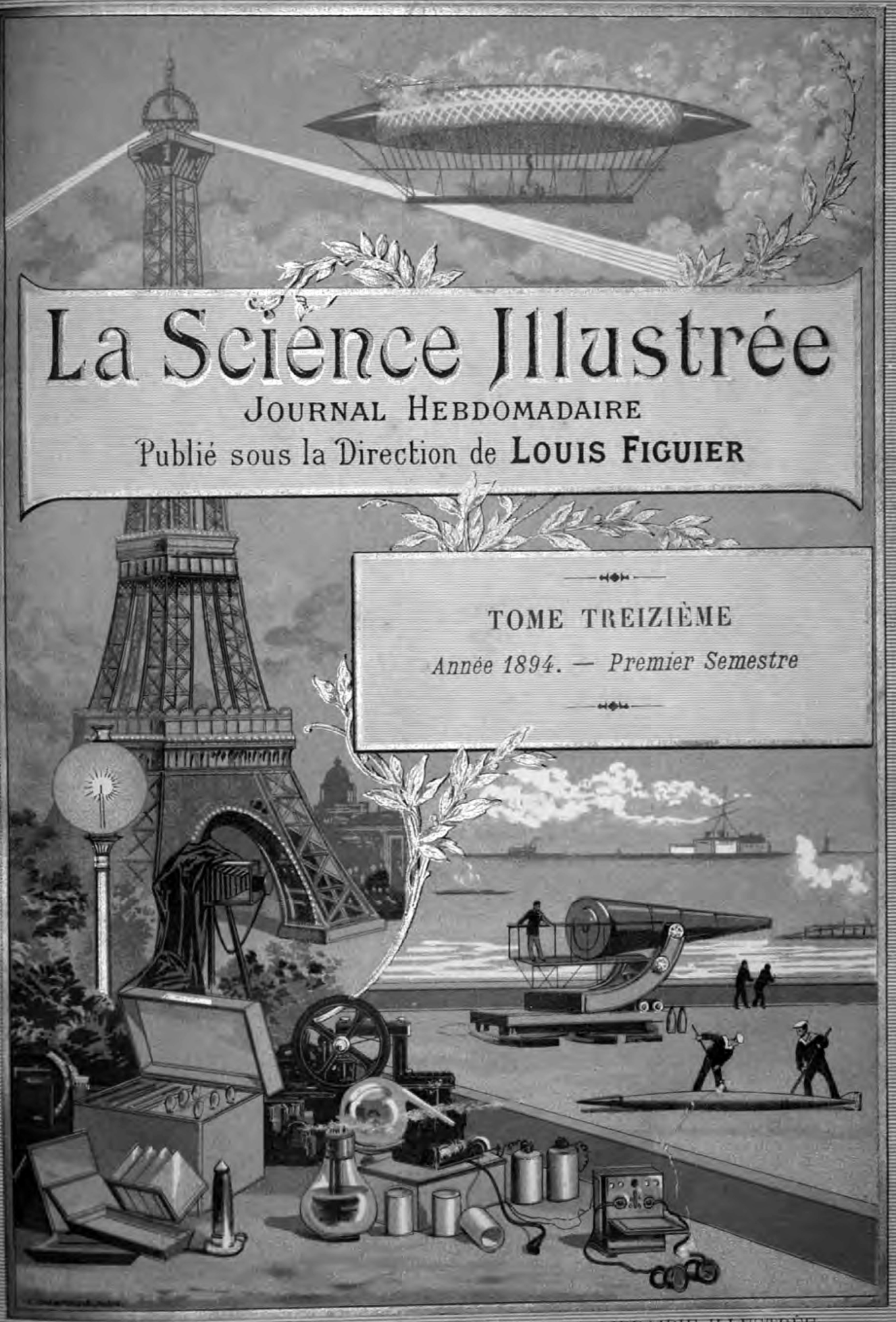


La Science Illustrée

JOURNAL HEBDOMADAIRE

Publié sous la Direction de **LOUIS FIGUIER**

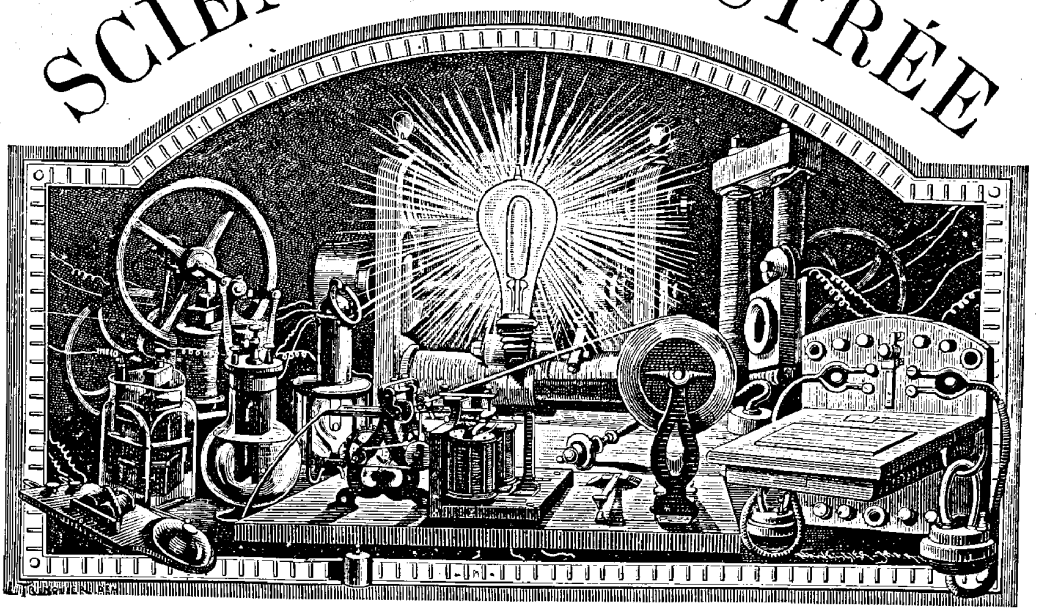
TOME TREIZIÈME

Année 1894. — Premier Semestre

BUREAUX : 8, RUE SAINT-JOSEPH, A PARIS, A LA LIBRAIRIE ILLUSTRÉE

N° 314. — 2 Décembre 1893.

LA SCIENCE ILLUSTRÉE



ROMAN SCIENTIFIQUE

LA FIN DU MONDE

I

LA MENACE CÉLESTE

Impiaque æternam timuerunt sæcula noctem.

VIRGILE, *Géorgiques*, I,468.

Le magnifique pont de marbre qui relie la rue de Rennes à la rue du Louvre et qui, bordé par les statues des savants et des philosophes célèbres, dessine une avenue monumentale conduisant au nouveau portique de l'Institut, était absolument noir de monde. Une foule houleuse roulait, plutôt qu'elle ne marchait, le long des quais, débordant de toutes les rues et se pressant vers le portique envahi depuis longtemps par un flot tumultueux. Jamais, autrefois, avant la constitution des États-Unis d'Europe, à l'époque barbare où la force primait le droit, où le militarisme gouvernait l'humanité et où l'infamie de la guerre broyait sans arrêt l'immense bêtise humaine, jamais, dans les grandes émeutes révolutionnaires ou dans les jours de fièvre qui marquaient les déclarations de guerre, jamais les abords de la Chambre des représentants du peuple ni la place de la Concorde n'avaient présenté pareil spectacle. Ce n'étaient plus des groupes de fanatiques réunis autour d'un drapeau, marchant à quelque conquête du glaive, suivis de bandes de curieux et de désœuvrés « allant voir ce qui se passerait » ; c'était la population tout entière, inquiète, agitée, terrifiée, indistinctement composée de toutes les classes de la société, suspendue à la décision d'un oracle, attendant fiévreusement le résultat du calcul qu'un astronome célèbre devait faire connaître ce lundi-là, à trois heures, à la séance de l'Académie des sciences. A travers la transformation politique et sociale des hommes et des choses, l'Institut de France durait toujours, tenant encore en Europe la palme des sciences, des lettres et des arts. Le centre de la civilisation s'était toutefois déplacé, et le foyer du progrès brillait alors dans l'Amérique du Nord, sur les bords du lac Michigan.

Nous sommes au XXVe siècle.

Ce nouveau palais de l'Institut, qui élevait dans les airs ses terrasses et ses dômes, avait été édifié à la fin du XXe siècle sur les ruines laissées par la grande révolution sociale des anarchistes internationaux qui, en 1950, avaient fait sauter une partie de la grande métropole française, comme une soupape sur un cratère.

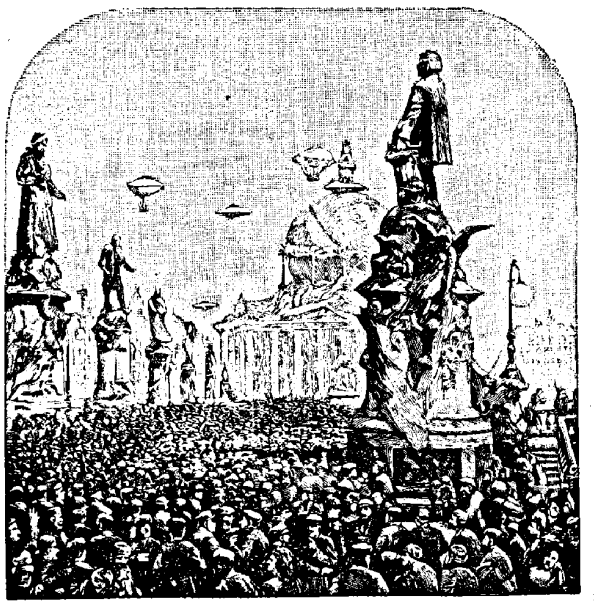
La veille, le dimanche, tout Paris, répandu par les boulevards et les places publiques, aurait pu être vu de la nacelle d'un ballon, marchant lentement et comme désespéré, ne s'intéressant plus à rien au

monde. Les joyeux aéronefs ne sillonnaient plus l'espace avec leur vivacité habituelle. Les aéroplanes, les aviateurs, les poissons aériens, les oiseaux mécaniques, les hélicoptères électriques, les machines volantes, tout s'était ralenti, presque arrêté. Les gares aéronautiques élevées au sommet des tours et des édifices étaient vides et solitaires. La vie humaine semblait suspendue dans son cours. L'inquiétude était peinte sur tous les visages. On s'abordait sans se connaître. Et toujours la même question sortait des lèvres pâlies et tremblantes : « C'est donc vrai !... » La plus effroyable épidémie aurait moins terrifié les cœurs que la prédiction astronomique si universellement commentée; elle aurait fait moins de victimes, car déjà la mortalité commençait à croître par une cause inconnue. A tout moment, chacun se sentait traversé d'un électrique frisson de terreur.

Quelques-uns, voulant paraître plus énergiques, moins alarmés, jetaient parfois une note de doute ou même d'espérance : « On peut se tromper », ou bien : « Elle passera à côté », ou encore : « Ça ne sera rien, on en sera quitte pour la peur », ou quelques autres palliatifs du même ordre.

Mais l'attente, l'incertitude est souvent plus terrible que la catastrophe même. Un coup brutal nous frappe une bonne fois et nous assomme plus ou moins. On se réveille, on en prend son parti, on se remet et l'on continue de vivre. Ici, c'était l'inconnu, l'approche d'un événement inévitable, mystérieux, extra-terrestre et formidable. On devait mourir, sûrement; mais comment? Choc, écrasement, chaleur incendiaire, flamboiement du globe, empoisonnement de l'atmosphère, étouffement des poumons..., quel supplice attendait les hommes? Menace plus horripilante que la mort elle-même! Notre âme ne peut souffrir que jusqu'à une certaine limite. Craindre sans cesse, se demander chaque soir ce qui nous attend pour le lendemain, c'est subir mille morts. Et la Peur! la Peur qui fige le sang dans les artères et qui anéantit les âmes, la Peur, spectre invisible, hantait toutes les pensées, frissonnantes et chancelantes.

Depuis près d'un mois, toutes les transactions commerciales étaient arrêtées; depuis quinze jours le Comité des administrateurs (qui remplaçait la Chambre et le Sénat d'autrefois) avait suspendu ses séances, la divagation y ayant atteint son comble. Depuis huit jours, la Bourse était fermée à Paris, à Londres, à New-York, à Chicago, à Melbourne, à Liberty, à Pékin. A quoi bon s'occuper d'affaires, de politique intérieure, ou extérieure, de questions de budget ou de réformes si le monde va finir? Ah! la politique! Se souvenait-on même d'en avoir jamais fait? Les outres étaient dégonflées. Les tribunaux eux-mêmes n'avaient plus aucune cause en vue : on n'assassine pas lorsqu'on attend la fin du monde. L'humanité ne tenait plus à rien; son cœur précipitait ses battements, comme prêt à s'arrêter. On ne voyait partout que des visages défaits, des figures hâves, abîmées par l'insomnie. Seule, la coquetterie féminine résistait encore, mais à peine, d'une façon superficielle, hâtive, éphémère, sans souci du lendemain.



La fin du monde. — Une foule houleuse roulait...

C'est que, du reste, la situation était grave, à peu près désespérée, même aux yeux des plus stoïques. Jamais, dans l'histoire entière de l'humanité, jamais la race d'Adam ne s'était trouvée en présence d'un tel péril. Les menaces du ciel posaient devant elle, sans rémission, une question de vie ou de mort.

Mais remontons au début.

Trois mois environ avant le jour où nous sommes, le directeur de l'observatoire du mont Gaorisankar avait téléphoné aux principaux observatoires du globe, et notamment à celui de Paris (1), une dépêche ainsi conçue :

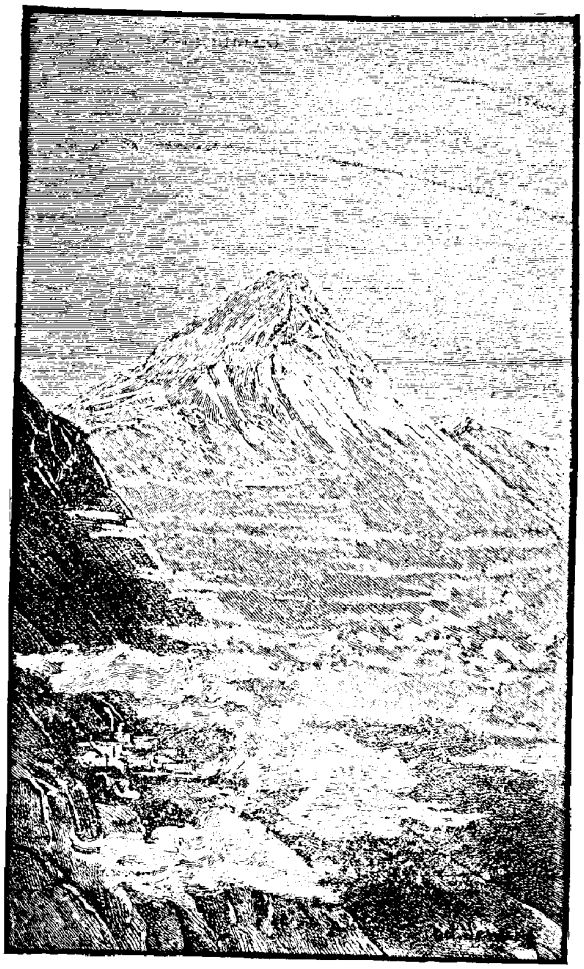
Une comète télescopique a été découverte cette nuit par $21^h16^m42^s$ *d'ascension droite et* $49°53'45''$ *de déclinaison boréale. Mouvement diurne très faible. La comète est verdâtre.*

Il ne se passait pas de mois sans que des comètes télescopiques fussent découvertes et annoncées aux divers observatoires, surtout depuis que des astronomes intrépides étaient installés : en Asie, sur les

(1) Depuis trois cents ans environ, l'Observatoire de Paris n'était plus que le siège de l'administration centrale de l'astronomie française. Les observations astronomiques se faisaient en des conditions incomparablement préférables à celles des cités basses, populeuses et poussiéreuses, sur des montagnes émergeant dans une atmosphère pure et isolées des distractions mondaines. Des fils téléphoniques reliaient constamment les observateurs avec l'administration centrale. Les instruments que l'on y conservait n'étaient plus guère appliqués qu'à satisfaire la curiosité de quelques savants fixés à Paris par leurs fonctions sédentaires, ou à la vérification de certaines découvertes.

hauts sommets du Gaorisankar, du Dapsang et du Kintchindjinga; dans l'Amérique du sud, sur l'Aconcagua, l'Illampon et le Chimborazo, ainsi qu'en Afrique sur le Kilima-N'djaro et en Europe sur l'Elbrouz et le mont Blanc. Aussi cette annonce n'avait-elle pas plus frappé les astronomes que toutes celles du même genre que l'on avait l'habitude de recevoir. Un grand nombre d'observateurs avaient cherché la comète à la position indiquée et l'avaient suivie avec soin. Les *Neuastronomischenachrichten* en avaient publié les observations, et un mathématicien allemand avait calculé une première orbite provisoire, avec les éphémérides du mouvement.

A peine cette orbite et ces éphémérides avaient-elles été publiées, qu'un savant japonais avait fait une remarque fort curieuse. D'après le calcul, la comète devait descendre des hauteurs de l'infini vers le Soleil, et venir traverser le plan de l'écliptique vers le 20 juillet, en un point peu éloigné de celui où devait se trouver la Terre à cette époque. « Il serait, disait-il, du plus haut intérêt, de multiplier les observations et de reprendre le calcul pour décider à quelle distance la comète passera de notre planète et si elle ne viendra pas heurter même la Terre ou la Lune. »



LA FIN DU MONDE.
Le Gaorisankar dominait les nuages les plus élevés.

Une jeune lauréate de l'Institut, candidate à la direction de l'observatoire, avait saisi l'insinuation au bond et s'était postée au bureau téléphonique de l'établissement central pour capter immédiatement au passage toutes les observations communiquées. En moins de dix jours, elle en avait recueilli plus d'une centaine et, sans perdre un instant, avait passé trois jours et trois longues nuits à recommencer le calcul sur toute la série des observations. Le résultat avait été que le calculateur allemand avait commis une erreur dans la distance du périhélie et que la conclusion tirée par l'astronome japonais était inexacte quant à la date du passage à travers le plan de l'écliptique, lequel passage était avancé de cinq ou six jours; mais l'intérêt du problème devenait encore plus grand, car la distance minimun de la comète à la Terre paraissait encore plus faible que ne l'avait cru le savant japonais. Sans parler pour le moment de la possibilité d'une rencontre, on avait l'espoir de trouver dans l'énorme perturbation que l'astre errant allait subir de la part de la Terre et de la Lune un moyen nouveau de déterminer avec une précision extraordinaire la masse de la Lune et celle de la Terre, et peut-être même des indications précieuses sur la répartition des densités à l'intérieur de notre globe. Aussi la jeune calculatrice renchérissait-elle encore sur les invitations précédentes en montrant combien il était important d'avoir des observations nombreuses et précises. La veille de la séance, elle avait complètement expliqué l'orbite en comité académique.

C'est à l'observatoire du Gaorisankar, toutefois, que toutes les observations de la comète étaient centralisées. Établi sur le sommet le plus élevé du monde, à 8,000 mètres d'altitude, au milieu des neiges éternelles que les nouveaux procédés de la chimie électrique avaient chassées à plusieurs kilomètres tout autour du sanctuaire, dominant presque toujours de plusieurs centaines de mètres les nuages les plus élevés, planant dans une atmosphère pure et raréfiée, la vision naturelle et télescopique y était vraiment centuplée. On y distinguait à l'œil nu les cirques de la Lune, les satellites de Jupiter et les phases de Vénus.

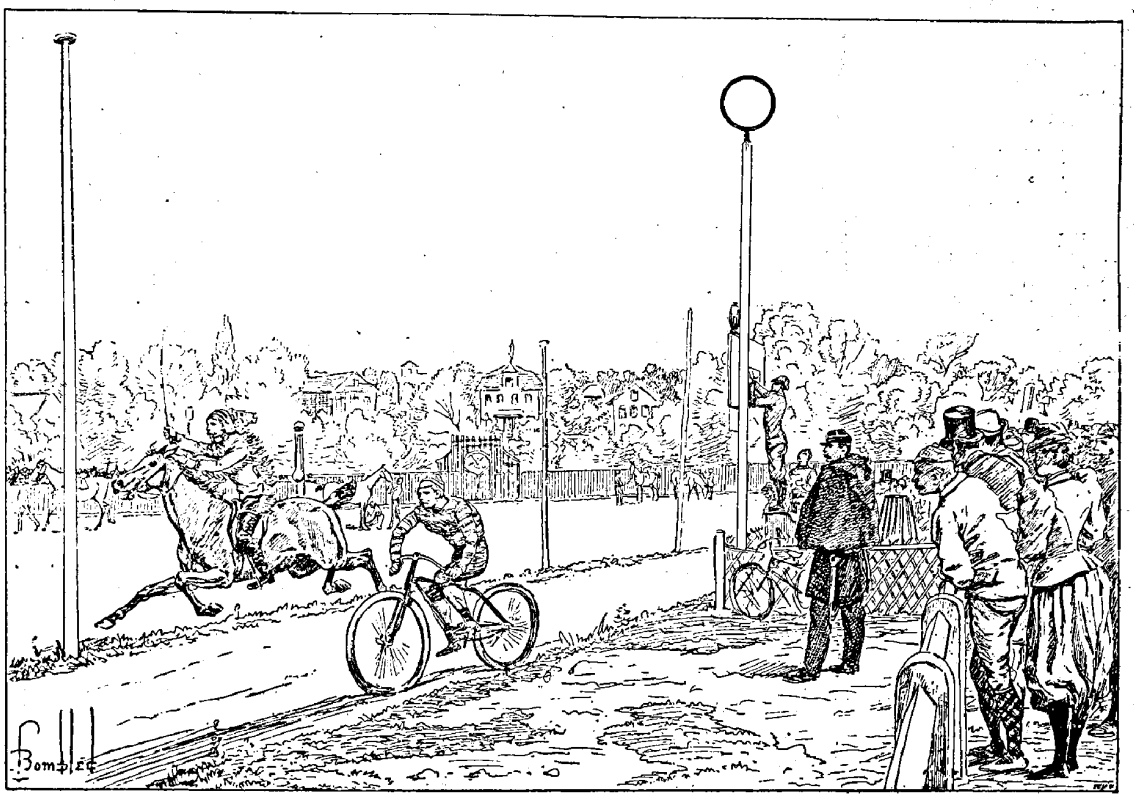
Depuis neuf ou dix générations déjà, plusieurs familles d'astronomes séjournaient sur le mont asiatique, lentement et graduellement acclimatées à la raréfaction de l'atmosphère. Les premières avaient d'ailleurs rapidement succombé.

(à suivre.) CAMILLE FLAMMARION.

JEUX ET SPORTS

LE VÉLOCIPÈDE ET LE CHEVAL

Jusque dans ces derniers temps, on ne se rendait guère compte de la rapidité comparée du cheval et du vélocipède. Les seuls essais faits dans ce sens avaient eu pour but de comparer les différentes vitesses des courriers employés dans l'armée. Or, les courriers militaires sont de trois sortes, des cavaliers, des vélocipédistes et... des chiens. Pour ces derniers, il vaudrait peut-être mieux dire étaient des chiens, car, depuis que les essais ont été faits, les chiens n'ont guère plus été exercés dans l'armée, comme sentinelles ou comme courriers. Quoi qu'il en soit, le résultat avait été le suivant : pour une course assez courte, les chiens étaient arrivés les premiers, malgré une perte de temps pour aller boire à une mare, les chevaux ensuite et en dernier lieu les vélocipédistes. Tous ces courriers étaient arrivés d'ailleurs à peu de distance les uns des autres; seule la supériorité du



LE VÉLOCIPÈDE ET LE CHEVAL. — Le match Cody-Meyer.

chien avait été établie; pour les chevaux et les vélocipédistes, la question était encore à débattre.

Depuis lors, les courses entre chevaux et vélocipèdes avaient été reprises, mais dans de mauvaises conditions. Il était bien certain en effet que, sur de longues distances, le cheval ne pouvait tenir et qu'il était fourbu immédiatement, alors que le vélocipédiste était encore tout frais et dispos. Les cavaliers ne pouvant gagner dans les courses de fonds, s'étaient rabattu sur les courses de vitesse et, ma foi ! ils avaient l'avantage. Sur une courte distance, le cheval lancé au galop gagne sur le bicycliste, mais au bout de quelques centaines de mètres le bicycliste commence à prendre l'avance. Les bicyclistes, étant donné les vitesses énormes qu'ils ont fournies dans ces dernières années, ne se sont pas tenus pour battus et ont recommencé leurs matchs avec les chevaux, matchs qui ont été surtout nombreux dans le courant de cette année. Ils sont arrivés, avec entraîneurs, à atteindre des vitesses égales à celles du cheval; mais là n'était pas tout, il fallait vaincre seul, sans entraîneur.

Le match Cody-Mayer, dont nous avons parlé dans notre dernier numéro, est le premier match de ce genre.

Mais il y a mieux que la bicyclette montée par un homme, il y a la bicyclette montée par deux vélocipédistes. C'est ce dernier instrument surtout qui réalise les grandes vitesses, c'est lui qui permet d'entraîner les coureurs ordinaires dans leurs championnats, c'est lui qui leur permet d'obtenir des vitesses sans précédent. Cody, après sa victoire sur Meyer, a voulu voir ce qu'il ferait contre une bicyclette-tandem et il a défié l'équipe Gaby-Fournier, qui avait déjà battu sur 3,631 mètres (un tour de la route qui entoure l'hippodrome de Longchamps) le trotteur Captain-George, à M. Naassen.



LA CAVERNE DE LA CROUZATTE.
M. Raymond Pons descendant dans le gouffre de la Crouzatte (G sur le plan).

La course a eu lieu non pas au Trotting-Club, comme la précédente, où la voie vélocipédique était mauvaise, mais au vélodrome de la Seine où elle est excellente. Le cavalier courait dans l'intérieur de la piste vélocipédique. Cody avait à sa disposition six bêtes très belles, dont quatre étaient des pur-sang superbes et toutes de beaucoup supérieures à celles qu'il avait dans son match contre Meyer. Dans la première journée, Cody a été vaincu, il faut bien dire aussi que les virages étaient un peu courts, que deux fois le cow-boy est tombé par terre, et que les chevaux ont été plutôt rétifs et peu maniables. Quoi qu'il en soit la bicyclette-tandem avait alors 1 kilom. 415 mètres d'avance sur son adversaire.

Mais, dans la seconde journée, la distance s'est augmentée entre les coureurs et le tandem a gagné ayant 3 kilom. 400 d'avance sur Cody. Cette course de quatre heures n'est point à la louange des tandémistes, qui n'ont couvert que 3 kilom. de plus que Meyer dans le même temps; ce qui n'est point assez pour une équipe entraînée comme celle de Gaby-Fournier.

Quoi qu'il en soit, les résultats de ce match sont plutôt à l'avantage du vélocipède, car dans les deux courses Cody a éreinté ses chevaux, et lui-même ne s'en est tiré que quelque peu endommagé alors que les vélocipédistes étaient peu fatigués.

LOUIS MARIN.

GÉOLOGIE

LA CAVERNE DE LA CROUZATTE

On ne se douterait pas certainement que la géographie physique de la France fût encore incomplètement connue. Outre le relief du sol, l'orographie, la structure des montagnes, le régime visible des cours d'eau, il restait encore à décrire les régions souterraines. D'infatigables explorateurs: MM. Martel, Raymond, Gaupillat, Delebecque et beaucoup d'autres se sont attribué cette tâche intéressante, et tous les jours s'accroît la liste des cavernes creusées dans l'intérieur des *causses* et des rivières souterraines, qui développent leurs cours irréguliers à des profondeurs prodigieuses.

On désigne sous le nom de causses ces hauts plateaux calcaires qui se trouvent au voisinage du massif central et dans les régions arrosées par l'Ardèche, le Lot et le Gard. Les eaux torrentielles creusent ces gorges profondes, analogues aux *cañons* du Colorado, dont plusieurs ont des parois presque verticales s'élevant parfois à des hauteurs de 1,000 à 1,800 mètres.

« Ce qui rend possible, dit M. de Lapparent, la formation de ces gorges, c'est l'état plus ou moins fissuré de la masse des roches dures qui composent le terrain. Il n'est aucune roche à la surface du globe qui ne soit découpée par divers systèmes de

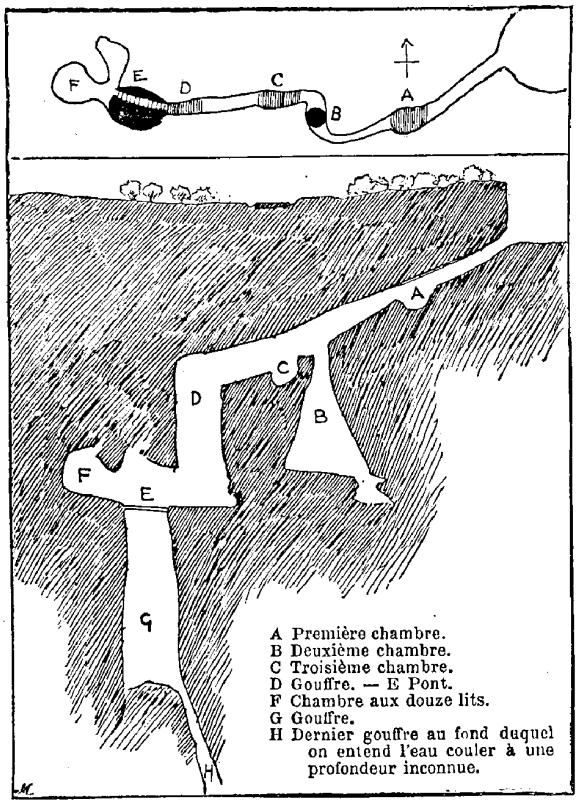


LA CAVERNE DE LA CROUZATTE.
Intérieur de la caverne avec ses douze lits (F sur le plan).

crevasses; chacune de ces fentes est une ligne de moindre résistance dont profitent les eaux torrentielles, et aussi, par suite de la même loi, qui oblige les torrents à diminuer peu à peu, par érosion, la pente de leur canal d'écoulement; les rivières torrentielles abaissent leur lit, non par creusement direct d'une rigole dans la masse des roches dures, mais par l'affouillement et l'écroulement progressifs des quartiers fissurés qui affleurent dans le fond du lit. »

L'influence de ce fendillement du terrain sur la formation des gorges profondes se constate dans le voisinage du Plateau central. Dès que le lit du torrent a atteint les massifs de gneiss, cette roche d'allure stratifiée, si remarquable par le grand nombre de plans de joint qui les parcourent, les vallées se transforment en gorges escarpées au fond desquelles la Dordogne et la Corrèze coulent parfois à 500 mètres au-dessous du plateau dont elles rassemblent les eaux.

Les calcaires compacts traversés de *diaclases*, qui seront les points les plus favorables à l'érosion, sont prédestinés à la formation des gorges à parois verticales comme les cañons américains. Si les points de moindre résistance cheminent sous la masse des calcaires, l'eau y creusera des grottes, la rivière souterraine se tracera un parcours et nous aurons, par exemple, les profonds ravinements et cavernes qui entament le plateau des *Causses*.



LA CAVERNE DE LA CROUZATTE.
Plan et coupe de la caverne de la Crouzatte.

Dans le département du Lot on rencontre des grottes et des rivières coulant à plus de 30 mètres sous terre, que l'on peut suivre pendant près de 5 ou 6 kilomètres.

Une de ces grottes, la Crouzatte, aux environs de Reilhac, récemment explorée, présente un intérêt tout particulier. L'entrée ou *aven* de la Crouzatte se trouve tout près de la route de Gramat à Reilhac. Elle s'ouvre par une sorte d'entonnoir à la surface de la Causse. M. Raymond Pons y a exécuté plusieurs descentes en compagnie de M. Young et ces deux explorateurs en ont soigneusement dressé le plan. Un couloir en pente très rapide s'enfonce d'abord à une profondeur de 50 mètres dans le flanc de la montagne et aboutit à une chambre, A, peu profonde, au delà de laquelle le couloir se continuant, est brusquement interrompu par un puits conique profond de 6 mètres. En jetant une planche au travers de l'orifice de ce dernier trou, les explorateurs ont pu continuer leur route et arriver par un passage très légèrement incliné à un abrupt, D, qui tombe à une grande profondeur. En descendant au moyen d'une corde, ils prirent pied sur une terrasse au bout de laquelle s'ouvrait un énorme gouffre. M. Pons se fit attacher et trouva le fond à une profondeur de 30 mètres. Le sol de ce dernier puits était tapissé de stalagmites et encombré de cailloux. Le squelette complet d'un sanglier reposait dans un coin. En dessous, à une profondeur incalculable, on entendait gronder un torrent.

M. Pons continua sa descente sur une distance au moins de 40 mètres, mais à cause de la chute continuelle des pierres qui se détachaient des parois, il eût été imprudent de s'engager plus avant. A cheval sur un bâton solidement fixé à la corde, l'explorateur était effleuré à tout instant par des troupes nombreuses de chauves-souris. Les parois du puits, couvertes de stalactites, étincelaient des feux les plus merveilleux à la lumière magnésique. Le *Gour*, puits qui descend jusqu'à la rivière, n'a que 1 mètre de diamètre et les pierres frappaient cinq ou six fois les parois avant d'atteindre l'eau. Assis au bord du gouffre, le visiteur put apercevoir une grande quantité de trous de la grosseur d'une noix, au fond desquels d'énormes araignées rouges, à tête plus grosse que le corps, avaient tissé leur toile pour attraper les phalènes nocturnes qui voltigent dans ces profondeurs. Sur le sol de la corniche un bois de cerf et des ossements de bœuf étaient enchassés dans les stalagmites.

Arrivons maintenant à la particularité la plus curieuse et aussi la plus mystérieuse de ce voyage souterrain. En travers de l'ouverture du gouffre G, étaient jetées des perches en bois, formant une sorte de pont rudimentaire au-dessus de l'abîme.

Qui donc avait pu s'aventurer à traverser sur un aussi frêle passage l'abîme insondable? Il y avait donc au delà une caverne accessible? Les explorateurs résolurent de s'en assurer. Après avoir passé

sur une échelle posée au travers de l'orifice, ils s'engagèrent dans un couloir en forme de boyau et aboutirent à une chambre presque circulaire où, à leur profonde stupéfaction, ils découvrirent douze lits grossiers, formés de claies et rangés autour de la muraille.

Dans un coin se trouvaient des débris de corde. C'était le moyen qu'employaient les habitants de cette caverne pour sortir de leur demeure et y rentrer. Ces cordes étaient tressées avec des tiges de clématites.

A quelle époque des hommes assez aventureux ont-ils pu se hasarder à choisir un refuge dont l'accès est environné de tant de dangers? Faut-il y voir un repaire de bandits? Une découverte que M. Delpon de Livernon fit en 1830 pourrait donner la clef de l'énigme. Cet explorateur des monuments mégalithiques du Lot et de la Dordogne avait remarqué près de la route de Reilhac à Gramat, dans un champ, une grande pierre plate. Il crut d'abord avoir affaire à la partie supérieure d'un dolmen enfoui ou à un *cromlech*, mais l'ayant fait soulever, il trouva dessous douze squelettes humains, couchés en cercle, les pieds tournés vers le centre et tous attachés ensemble au moyen d'une chaîne de fer. C'étaient apparemment les restes de malfaiteurs exécutés et enterrés dans cet endroit. La pierre fut replacée et elle se trouve encore dans sa position primitive à environ 1 kilomètre de cette caverne où plus de soixante ans après on trouva les douze lits mystérieux. Il y a certainement une relation entre ces deux découvertes. Chose étrange, la tradition est muette à cet égard, et on ne possède aucun document se rapportant à l'histoire de la grotte de la Crouzatte ni des bandits qui l'habitaient. Il est présumable toutefois que ces restes remontent à une époque très lointaine.

M. ROUSSEL.

RECETTES UTILES

ESSENCES POUR APPARTEMENT. — N° 1. Mélangez :

Essence de girofle	30	parties
— de canelle	36	—
— de bergamotte. . .	48	—
— de lavande. . . .	48	—
Teinture de benjoin. . . .	420	—

N° 2. Prenez :

Baume du Pérou.	15	parties
Essence de girofles		—
— de bergamotte. . .	30	—
Ether acétique.	30	—
Teinture de musc.	6	—
— de vanille	60	—
— de benjoin. . . .	150	—
— de bois de cèdre. .	30	—

On verse quelques gouttes de l'un ou de l'autre mélange sur une pelle chauffée au feu ou bien sur un morceau de papier buvard que l'on enflamme ensuite. Ce sont des mélanges analogues, desséchés sur du papier que l'on vend sous le nom de papier d'Orient, pour parfumer les chambres.

LA KÉRITE. — A plusieurs reprises déjà, on a expérimenté comme matière isolante une dissolution de caoutchouc dans la paraffine; c'est à un mélange de ce genre que l'on a donné le nom de kérite. Le caoutchouc se dissout lentement, mais en petite quantité, dans la paraffine fondue et le produit obtenu possède les propriétés combinées de ses deux constituants. On a essayé aussi de vulcaniser la kérite; comme la paraffine ne dissout pas le soufre, on s'est servi d'anthracène qui le dissout facilement et la solution s'est mélangée à la paraffine sans séparation de soufre.

La masse vulcanisée est grisâtre; elle ne fond pas facilement et présente comme qualité spéciale, une adhérence au verre tout à fait extraordinaire.

Du papier imprégné de Kérite constituerait un isolateur de premier ordre.

COLLE POUR FAIRE ADHÉRER DU PAPIER SUR DE LA TÔLE. — Gâchez du plâtre avec de la colle forte assez liquide de manière à obtenir un mélange homogène, pas trop compact, de façon à pouvoir encore être étendu avec une brosse assez rude. Agir rapidement afin d'éviter autant que possible le refroidissement.

Ce procédé permet de faire adhérer non seulement du papier fort, mais même du carton de toute épaisseur, sur de la tôle de fer ou sur du marbre.

L'INDUSTRIE DU JOUET

DO SVIDÁNIA

Do svidánia, deux mots russes qui signifient : *au revoir*. C'est donc un jeu tout plein d'actualité que cette sorte de petit casse-tête créé par M. Watilliaux.

Ce jeu se compose d'une figure polygonale formée de treize cases reliées entre elles par des lignes droites, et de douze pions dont six jaunes et six rouges.

Sur notre gravure les cases rouges sont représentées par des hachures et les cases jaunes par un quadrillé.

Les cases jaunes, comme les pions jaunes, portent les lettres qui forment le mot RUSSIE; tandis que les cases rouges, comme les pions rouges, portent les lettres qui forment le mot FRANCE.

La case noire du milieu, qui doit être vide une fois que le problème est résolu, sert de déversoir, autrement dit de dépôt passager; c'est elle qui permet aux pions de se mouvoir.

On pose le problème en plaçant *au hasard* tous les pions chacun sur une des treize cases, sans tenir compte aucunement de la concordance ni des lettres, ni des couleurs, et pour le résoudre il faut, en jouant, conduire chaque pion sur la case qui a la même couleur et la même lettre.

La règle à suivre, en jouant, consiste à pousser, chaque fois sur la case vide, un pion voisin, en suivant la ligne droite tracée entre ce pion et cette case.

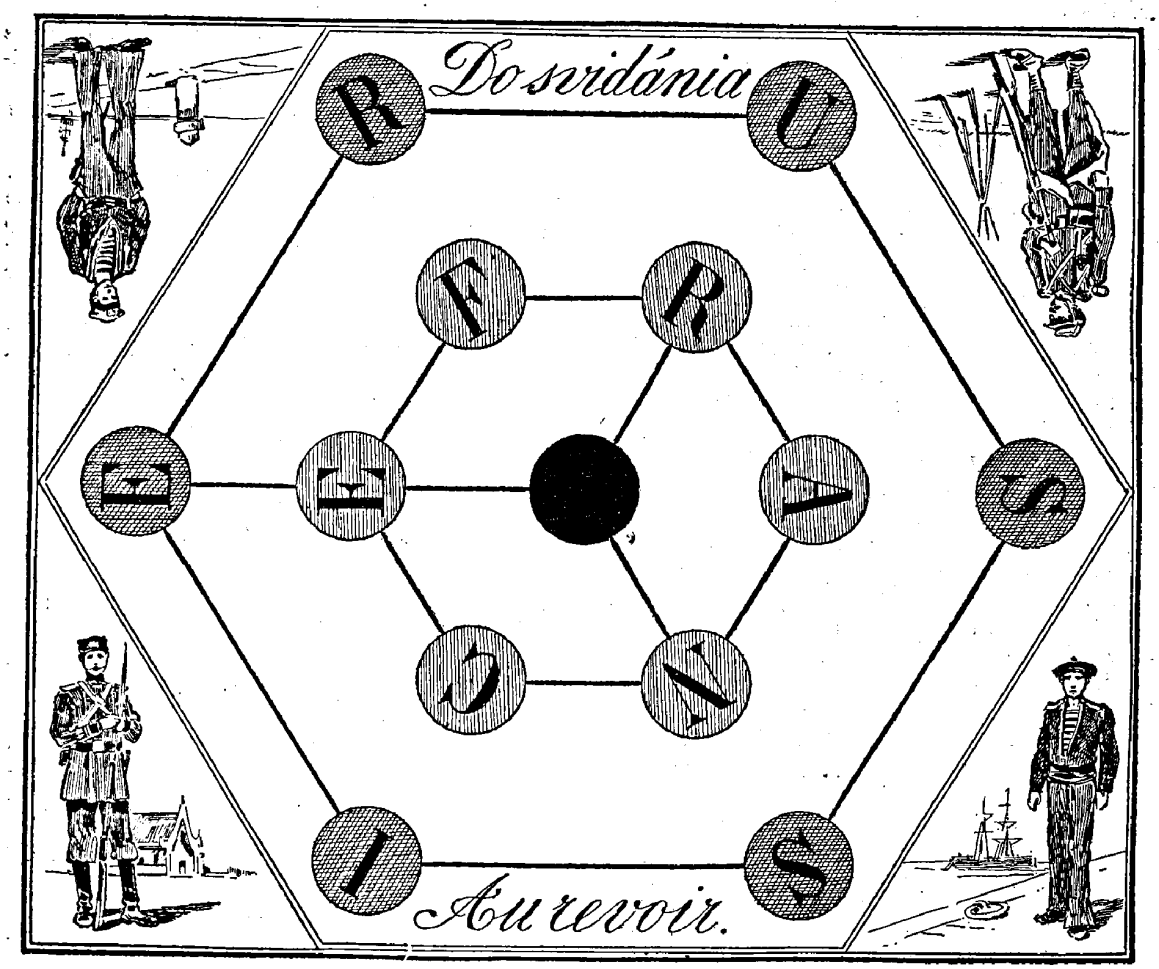
Si le problème présente des cas difficiles, il ne présente *jamais* de cas impossibles.

Dans l'explication qui va suivre, les lettres des cases et des pions rouges seront plus grandes que pour les jaunes. De plus, puisqu'il n'y a jamais

qu'une seule case vide, il va de soi que lorsque nous dirons : jouez tel ou tel pion, cela signifiera : poussez ce pion sur la case vide.

Les pions étant placés au hasard, chacun sur une des treize cases, on fait d'abord passer tous les pions jaunes sur les cases jaunes, de même que les rouges sur les cases rouges. Cette première opération dans laquelle on ne cherche pas à obtenir la concordance des lettres, s'exécute facilement.

Il s'agit ensuite de conduire les pions jaunes à leurs places respectives. Pour cela on en fait d'abord passer un à la place d'un rouge, qu'on pousse au centre, après quoi l'on peut faire circuler les autres pions jaunes et amener ainsi la lettre R sur la case R. On fait ensuite arriver le pion U sur la case U en lui frayant un chemin par le centre, et en faisant passer provisoirement un ou plusieurs pions rouges sur les cases jaunes. Ainsi de suite jusqu'à ce que



LE NOUVEAU JEU FRANCO-RUSSE.

les pions jaunes soient tous à leur place, ou à l'exception des deux derniers I, E.

Quand on a opéré de même sur les pions rouges, ils sont tous à leurs places, ou à l'exception des deux derniers qui sont l'un à la place de l'autre.

En cet état il faut traiter séparément les quatre cas qui peuvent se présenter.

1er *Cas.* — Tous les pions sont à leurs places respectives, et le problème est résolu.

2e *Cas.* — Tous les pions sont à leurs places à l'exception des deux jaunes I, E.

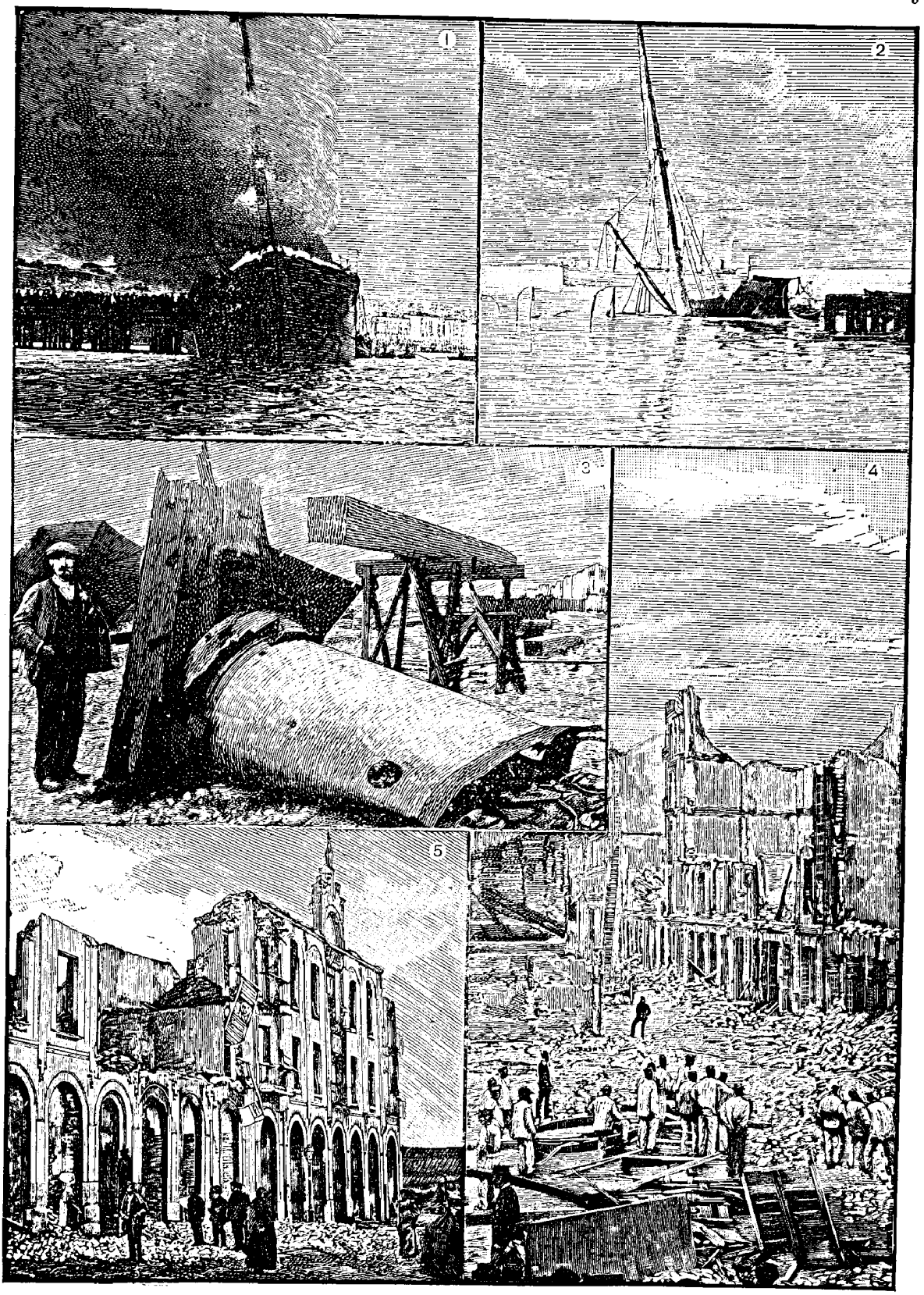
3e *Cas.* — Tous les pions sont à leurs places à l'exception des deux rouges C, E.

4e *Cas.* — Tous les pions sont à leurs places, excepté les deux jaunes I, E, et les deux rouges C, E.

Chacun de ces quatre cas demande une solution particulière que nous ne saurions donner ici mais que l'inventeur fournit avec son jeu et qui n'est point facile à trouver.

C'est, comme vous le voyez, une sorte de réminiscence, sous une forme nouvelle de ce fameux *Taquin* qui exerça si bien notre patience, il y a quelques années. Le *Do svidánia* n'est pas moins intéressant et je vous engage à le pratiquer, non seulement en souvenir des fêtes franco-russes, mais lorsque vous aurez devant vous quelques heures que vous désirerez voir passer rapidement.

POL MARTEFANI.



LA CATASTROPHE DE SANTANDER. — 1. Le *Cabo-Machichago* 15 minutes avant l'explosion. — 2. Après l'explosion. 3. Fragment du bateau projeté à Malliano. — 4. Entrée de la rue Mendez-Nunez. — 5. L'audiencia.

ACTUALITÉS

La Catastrophe de Santander.

C'est à la date du 3 novembre qu'un incendie s'est déclaré à bord d'un vapeur contenant de la dynamite, et dont on pratiquait le déchargement le long du quai.

Tout à coup une explosion formidable se produisit. Le navire fut réduit en miettes. Des débris enflammés couvraient d'une pluie de feu le quai, et incendiaient la jetée qui est en bois et les maisons des alentours.

De nombreuses personnes ont été atteintes sur le quai.

Dans le nombre se trouvaient le préfet et le président du conseil général, beaucoup de pompiers et de gendarmes.

L'incendie du navire *Cabo-Machichaco* a commencé dans l'entrepont.

Au bout d'une heure et demie, le feu a gagné la soute où se trouvaient, en contrebande, vingt caisses de dynamite en plus de la cargaison de pétrole.

C'est alors que l'explosion s'est produite, tuant l'équipage du navire et faisant de nombreuses victimes dans la foule.

L'explosion du vaisseau a été comparable à celle d'un obus. Les débris ont enfoncé les maisons voisines ; les rails du chemin de fer ont été arrachés et emportés à une grande distance, blessant et tuant de nombreuses personnes.

Dix maisons ont pris feu en même temps, sous la pluie de débris enflammés, et le nombre des maisons détruites soit par l'explosion, soit par l'incendie, est évalué à soixante-cinq.

Un train de voyageurs, qui entrait à ce moment dans la gare, a été brisé et les voyageurs ont été tués ou blessés.

Le désastre est incalculable, car la plupart des édifices menacent ruine.

Les scaphandriers-plongeurs, descendus dans le port, sont remontés épouvantés.

Ils ont trouvé des monceaux de cadavres mélangés aux débris du vapeur et des barques coulées. Dans certains endroits il y avait des grappes humaines de quinze à vingt-cinq personnes qui se sont noyées ensemble.

L'étendue des pertes ne peut être évaluée. Le chiffre exact des victimes restera toujours inconnu.

La Régente voulait se rendre à Santander : mais, en raison des événements du Maroc, elle est restée à Madrid, d'où elle a envoyé 40,000 francs aux familles des victimes.

M. Gamazo, ministre des Finances, qui s'est rendu à Santander, a réuni les autorités. Il a ouvert une souscription publique pour venir en aide aux familles des victimes et a souscrit pour 25,000 pesetas au nom du gouvernement.

Le conseil général de la province a souscrit pour 15,000 ; le conseil municipal de Santander pour la totalité disponible de son budget.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE[1]

Différence entre l'ascension de M. Janssen et les ascensions ordinaires. — Nouveau genre d'illusions aéronautiques. — Petites planètes à orbites allongés. — Transition entre les planètes et les comètes. — Les queues des comètes..

Il y a des savants que les lauriers de M. Janssen empêchent positivement de dormir. Le jour même où le directeur de Meudon prononçait un discours sur l'observatoire du mont Blanc devant l'Institut de France, un autre institut bien moins célèbre, celui de Westbourn-Park, à Londres, était réuni pour entendre une conférence de M. Whymper, sur une ascension qu'il avait exécutée, il y a quelques années, au sommet du Chimborazzo. Il est vrai que M. Whymper est parvenu à une altitude de 6,253 mètres, dépassant de 1,405 mètres celle de 4,848 mètres à laquelle son émule s'est élevé. Mais M. Janssen avait aussi, lui, un bagage que l'on aurait tort d'oublier. En effet, il a apporté au sommet du mont Blanc le monument dont nous reproduisons un dessin exact, obtenu par la photographie, à Meudon. Le cliché a été pris au moment où l'observatoire avait été monté avant d'être transporté à Chamonix et de là au sommet du mont-Blanc par pièces et par morceaux. M. Janssen s'était, comme on le voit, placé sur la terrasse avec un de ses collaborateurs, pour que l'on pût juger de la masse de la construction, qui différencie son ascension d'une ascension ordinaire, et qui en fait non pas une prouesse individuelle, mais le point de départ d'une ère nouvelle dans l'exploration des cieux.

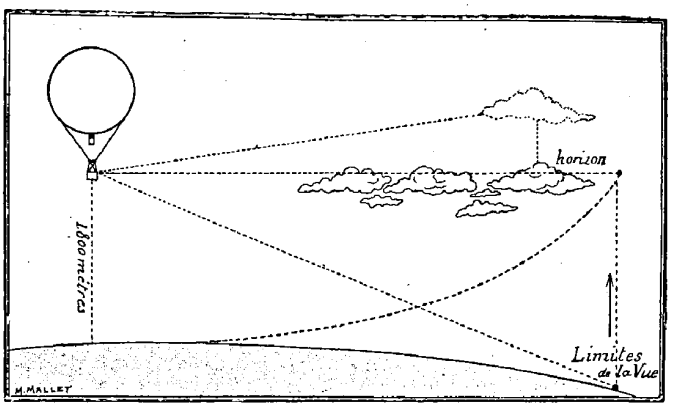
Les astres ont été observés avec une attention passionnée depuis que les bergers chaldéens ont commencé à jeter les yeux sur la voûte étoilée, et que les prêtres d'Isis ont médité sur les mystères de l'éternité. Mais ce n'est jamais qu'en employant des moyens nouveaux, que l'on a obtenu des résultats nouveaux. C'est ce qui explique pourquoi tous les peuples civilisés s'occupent à l'envi de perfectionner l'outillage de l'astronomie moderne. Mais, ce qui est pour le moins aussi important que le choix de l'instrument, c'est celui d'une station dans laquelle on trouve un air tout à fait sec que la lumière traverse sans obstacle.

Certaine illusion dont les aéronautes sont souvent le jouet nous permettra de faire comprendre combien sont graves les erreurs dont les observateurs les plus perspicaces ne peuvent se garantir lorsque les rayons qui leur viennent des astres traversent les couches chargées de vapeurs invisibles, dont ils ne peuvent soupçonner la présence tant qu'ils restent à terre. En effet, des bancs de vapeurs se prêtant à une infinité de mirages, flottent parfois à une grande altitude, sans que la formation d'aucun nuage signale leur présence aux habitants de la terre.

(1) Voir le n° 310.

On a remarqué depuis longtemps que les aéronautes semblent presque toujours au centre d'un cercle qui les accompagne pendant toute la durée de leur voyage. Généralement, le rayon de ce cercle est assez considérable, mais quelquefois il est très restreint. Il peut arriver que des nuages très voisins soient ainsi remontés jusqu'à la hauteur de l'œil par des réfractions tout à fait extraordinaires, qui donnent lieu à de singulières surprises.

M. Andrée, ingénieur en chef du bureau des Patentes de Stockholm, a exécuté une série d'ascensions excessivement remarquables. Elles ont attiré l'attention non seulement à cause de la hardiesse avec laquelle ce savant a traversé la Baltique, seul, dans son ballon *la Suède*, mais par le soin excessif avec lequel il relate toutes les observations qu'il a pu faire, dès ses débuts.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
Diagramme d'une illusion
produite en ballon par des réfractions extraordinaires.

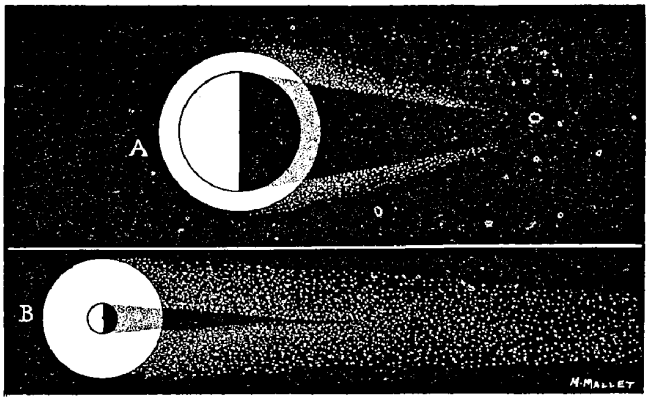
Dans son ascension du mois de juillet, il a vu un nuage qui paraissait précisément à la même hauteur que lui, mais, en s'approchant, il a reconnu que *la Suède* planait au dessus de cette masse de vapeurs.

Quand son ballon l'a franchie, il se trouvait une distance de plus de 100 mètres entre sa surface supérieure et le plancher de la nacelle.

Quel apprentissage plus utile que l'étude de ces illusions lorsqu'on a la prétention d'interpréter les images qui se forment au foyer des grandes lunettes! A combien d'erreurs les astronomes, même les plus sages et les plus réservés, n'échapperaient-ils pas s'ils se rendaient mieux compte de l'étonnante variété des troubles que produit la vapeur d'eau.

Plus on étudie intelligemment la nature, mieux on voit que dans tous ses principes elle se montre d'une simplicité merveilleuse. Si elle nous paraît compliquée, ce n'est que la richesse des effets qu'elle tire d'éléments peu nombreux qui nous trouble, nous éblouit et nous trompe.

Il y a déjà quelque temps, nous avons dit que l'on connaissait déjà des petites planètes fort excentriques. Nous n'avons pas eu de peine à faire comprendre à nos lecteurs qu'il ne paraissait pas logique de croire que les comètes faisaient bande à part, et qu'il fallait s'attendre à voir bientôt découvrir de petites planètes dont la courbe serait semblable à celle de certaines comètes. Cette prédiction si naturelle, qui serait venue certainement à l'idée de chacun de nos lecteurs si nous n'avions tenu à leur épargner la peine de le faire, vient de se trouver réalisée, mais d'une façon précisément opposée. C'est une comète dont l'orbite s'est trouvée moins excentrique que celle de quatre ou cinq petites planètes déjà cataloguées.

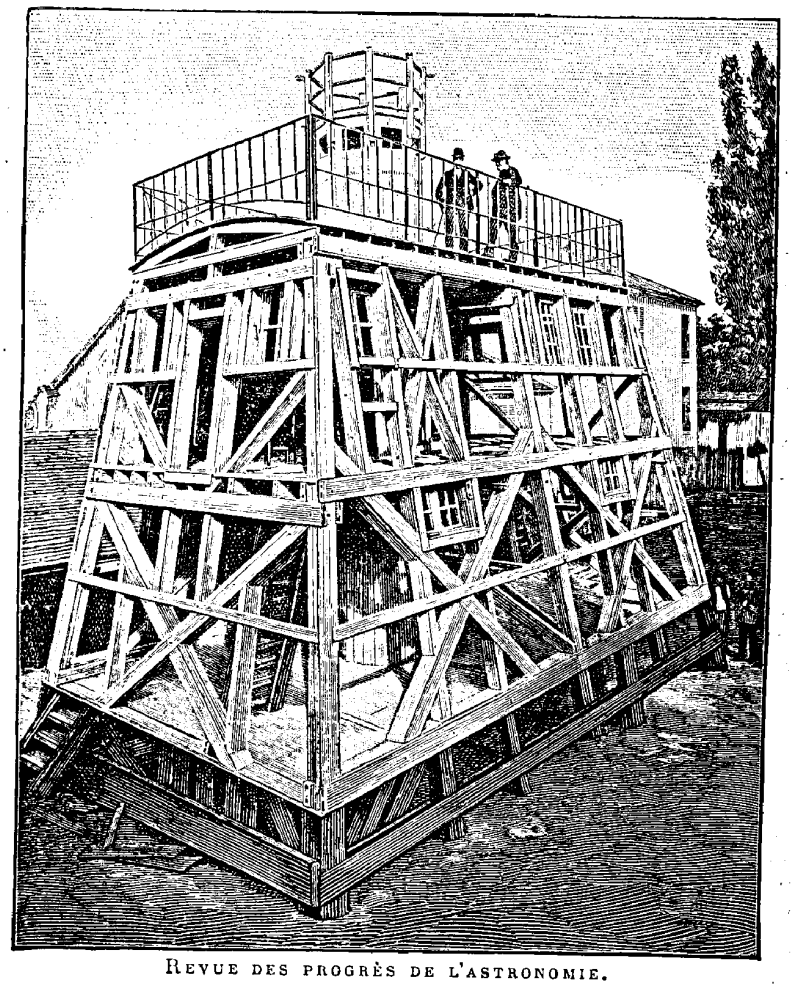


REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
Illuminations produites derrière les corps célestes par les rayons lumineux ayant traversé leurs atmosphères.
A planètes. — B comètes.

Il n'y a donc plus qu'une différence entre les planètes et les comètes : le rapport du noyau à l'atmosphère. Dorénavant, l'on a le droit de dire à volonté : *Une planète est une comète dont le noyau est énorme*, ou bien, *une comète est une planète dont l'atmosphère est immense.* Ce n'est pas la nature de la trajectoire, mais la proportion de la partie solide à la partie gazeuse qui détermine la nature du corps céleste. Planètes et comètes sont des satellites du Soleil dont la composition ne diffère par aucun principe essentiel. La théorie que tant d'hommes d'un véritable génie ont soutenue, depuis Sénèque jusqu'à Gauthier de Genève, doit donc enfin devenir classique. La production des queues est évidemment d'autant plus facile, que l'atmosphère est plus haute et plus dense. Les queues doivent exister derrière les planètes comme derrière les comètes. Seulement, beaucoup plus fai-

bles, les queues des planètes doivent être très difficiles à apercevoir, excepté dans des circonstances spéciales. Qui sait si dans les élongations de Vénus on ne parviendrait pas à apercevoir l'appendice brillant que cette belle planète traîne derrière elle, surtout si on l'observait pendant une belle nuit du haut du mont Blanc? Mais l'existence de la queue de la Terre ne saurait déjà être mise en doute, puisque la Lune, qui l'intercepte, est teinte en rouge de sang pendant ses éclipses.

La dernière comète de l'année n'a pas été moins féconde en surprises et en révélations également merveilleuses. Comme nous l'avons expliqué, on a reconnu que son orbite ne ressemblait pas du tout à celui de Biéla, avec qui l'on a voulu l'identifier. Puis, lorsqu'on l'a calculé avec précision, on a vu qu'il était identique à celui d'une autre comète, qui ne doit revenir qu'au commencement de 1898. On a donc sur un même orbite de 6 ans 1/2, qui s'étend de Mars à Jupiter, deux comètes parfaitement distinctes, le parcourant avec une même vitesse, à environ deux années de distance.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
L'observatoire du mont Blanc monté à Meudon avant son transport par morceaux dans les Alpes.

On arrive donc à une généralisation des courants météoriques. On est conduit involontairement à les considérer comme analogues à l'anneau de Saturne. Ce sont des routes célestes fréquentées par un nombre prodigieux de corps ayant probablement la même origine, mais des natures bien différentes. Les uns sont des nains, les autres des géants, quelques-unes peuvent n'être que liquides, gazeux ou solides, mais la plupart, comme notre Terre, offrent simultanément ces trois états...

W. DE FONVIELLE

LES ILLUSIONS DES SENS

LES LUTTEURS

Aucun organe n'est plus *routinier* que l'œil; dès qu'on modifie quelque peu les conditions dans lesquelles il a l'habitude d'exercer ses fonctions, il ne nous donne plus que des indications inexactes.

Les causes qui peuvent produire des illusions d'optique sont innombrables. Parfois, c'est un mouvement mal interprété qui fait voyager à nos côtés, lorsque nous sommes en vagon, les champs, les maisons et les arbres de la route; tantôt, c'est un rapport inaccoutumé de voisinage entre deux objets qui nous trompe sur leurs véritables dimensions ou sur leur forme; tantôt enfin, comme dans la récréation suivante, l'œil est trompé par des raisons multiples dont le lecteur pourra se rendre compte aisément.

L'illusion d'optique qui fait l'objet de cette récréation repose sur une de ces gamineries qui font les délices d'une réunion de jeunes gens. Pour que sa réussite soit complète, il faut en effet être jeune, remuant, ne pas craindre de s'essouffler par un exercice violent de quelques instants; de plus, comme vous l'allez voir, il n'est pas mauvais d'avoir le bras long.

L'opérateur, après avoir légèrement baissé la lampe, enlève son chapeau et sa veste, puis annonce qu'il va se livrer à un combat furieux contre un adversaire invisible.

Il se place devant une portière, une draperie quelconque; le plus près possible d'elle et tourne le dos

à l'assistance. A défaut de portière, il pourra se mettre dans un angle de l'appartement, face au mur.

Il croise alors les deux bras de façon que sa main droite saisisse son épaule gauche sur laquelle elle s'étale bien visiblement pour les spectateurs placés en arrière, la main gauche embrassant de même l'épaule droite.

Plus les mains seront apparentes, plus la réussite sera parfaite. Cette mise en garde effectuée, après quelques invectives de choix à l'adresse de l'adversaire, le combat commence.

Le corps du lutteur se redresse ; ses jambes prennent un solide point d'appui sur le sol, puis il penche vivement le buste en avant comme pour faire tomber l'ennemi ; ce sont ensuite des mouvements violents du corps à droite, à gauche, des contorsions énergiques, enfin de temps en temps, succombant à la tâche, il fléchit sur lui-même.

Le combat s'anime de plus en plus, le lutteur souffle et geint lamentablement, il se soulève sur ses pieds et semble s'appuyer contre la portière comme pour y écraser son ennemi tandis que ses mains quittent un instant ses épaules qu'elles viennent ensuite frapper avec bruit comme si l'adversaire cherchait un corps à corps plus étroit.



LES ILLUSIONS DES SENS. — Les lutteurs.

Après diverses péripéties, le combat s'arrête enfin faute de combattants et surtout faute de souffle.

Pendant toute la durée de ce violent exercice, si l'opérateur a manœuvré d'une façon habile, l'illusion a été complète pour les spectateurs *qui ont réellement cru voir deux lutteurs :* l'un, qui leur tournait le dos ; l'autre, caché par la draperie, mais dont les mains, bien visibles, serraient solidement les épaules de leur ami.

L'exercice est assez fatigant et demande une assez grande habileté de la part de l'opérateur. Si, par hasard, la nature l'a doué de bras plus longs que la moyenne, l'illusion sera parfaite, car les mains, à plat sur les épaules, sembleraient absolument appartenir à un adversaire.

F. FAIDEAU.

LES GRANDES DÉCOUVERTES DU SIÈCLE

PORTRAITS PHOTOGRAPHIQUES EN COULEURS

Je vous ai entretenus, il n'y a pas bien longtemps déjà, des progrès relativement très considérables, que la photographie des couleurs avait faits entre les mains de MM. Lumière fils. Ces messieurs ne se sont point contentés de nous démontrer que la merveilleuse méthode de M. Lippmann était susceptible de donner d'excellents résultats avec une émulsion au *gélatino-bromure* d'argent ; ils ont tenu et tiennent à pousser les exemples jusqu'à leurs extrêmes limites. Après nous avoir prouvé qu'en dehors de l'image du spectre solaire et de vitraux colorés, on pouvait, avec succès, tenter la représentation de la nature morte, ils ont offert à nos regards des paysages pris d'après nature. C'était superbe. Ils ne s'en sont point tenus là, cependant. A la dernière séance du Photo-Club de Paris, j'ai eu occasion de voir les *quatre premiers portraits chromophotographiques*, donnés par la méthode interférentielle avec tous leurs modelés, toutes leurs tonalités colorées de la nature.

Des portraits? me direz-vous, mais il n'y a pas encore quatre ans, en nous décrivant la découverte de M. Lippmann, vous nous mentionniez des poses de plusieurs heures. Récemment, en nous faisant connaître les paysages obtenus par MM. Lumière fils, vous indiquiez, il est vrai, des poses réduites à vingt-cinq minutes en plein soleil. Or, tous ceux qui font de la photographie savent qu'un portrait en plein air exige au moins un tiers plus de pose qu'un paysage avec masses de verdures aux premiers plans. Un portrait chromophotographique exigera donc, pour le moins, trente-cinq à quarante minutes de pose en plein soleil. Quel est le patient qui peut tenter un tel supplice, et le tenter avec immobilité?

Tout cela est fort juste. Aussi, MM. Lumière fils ont-ils suivi le conseil constamment donné par M. Lippmann : chercher une émulsion orthochroma-

tique plus parfaite et plus rapide. Ils y sont arrivés, sans doute, puisque les portraits qu'ils nous offrent ont été obtenus avec une pose de *quatre minutes* seulement.

Ces *quatre premiers portraits chromophotographiques* représentent, dans leur ordre chronologique, je crois, un des fils Lumière en costume oriental; le même dans son laboratoire de chimie; une petite fille dans un jardin; un officier de l'armée territoriale.

Les deux premiers, tout en gardant une fidélité de ton remarquable, ont quelque chose de lavé, qui rappelle, par sa facture, les rares chefs-d'œuvre de l'école impressionniste. Je dirai même que la photographie des couleurs nous démontre, d'une façon saisissante, que cette école voit souvent très juste. J'en citerai, seulement au passage, la coloration des ombres par les reflets des objets environnants. En un mot, les lumières colorées diffusent, sur les objets, leurs teintes propres. Les ombres, sous un bosquet de verdure, par exemple, sont légèrement vertes. Dans la vie courante, à vrai dire, ce phénomène n'échappe pas à une observation attentive. Combien de peintres, en dehors des impressionnistes, s'y sont arrêtés? Encore ceux-ci, par amour de réclame, ont-ils poussé à l'excès la représentation du phénomène. Si bien que, pouvant être vrais, absolument vrais, ils ont été grotesques et ont fait rire d'une chose, qui, rendue avec goût, eût donné à penser et fait prendre leur école en réelle considération.

Le troisième portrait, celui de la petite fille endormie dans un jardin, la tête allongée sur une table chargée de fruits et de fleurs aux colorations éclatantes, est très caractéristique comme exemple de ce que je viens d'énoncer.

Je ne m'arrêterai point sur le premier portrait. Il est beau, mais n'offre pas au point de vue de la chromophotographie les valeurs démonstratives du second ni du quatrième. Le second surtout est littéralement étonnant. L'opérateur s'y est plu à accumuler toutes les difficultés.

Dos tourné contre un mur tapissé de folle vigne, le chimiste est accoudé sur une table et regarde une montre posée devant lui et qui va régler le temps qu'il doit poser. Sur cette table sont épars, des instruments de métal, des flacons de verre contenant des substances chimiques aux couleurs caractéristiques, une brochure couverte d'un papier bleu clair. Eh bien! toutes ces couleurs sont rendues et *chantent*, comme disent les peintres, avec leurs intensités respectives. Impossible de ne pas préciser l'or de la montre, le métal spécial à chaque instrument, l'éclat et la transparence du verre, la nature de chaque substance chimique. Il se trouve notamment dans une grande éprouvette un liquide rougeâtre dans le fond, bleu verdâtre à la surface, opalin dans ses reflets, changeant dans son ensemble, par conséquent d'une difficulté de rendu invraisemblable et que pourtant le plus mal intentionné ne saurait prendre pour autre chose que pour ce qu'il est : de la fluorescine. Au milieu de cette orgie de tonalités complexes les blancs restent purs. Or, comme je vous l'ai dit, l'obtention du blanc est la grande difficulté de la chromophotographie, puisque, étant la résultante complète des autres couleurs, il faut que la plaque sensible soit également orthochromatisée à tous les rayons colorés.

A ce point de vue spécial, le quatrième portrait, celui d'un officier de l'armée territoriale, est une merveille. Le blanc des manchettes est d'une pureté immaculée. Par la raison que je viens d'émettre, ce portrait doit donc être plus juste de rendu encore que tous les autres. Il l'est en effet. C'est cette fois les tonalités chaudes et vivantes d'une solide peinture à l'huile, alors que les trois autres rappellent plutôt des aquarelles très poussées et très vigoureuses. Les galons ont bien l'éclat de l'or; le sabre, celui de l'acier; c'est du vrai sang qui circule sous cette chair.

Le seul défaut de ces œuvres, comme de toute chromophotographie à l'état actuel, est de ne pouvoir être visibles que sous une certaine incidence, comme d'ailleurs les images obtenues jadis par le daguerréotype. Mais en considérant les pas de géant que fait la nouvelle découverte, on est en droit de s'attendre à lui voir perdre bientôt ce défaut, et surtout à la rendre reproductible un nombre illimité de fois. Je n'ai rien fait pour prouver ce que je vais dire, mais on pourra peut-être obtenir, par contact et interférence, une image complémentaire du phototype positif obtenu à la chambre, et se servir de cette photocopie positive inversée, pour obtenir de nouveau sur pellicule, toujours par contact et interférence, une reproduction de la première image, qu'il suffirait alors de traiter comme une feuille de papier et de coller sur carton noir.

Quoi qu'il en soit, et n'en déplaise à M. Ives et autres Américains qui, pour les besoins de leur petit commerce, nient la méthode de M. Lippmann, et prétendent que les Français veulent jeter de la poudre aux yeux des autres nations, cette méthode est réelle, féconde, satisfait les plus difficiles et reste bien réellement classée dans le nombre des grandes découvertes de notre siècle.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

CHIMIE

LE PARFUM DE LA VIOLETTE

Il nous arrive de Berlin une découverte chimique intéressante. On sait s'il est subtil et fugitif ce doux et suave parfum de la violette qu'on s'efforce depuis si longtemps de mettre en flacon. Chaque parfumeur de marque a son eau à la violette, dans laquelle quelquefois il n'entre pas trace de violette; on fabrique généralement l'essence de violette avec la racine d'iris, dont le parfum très analogue est un peu plus stable. Cependant on se sert aussi, mais moins souvent, de la véritable fleur de violette. Un nez un peu expérimenté peut parfaitement différencier l'ori-

gine et la nature des diverses eaux à la violette. Le vrai parfum de violette s'évapore malheureusement extrêmement vite.

Un chimiste éminent, M. Tiemann, auquel on doit déjà la synthèse du principe actif de la vanille, la vaniline, aidé de son collaborateur, M. V. Kruger, est parvenu, après dix ans de recherches, à fabriquer de toutes pièces le parfum même de la violette. Il importe qu'il n'y ait pas malentendu. Les deux chimistes allemands n'extrayent pas de la plante son élément parfumé pour le mettre à notre disposition, comme on l'a fait jusqu'ici; le problème résolu est bien autrement complexe et joli; ils imitent la nature et, par des procédés multiples, ils parviennent à faire, dans leur laboratoire, ce que, le soleil aidant, la fleur elle-même prépare pendant son évolution; bref, ils fabriquent, eux, simples mortels, le parfum de la fleur.

Il leur a fallu non seulement dix ans de travaux, mais mettre en œuvre des quantités énormes de matière première avant d'arriver à la solution; un laboratoire ordinaire eût été insuffisant. Aussi ont-ils eu recours à la libéralité de MM. de Laire et Cie, de Paris, et de MM. Haarmann et Reimer, de Holzminden, qui ont mis à leur disposition les moyens industriels dont ils disposent. C'est dans leurs laboratoires et dans leurs usines que s'est achevée cette belle découverte de la synthèse du parfum de violette.

Le résultat a une véritable portée scientifique, puisque, une fois de plus, il est démontré que l'homme parvient à saisir le secret des manipulations naturelles et à fabriquer directement des composés qu'élaborent dans les tissus les êtres organisés. Il sera aussi important pour l'industrie, sans doute, puisque sans violettes, sans fleurs, on pourra cependant créer de toutes pièces un parfum délicat et d'une pénétrante suavité.

L'historique de la découverte est simple. Avant de bâtir, il faut connaître les matériaux. MM. Tiemann et Kruger ont commencé par chercher à isoler le parfum de la racine d'iris qu'on se procure plus aisément en tout temps que la violette et, par une série de manipulations et de réactions, beaucoup trop compliquées pour que nous les énumérions ici, ils ont fini par mettre la main sur le parfum cherché. Ce parfum appartient à la classe des composés que les chimistes nomment cétones. C'est une cétone particulière qu'ils ont baptisée du nom d'*Irone*. Le composé est une huile soluble dans l'alcool, l'éther, etc. Le plus difficile restait à faire. Il s'agissait maintenant de produire directement cette huile. Or, il existe dans l'essence de citron et aussi dans celle de l'*Acidropogon schænantus* un aldéhyde, le citral, qui sous l'action des alcalis se condense avec l'acétone et donne une cétone qui est très analogue à l'irone de la racine d'iris. Cette huile traitée par des acides dilués se transforme en une cétone isomère, que les deux chimistes ont appelée *Ionone*. Or, cette ionone est le parfum même de la violette en fleur. Quand on débouche un flacon plein d'ionone, on se croirait transporté au milieu d'un champ de violettes odorantes. C'est tout à fait étonnant.

Ainsi, voici de par la chimie, le citron dont le parfum est bien connu qui va dans le laboratoire se modifier et nous fournir le parfum de la violette des bois! Et comme le citral dont dérive le parfum pourra s'obtenir sans citron, nous sommes conduit à dire que les chimistes nous fabriqueront bientôt avec des matériaux de laboratoire l'odeur même de la violette. N'est-ce pas une jolie découverte?

HENRI DE PARVILLE.

VARIÉTÉS

La Ferrure en aluminium des chevaux

On a préconisé, avec plus d'enthousiasme que de certitude, la ferrure des chevaux en fers — (mot bien impropre) — d'aluminium. La chose est tentante.

M. Japy, notre grand industriel de Beaucourt, a voulu en avoir le cœur net. Il a fait des expériences concluantes avec de l'aluminium allié à 10 pour 100 d'un autre métal, dans le but d'augmenter la résistance qui est médiocre à l'état pur.

Les quatre fers d'un cheval, ainsi constitués, ne pèsent pas plus qu'un seul fer, en fer, d'un pied de derrière, tels qu'on les fabrique actuellement. La différence est si sensible, que les chevaux ferrés en aluminium, lorsqu'ils ont les pieds sensibles, n'osent pas mettre un pied devant l'autre en sortant de la forge; ces bons dadas se croient déferrés.

Une ferrure en aluminium allié à 10 pour 100 dure de quarante à soixante jours. Il faut, non pas couler, mais laminer l'aluminium après l'avoir allié à de l'étain, du cuivre ou du maillechort; il faut aussi découper à froid les fers dans la masse, puis les estamper, pour les amener à l'épaisseur voulue.

L'aluminium pur, ou mal réchauffé, est cassant comme du verre. C'est son grand inconvénient. Quant à l'alliage lorsqu'il faut le réchauffer pour mettre aux chevaux les chaussures sur mesure auxquelles ils ont droit, on ne peut le faire au feu de forge; il faut les réchauffer sur une plaque de fonte chauffée au rouge sombre et retourner minutieusement le fer sur la plaque comme une côtelette.

Il serait scabreux d'en faire usage pour la cavalerie de guerre jusqu'au moment où on aura appris a la mieux manier. Mais dans l'état actuel, elle peut déjà être utilisée pour les chevaux de luxe et pour le traitement de certaines maladies du sabot.

Enfin le fer à cheval en « métal de l'avenir », usé, conserve une certaine valeur, supérieure à celle du fer usuel : il convient de le signaler à son avantage.

Le dernier mot n'est certainement pas dit sur cette question; en étudiant bien l'alliage et les procédés de fabrication, on arrivera vraisemblablement à réaliser quelques progrès qui ne sont pas à dédaigner.

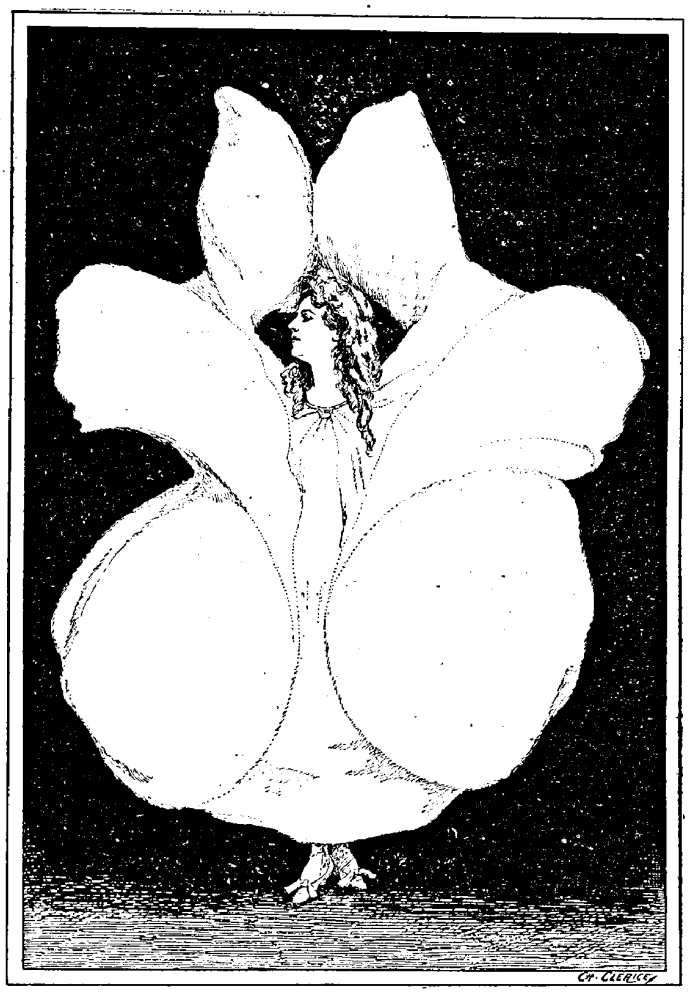
MAX DE NANSOUTY.

TRUCS DE THÉATRE

—

LA DANSE SERPENTINE

Le joli truc qui a fait fureur pendant l'hiver dernier, dont le succès se poursuit actuellement, et qui est connu sous la dénomination de danse serpentine, est une invention qui appartient, paraît-il, à une danseuse américaine, miss Loïe Fuller. Lorsque cette danse fut montrée aux Folies-Bergère, elle y remporta un succès sans précédent. Cette vogue suscita de nombreuses imitations ; on vit des danses serpentines un peu partout, en France et à l'étranger. Les spectacles forains s'emparèrent même de l'attraction. Certains théâtres, enchérissant sur la première exhibition, montrèrent à la fois à leur public un groupe de danseuses serpentines ; les cirques exhibèrent des danseuses serpentines à cheval.



TRUCS DE THÉATRE. — La Loïe Fuller.

Le truc est des plus simples ; l'attrait du spectacle réside surtout dans la grâce, la souplesse et l'habileté de l'exécutante. La nuit est faite dans la salle et sur la scène ; celle-ci est tendue de velours noir, et le plancher est recouvert d'un tapis noir. Soudain, dans cette obscurité profonde, apparaît une femme vêtue de longues draperies, en gaze de soie transparente. Ces longues draperies, formant une jupe très ample, que la danseuse saisit de ses deux mains, reçoivent des mouvements giratoires ; elles ondulent en spirales régulières ; elles forment des hélices qui serpentent. A peine l'œil peut-il suivre ces enroulements d'étoffes qui décrivent les plus capricieuses arabesques, mais en conservant dans la succession des volutes une régularité, une symétrie presque géométriques.

Ce n'est pas tout : la danseuse s'agite dans une vive lumière qui emprunte ses chatoiements à toutes les nuances du prisme. Sur le fond, d'un noir profond, les couleurs prennent une vivacité de pierres précieuses. Les couleurs silhouettent les plis mouvants, caressent les surfaces, qui s'arrondissent, se déplient, dans une orgie de colorations étincelantes.

Aux Folies-Bergère, qui a servi de type à toutes les imitations, la Loïe Fuller évolue dans un sextuple rayon émanant d'autant de caisses à lumière, disposées deux dans le fond du théâtre, deux autres sur les côtés, et deux enfin placées à droite et à gauche de la première galerie : les colorations de ces lumières ne demeurent pas immuables. Devant l'objectif de chacune des lanternes est disposé un disque de verre, monté sur un axe de rotation excentré par rapport à l'axe de l'objectif. La surface du disque est divisée en secteurs peints de couleurs différentes, se fondant l'une dans l'autre. Le disque reçoit un mouvement de rotation plus ou moins vif, et teint la lumière de couleurs qui varient à l'infini, et produisent un effet de kaléidoscope. Ces rayons colorés tombent sur la danseuse, dont les jupes envolées accrochent la lumière au passage.

Miss Loïe Fuller apparaît encore vêtue d'un costume historié de longues couleuvres, qui semblent se dérouler dans les flammes ; un autre costume broché de larges papillons. Certains de ces costumes sont montés sur des armatures fines de métal et de baleines, agencées comme des montures de parapluie et fournissent comme un jeu d'éventail, s'ouvrant et se fermant en déployant de larges surfaces.

GEORGES MOYNET.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

ETHNOGRAPHIE

LES JAPONAIS

Le voyageur vénitien Marco Polo, le premier Européen qui ait parcouru l'Asie dans toute son étendue, mentionnait dans la relation de son voyage l'existence à l'orient de la Chine d'un grand pays sur lequel il ne donnait d'ailleurs aucun renseignement précis; ce pays était le Japon actuel, et devait être visité trois cents ans plus tard par un Portugais, Fernandez Pinto, qui débarqua sur les côtes de l'archipel japonais en 1542; il y avait été précédé, dit-on, par trois négociants, ses compatriotes, qui, allant en Chine, auraient été poussés par la tempête sur le rivage japonais; ces trois Portugais, qui auraient été ainsi les premiers Européens foulant le sol du Japon, s'appelaient Antoine Mota, François Zennoto et Antoine Pexoto. A la fin du XVIe siècle, les Hollandais débarquèrent à leur tour au Japon et entretinrent dès lors avec ce pays des relations commerciales assez suivies. Mais en 1637 un décret impérial chassa du Japon les étrangers; une conjuration ourdie par les Européens aurait été, dit-on, la cause de cette mesure générale, qui ne fut rapportée qu'en 1860; les Hollandais seuls conservèrent le droit de débarquer sur un petit îlot du port de Nagasaki.



LES JAPONAIS. — Type de jeune fille.

Ce n'est donc que depuis quelques années que l'on a pu avoir sur la population, les mœurs, les coutumes et le gouvernement du Japon des renseignements précis. Ajoutons, d'ailleurs, que si le Japon a été long à ouvrir ses portes à la civilisation il a, depuis, rattrapé le temps perdu; il n'est pas de pays où les coutumes européennes s'implantent plus facilement.

On est assez peu fixé sur les origines ethniques de la population japonaise; l'opinion la plus répandue la rattache à la race mongole, bien que Malte-Brun en fasse une race aborigène; quoi qu'il en soit, le Japonais se distingue facilement du Mongol pur. Le Japonais a la tête plus grosse et la figure plus allongée que le Chinois, par exemple; la face est plate, le nez écrasé, le front bas, les yeux sont allongés et bridés, le teint est brun olivâtre. Il faut, d'ailleurs, parmi les Japonais eux-mêmes, distinguer deux types si distincts qu'un auteur a pu dire qu'on pouvait déterminer l'état social d'un Japonais rien qu'à la forme de son nez. La classe élevée de la population japonaise se distingue, en effet, des classes populaires par des signes physiques assez remarquables; la peau est plus blanche, la tête plus allongée, le front plus haut, le nez, plus long, est quelquefois presque aquilin. Tous les Japonais, sans exception, ont les cheveux lisses et noirs; ils sont toujours soigneusement rasés. La taille moyenne des Japonais ne dépasse pas 1^m^,50 à 1^m^,55; ils n'en sont pas moins vigou-

reux et très durs à la fatigue. Les voitures de place sont, au Japon, traînées par des hommes qui font, dans ce pénible service, preuve de qualités de résistance extraordinaires.

Le costume d'un Japonais se compose d'un pantalon, d'une sorte de justaucorps ou d'une longue tunique ou robe. Le Japonais ne porte jamais de linge de corps! Peut-être faut-il attribuer à cette coutume les affections de la peau, si fréquentes au Japon; la chaussure consiste en une espèce de sandale faite d'une tresse de paille, de jonc ou de bambou. Les femmes portent également de longues robes, généralement de couleur voyante, une large ceinture, nouée par derrière, serre ces robes à la taille; la coiffure des Japonaises est particulièrement remarquable, on peut en juger par notre gravure : les cheveux, ramenés en aile sur les côtés de la tête, se réunissent en arrière, de façon à former un énorme chignon, la partie supérieure de la coiffure est formée par une mèche artistement relevée; enfin, tous les artifices de la coquetterie européenne sont depuis un temps immémorial familiers aux Japonaises : elles savent, à l'aide de savants ingrédients, donner de l'éclat à leur teint, elles noircissent leurs sourcils, et il en est qui vont jusqu'à couvrir leurs lèvres de feuilles d'or. Ajoutons que le port du costume national n'est plus obligatoire à l'heure actuelle et que dans la classe noble beaucoup d'hommes ont adopté le costume européen.

Le peuple japonais est un peuple intelligent et industrieux; il s'adonne plus particulièrement à la culture des terres. Le fond de l'alimentation du Japonais est, en effet, le riz, dont il est fait une grande consommation; dans les villes, l'industrie est assez développée et les ouvriers y sont doués de qualités exceptionnelles, si l'on en juge par le fait suivant : on raconte que le premier navire à vapeur du Japon a été construit d'après une simple description trouvée dans un livre hollandais.

Les Japonais sont, dans leurs relations entre eux et avec les étrangers, d'une politesse parfaite; c'est là un des traits particuliers de leur caractère, ajoutons que, dans la classe noble du moins, le sentiment de l'honneur est assez développé pour avoir donné naissance à la coutume du « harakiri »; lorsqu'un noble estime qu'une atteinte a été portée à son honneur, il ne veut point survivre à cet affront : il réunit alors ses parents, et, après leur avoir exposé les motifs de sa conduite, il s'ouvre le ventre en leur présence. Il ne faudrait point croire qu'il faille à un noble japonais des raisons très graves pour agir ainsi; que l'empereur refuse de s'occuper d'une affaire portée devant lui par un noble, cela suffira quelquefois pour que celui-ci pense qu'il ne peut survivre à pareille offense.

Le culte le plus répandu au Japon, où cependant le sentiment religieux n'est pas très développé, est le bouddhisme; la polygamie n'existe pas, chaque Japonais n'a qu'une femme, mais les divorces sont très fréquents.

Mentionnons, en terminant, l'existence dans le nord de l'île de Yeso de peuplades sauvages connues sous le nom d'Aïnos, et vivant exclusivement du produit de la chasse et de la pêche; les Aïnos ont les traits réguliers, ils portent tous la barbe et les cheveux longs, ils ne semblent point se rattacher et appartenir à la même race que les Japonais. On a voulu y voir les restes d'une race disparue, à laquelle se rattacheraient aussi les Aléoutes et les Kamtchadales.

FRANÇOIS LUSSAC.

CHIMIE

LE PÉTROLE SOLIDIFIÉ

Il est beaucoup question, en ce moment, dans le monde maritime d'un nouveau combustible « qui ferait merveille », le pétrole solidifié. Il s'agit de pétrole rendu à peu près solide par l'addition de matières absorbantes et agglutineuses, puis moulé en briquettes. On a dit que les briquettes de pétrole fourniraient trois fois plus de chaleur que le meilleur charbon. Il nous paraît bon de ne pas laisser s'égarer l'opinion sur la valeur du nouveau combustible.

On a parlé avec raison, et nous y avons insisté nous-même, des avantages qu'offre le pétrole liquide pour le chauffage des chaudières des bateaux. Un combustible liquide présente, dans beaucoup de circonstances, une supériorité évidente sur les combustibles solides. C'est si vrai qu'on essaye depuis longtemps de substituer, sur les grilles des foyers, de la houille pulvérisée à la houille solide, d'employer de la poussière de charbon au lieu de charbon. La combustion est alors bien autrement complète : l'air passe partout et il ne se forme pas de dépôts collants sur la grille. Il y a vingt ans que M. Crampton en Angleterre préconise de broyer le charbon et d'en projeter la poussière sur une sole en briques chauffée au rouge.

Les Américains Whelpley et Storer ont repris l'idée et en Allemagne on expérimente avec succès la nouvelle méthode. Tout le combustible est utilisé; le foyer devient fumivore et l'on reste maître absolu de l'énergie du feu. L'inconvénient qui n'a pu être encore tourné complètement, c'est la complication des appareils de broyage et d'insufflation, et l'obstruction accidentelle par les poussières accumulées dans les tuyaux et les canivaux du foyer. La solution complète, on le pressent, c'est la substitution d'un liquide combustible à la poussière combustible.

Le pétrole finement pulvérisé par un jet de vapeur ou d'air comprimé s'enflamme comme un gaz et brûle régulièrement. Il n'y a plus à ouvrir le foyer, il suffit d'alimenter les brûleurs à l'aide d'un réservoir à niveau constant. Dans ces conditions, la conduite du feu est réduite à sa plus simple expression. Plus de foyer à charger, plus d'escarbilles à enlever; l'opération s'effectue automatiquement, sans chauffeur, avec une précision rigoureuse. Puis, pour le tirage forcé, si utile sur les navires de guerre, le pétrole liquide fournit une solution puissante que ne donne certes pas la houille. On a pu vaporiser jusqu'à 70 litres d'eau par mètre carré de chauffe, comme l'établit

M. J. d'Allest, ingénieur en chef de la Compagnie Fraissinet à Marseille (1).

M. d'Allest, qui fait comme nous le procès des briquettes de pétrole solidifié, ne manque pas de faire remarquer que leur emploi serait un véritable retour en arrière. Le combustible solide est inférieur au combustible liquide. Nous avons le pétrole liquide, et nous commettrions la faute de le solidifier! Ce serait trop naïf. Le pétrole présente le grand avantage d'être d'un arrimage parfait et de pouvoir être embarqué au moyen d'une simple pompe dans les soutes étanches, et l'on sait s'il faut des bras d'hommes pour l'embarquement du charbon. « Voilà donc, dit M. d'Allest, un combustible merveilleux qu'on embarque sans peine et presque sans frais, qui arrive mécaniquement dans les foyers, etc... qui doit tous ces avantages à ce qu'il est liquide, et c'est ce combustible qu'on propose de solidifier! Solidifier le pétrole, c'est lui enlever toutes ses qualités pour lui donner les défauts du charbon et même lui en ajouter de nouveaux, car le pétrole solidifié qui est plus ou moins mou coule au contact de la chaleur, s'étale en nappes visqueuses sur la grille et est moins apte que le charbon à laisser arriver l'air. »

On a prétendu que la solidification écartait les dangers d'explosion. Mais nullement: le pétrole solidifié peut, au contraire, amener plus aisément l'explosion, car avec le liquide il faut bien que les soutes soient strictement étanches, sous peine de le voir couler, tandis qu'avec les briquettes, si l'étanchéité n'est pas parfaite, ce qu'alors il est plus difficile de contrôler, il y a dégagement de vapeur et production de mélanges détonants. On a réclamé en faveur des briquettes la possibilité d'effectuer le chauffage mixte au pétrole solidifié et au charbon sur les grilles actuelles. On peut tout aussi bien se servir du pétrole liquide avec des brûleurs montés sur tuyau articulé ; cette disposition a été expérimentée par la marine de l'État sur le *Papin*. M. Henry Deutz, sur son yacht, brûle à volonté du charbon et du pétrole. Avec les briquettes, au contraire, le pétrole agglutiné coule dans le foyer, s'étale sur la grille et diminue la puissance du feu.

Il faut aussi faire justice de cette opinion que le pouvoir calorifique du pétrole solidifié est triple de celui de la houille. Jamais de la vie. Pourquoi ? Le pouvoir calorifique des charbons de Cardiff employés en marine est de 7,200 calories. Celui du pétrole varie, selon la provenance, entre 11,000 et 12,000 calories ; il est donc environ *une fois et demie* celui du charbon ; mais comme le pétrole brûle plus complètement que la houille, on peut admettre à la rigueur qu'il vaporise deux fois plus. C'est un grand maximum impossible à dépasser. Et comme les briquettes renferment des matières inertes ou de faible puissance calorifique, il va de soi qu'elles ne peuvent que posséder un pouvoir calorifique moindre. Donc, à tous les points de vue, le pétrole solidifié est, comme combustible, inférieur au pétrole liquide.

H. DE PARVILLE.

(1) *Le Génie civil*, 21 octobre.

BOTANIQUE

L'OBÉSITÉ CHEZ LES ARBRES

La polysarcie — qui me guette moi-même, hélas! au tournant de la ceinture — n'est pas le moins du monde, comme le pense un vain peuple, l'exclusif monopole des oies, des cochons et des hommes. Les arbres n'échappent pas davantage à son envahissement dépressif et gêneur.

Ce qui est, soit dit en passant, une preuve de plus de la communauté d'origine, de nature et de *processus* vital entre les animaux — sans excepter l'espèce de bipèdes déplumés dont vous et moi avons l'honneur d'être — et les plantes.

Positivement, les arbres engraissent.

Il en est même, surtout parmi les arbres fruitiers (les plus civilisés de tous — car l'obésité est une tare inconnue des barbares — comme qui dirait les Européens du règne végétal), qui finissent par devenir trop gras.

C'est, au moins, ce qui paraît résulter des curieuses études entreprises par la professeur Lorauer sur les effets produits sur les arbres par l'absorption continue de principes nutritifs trop substantiels et trop copieux. Chez l'arbre, en effet, tout comme chez l'homme, une suralimentation exagérée finit par engendrer, tôt ou tard, des manifestations nettement pathologiques.

C'est ainsi qu'elle développe une tendance incoercible à la prolifération des tissus mous et parenchymateux qui servent d'accumulateurs aux matériaux de réserve (c'est-à-dire à la lymphe et à la graisse) aux dépens des cellules ligneuses (c'est-à-dire des muscles). Cette tendance va même si loin, qu'on a pu observer, sur des poiriers, par exemple, une transformation plus ou moins lente du bois en tissus parenchymateux par assimilation excessive et croissante des principes nutritifs et de l'eau, tandis que la sève se décompose et se corrompt. N'est-ce pas tout à fait l'équivalent de la dégénérescence graisseuse, de l'œdème, de l'hydropisie et de toutes les autres perturbations organiques ou fonctionnelles dont les polysarces de chair et d'os (de chair surtout) n'offrent que trop de lamentables exemples?

Sans doute, cet excès de nutrition aboutit généralement à une forte récolte de fruits supérieurement tendres, savoureux et sucrés. Parbleu! Personne n'ignore que l'obésité marche avec le diabète... Mais, en revanche, la santé générale de la plante, dont l'organisme ramolli, distendu, fatigué, n'offre plus assez de résistance aux actions nocives du dedans ou du dehors, ne tarde pas à souffrir d'un tas d'infirmités analogues à celles qui affligent les personnes démesurément replètes et bedonnantes.

D'où cette conséquence que, s'il faut arroser les arbres et les fumer *larga manu*, il faut prendre garde cependant de dépasser la mesure. Comme il est impossible de traiter les arbres gras comme on traiterait les hommes; comme ni la bicyclette, ni l'escrime,

ni les autres sports, pédestres, équestres ou aériens, ni le *rowing*, ni le massage, ni les sudations, ni les purgatifs ne sauraient leur convenir; comme on ne peut les envoyer ni au Vélodrome, ni au Hammam, ni à Marienbad — force est bien de s'en tenir, en ce qui les concerne, au rationnement et au régime sec.

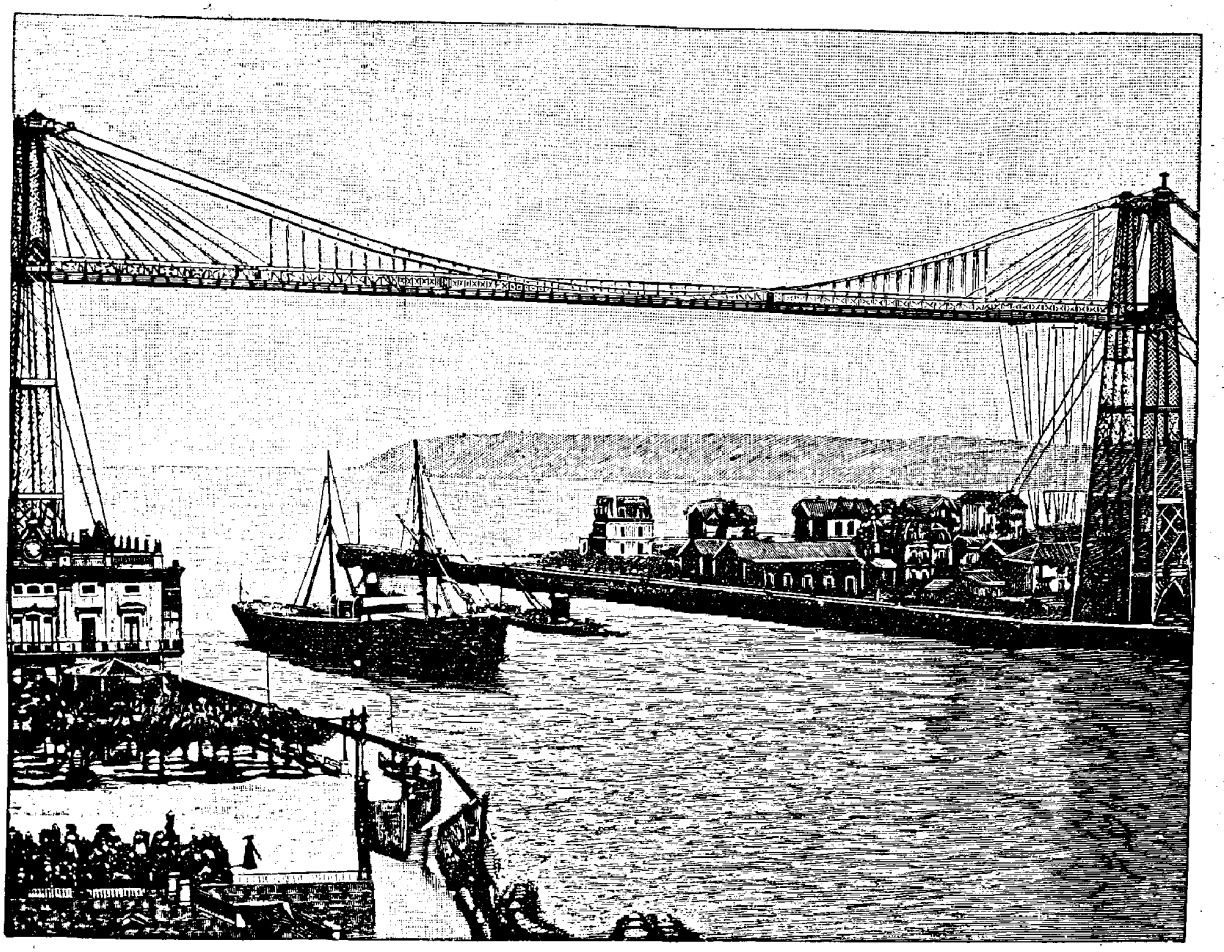
MM. les arboriculteurs feront bien d'y réfléchir.

ÉMILE GAUTIER.

GÉNIE CIVIL

Le pont Palacio à Portugalette.

Lorsqu'il s'agit d'établir une communication aérienne facile entre les deux rives d'un fleuve qui conduit à un port important, on se heurte à de grandes



LE PONT PALACIO A PORTUGALETTE. — Vue d'ensemble du pont.

difficultés. On est alors astreint à remplir des conditions qui ne sont pas imposées pour l'établissement d'un pont ordinaire. Il faut, en effet, que l'accès d'un port soit commode et, pour cela, on ne peut songer le plus souvent à construire des piles et des arches qui ne permettraient pas aux vaisseaux de passer et d'évoluer. On est donc conduit, soit à faire des travées d'une portée considérable et à élever le tablier à une hauteur qui permette le passage des plus hautes mâtures, soit à construire des ponts tournants ou mobiles qui laissent momentanément libre le cours de la rivière.

La seconde solution peut convenir lorsque la navigation est peu active, mais on ne peut l'employer sans inconvénients dans un grand port.

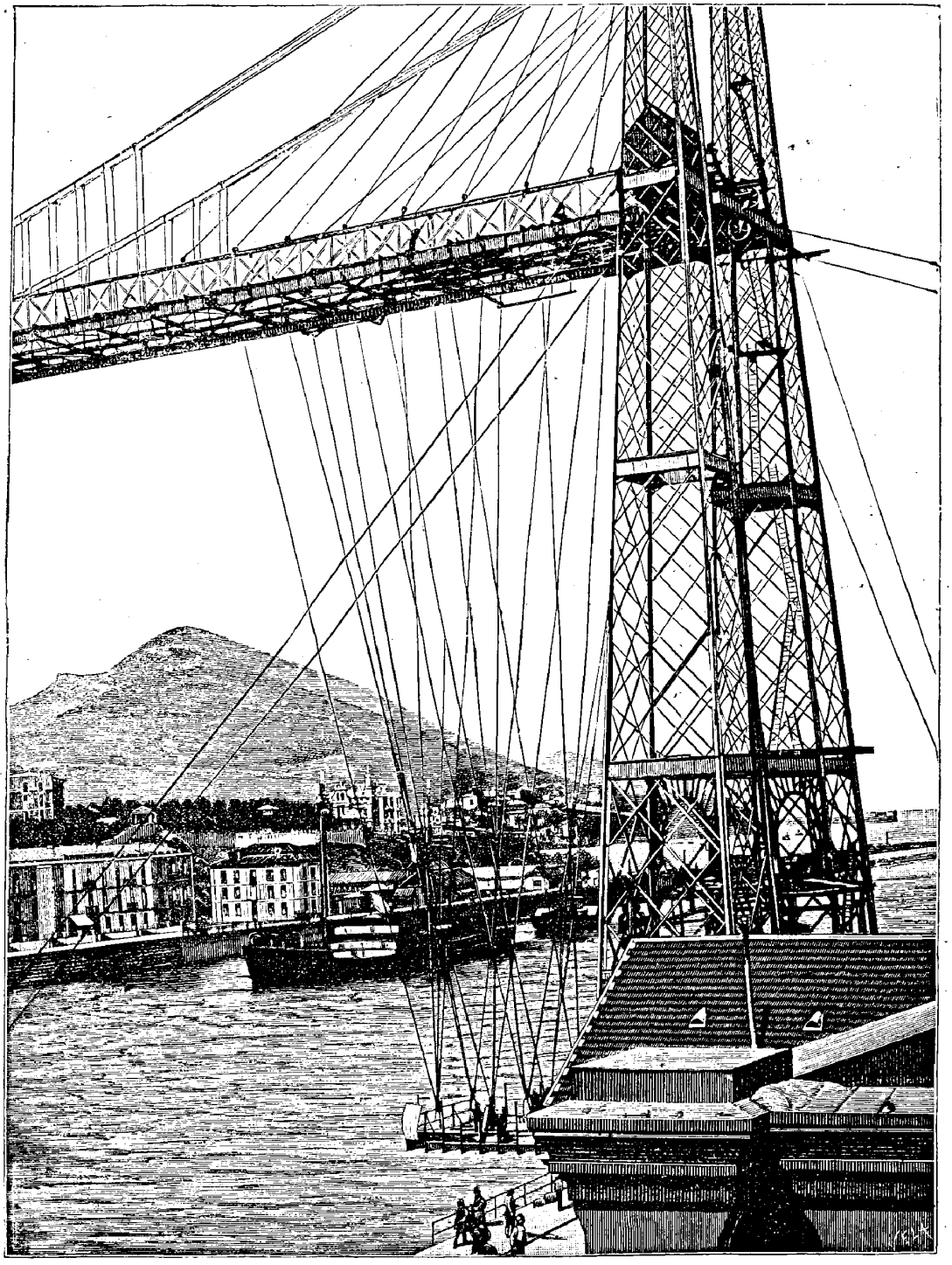
La première solution est d'une réalisation difficile, non pas en elle-même, mais parce qu'elle exige une rampe d'accès au tablier du pont qu'il n'est pas toujours possible de faire.

Il reste une troisième solution; elle consiste à établir un bac qui se déplace à la surface de l'eau, et dont le mouvement est obtenu mécaniquement par une transmission placée soit au fond de la rivière, soit au niveau de l'eau, soit au-dessus. C'est ce dernier procédé qui a été adopté par M. l'ingénieur Palacio pour la traversée du Nervion à son embouchure entre Portugalette et les Arènes, près de Bilbao.

Ce pont comprend quatre tours métalliques de 60 mètres de hauteur, dont deux sur chaque rive du Nervion, reliées par un tablier. Celui-ci comporte un système de quatre rails sur lesquels circule un train de galets accouplés. Cette sorte de chariot supporte

une plate-forme à l'aide d'un réseau de câbles disposés de façon que l'action des vents les plus violents ne viennent imprimer au bac aucun mouvement d'oscillation.

Le déplacement du véhicule est produit par des



LE PONT PALACIO A PORTUGALETTE. — Une des piles du pont.

câbles sans fin actionnés par une machine électrique alimentée au moyen d'un moteur à vapeur de 25 chevaux, qui est installée dans l'une des tours. Toutes les précautions sont prises pour que, en cas d'acci-

dent, on puisse immédiatement remplacer la partie défectueuse.

La plate-forme peut contenir environ deux cents personnes, mais on peut la charger de 30,000 kilogrammes sans inconvénients quand on veut y mettre des chevaux, des voitures ou des wagons chargés de marchandises.

La traversée, qui est de 160 mètres, se fait en une minute; le mouvement est très doux, ce qui n'a pas lieu avec les bacs ordinaires qui sont soumis au ballottage des vagues. Quant à l'embarquement et au débarquement, ils s'opèrent avec la plus grande facilité, par ce fait que la plate-forme vient affleurer juste au niveau des quais, ce qui rend l'accès des plus commodes, même aux voitures les plus pesantes.

Les frais de construction se sont élevés à 670,900 pesetas (environ 537,000 francs), somme qui ne dépassait pas les prévisions, ce qui est rare dans les grands travaux. Les frais d'entretien sont estimés à 10,950 pesetas (environ 9,000 francs), et on évalue à 96,000 pesetas le produit annuel de l'exploitation.

En résumé, c'est une œuvre d'une exactitude et d'une précision remarquables; ce pont, dont le tablier est à 45 mètres au-dessus du niveau des plus hautes eaux des marées équinoxiales est rigide et en complet équilibre; la flèche du tablier n'est que de $0^{m},20$.

Pour avoir une idée des services que rend ce travail, il suffira de dire qu'il sert à une moyenne de dix mille personnes par jour, sans compter les marchandises et les véhicules de toutes sortes.

PAUL PERRIN.

ALIMENTATION

LES CITRONS ET LES ORANGES

EN ITALIE

On n'ignore pas que Valence (Espagne) et ses environs, sans y comprendre les îles Baléares, exportent par an jusqu'à 80,000 tonnes d'oranges, d'une valeur qui dépasse, 10 millions, que la France en reçoit près de 15,000 tonnes et l'Angleterre 60,000. On sait moins que les aurantiacées (orangers, citronniers, limoniers) forment, dans certains districts de l'Italie, de véritables forêts et que la récolte annuelle des fruits s'élève à 45 millions de francs.

La Sicile, Reggio, Naples et la Sardaigne sont les principaux centres de production; mais l'oranger ne s'exploite plus guère, en Sicile, aujourd'hui que dans la province de Palerme, tous les arbres de la province de Messine ayant été remplacés depuis 1870 par des citronniers greffés sur des orangers.

Quoique le climat plus chaud et le sol sablonneux de la Calabre, mûrissant les oranges plus tôt qu'en Sicile, permettent de commencer la récolte en octobre, la plupart restent sur les arbres jusqu'en décembre. En Sicile, les oranges se cueillent généralement en novembre; seuls, quelques fruits de Milasos, à 50 kilomètres au nord-ouest de Messine, sont récoltés encore verts et envoyés, dès octobre, aux confiseurs anglais: ils peuvent se conserver pendant six semaines.

Plantés dans les terrains sablonneux, les orangers mûrissent plus tôt leur récolte que ceux des terrains argileux. Il est vrai que ces derniers arbres peuvent porter leurs fruits jusqu'en avril. Pâle et de petite taille en terre sablonneuse, l'orange prend dans un sol argileux une teinte rougeâtre et de plus fortes dimensions.

Les oranges cueillies en novembre restent trois jours empilées sur le sol au grand air, protégées uniquement par des bâches; on enveloppe ensuite chaque fruit dans du papier et on l'expédie par caisses à Messine. Là l'exportateur examine minutieusement l'envoi, l'enveloppe de papier neuf, et après l'avoir mis dans les caisses, l'exporte sans retard.

Certaines maisons de Messine emploient, à cette époque de l'année, plus de trois cents femmes et jeunes filles, dont le salaire varie entre 1 franc et 1 franc 25 centimes, par journée de neuf heures, à trier et envelopper les oranges. Des hommes procèdent avec les plus grands soins à l'emballage et au transport des caisses. La cale des navires est ventilée fréquemment. Les fruits qui se conservent le mieux sont embarqués sur des voiliers, pour les États-Unis.

Autrefois, les Siciliens gardaient dans du sable, ou du son, pendant quatre ou cinq mois, les fruits destinés à leur consommation personnelle; ils y ont renoncé, parce que le son surtout activait trop la végétation.

Les grosses oranges venues en terrain argileux sont consommées sur place. Cueillies fin mai, elles restent emmagasinées dans des grottes fraîches et bien ventilées, creusées dans les montagnes qui entourent la ville. On les dispose en deux couches sur de larges paillassons, on les visite et on les retourne tous les jours, en ayant soin d'éliminer celles qui offrent des symptômes de corruption.

La principale variété de citronniers cultivée en Sicile est le « lunare » qui porte en même temps des fleurs et des fruits.

Les citronniers portent deux catégories de fruits: les citrons provenant de boutons éclos régulièrement en avril et en mai, et les « citrons bâtards » issus de boutons irréguliers se développant de février en juillet et dont le nombre dépend surtout de la quantité de pluie tombée et de la chaleur de l'été. Les premiers n'arrivent à parfaite maturité qu'au bout de neuf mois; les fleurs éclosant en mai, les fruits sont mûrs fin janvier de l'année suivante.

Les Siciliens font trois récoltes annuelles. La première s'effectue en novembre et ses fruits, imparfaitement mûrs, se conservent jusqu'en avril et mai. La deuxième, faite en décembre, fournit les citrons qui doivent être expédiés dans le délai maximum de trois semaines, parce qu'ils jaunissent rapidement. La troisième, dont le produit est exclusivement réservé à l'exportation, s'exécute en mars et en avril.

La forme et la couleur des citrons bâtards sont

diverses et diffèrent sensiblement. L'écorce est généralement mince, la pulpe ferme et riche en acides, toujours exempte de graines. Ceux dont les fleurs éclosent en juin restent verts jusqu'en avril de l'année suivante, et ne mûrissent qu'en juillet, au bout de treize mois. Résistant mieux aux vents, aux intempéries et aux attaques des insectes que les citrons proprement dits, ils fournissent souvent une plus abondante récolte.

Le consul américain de Messine nous apprend qu'en dehors des fruits exportés, aussitôt cueillis, l'Italie exporte aussi des écorces d'orange et de citron confites dans le sucre. Livourne possède sept usines se livrant à cette spécialité industrielle pour laquelle elle occupe le premier rang; les oranges dont on confit l'écorce, sont originaires de la Sicile, de la Corse et de la Sardaigne; les citrons viennent de ces îles, de Calabre et des autres provinces méridionales de l'Italie, de Tunis, de Tripoli et même du Maroc. Le sucre employé est importé d'Égypte: Trieste fournit le bois des caisses.

Les citrons corses sont les plus estimés; puis viennent les calabrais et les siciliens; ceux d'Afrique, très gros, à écorce lisse, non granulée, dépourvus d'huile essentielle, sont moins recherchés. Oranges et citrons, coupés en deux, après la cueillette, sont entassés dans de vastes futailles, contenant une forte saumure.

Arrivés à l'usine, ils sont débarrassés de leur moitié d'écorce, qui est déposée dans un vase plein d'eau où elle se dessale pendant deux ou trois jours, avant de bouillir une heure ou deux et de rendre ainsi plus facile l'absorption du sucre.

Cette absorption, lente, graduée, dure huit jours; elle s'opère dans d'immenses jarres pouvant contenir 500 litres et où les écorces restent en contact avec le sirop renouvelé tous les jours et remplacé par un autre plus riche en sucre. Les écorces sont ensuite plongées dans une dernière solution fort épaisse, maintenue à l'ébullition; on procède enfin au confisage, qui consiste à les faire légèrement bouillir dans un sirop assez compact, et à laisser le sucre se cristalliser à la surface. Des femmes les rangent dans des boîtes aux angles arrondis et dont le poids varie suivant leur destination : de 7 à 14 kilogrammes pour Hambourg, de 4 à 5 kilogrammes pour les États-Unis, de 2 à 3 kilogrammes pour l'Angleterre; les caisses où sont empilées ces boîtes peuvent contenir 100 kilogrammes environ.

Il est fort à craindre, d'ailleurs, que Livourne ne perde bientôt les bénéfices de cette industrie spéciale à laquelle elle ne fournit que la main-d'œuvre; car des établissements de confiserie se sont récemment installés en Angleterre, afin de préparer des fruits reçus de Bastia, et il faut s'attendre à voir naître aux États-Unis des usines similaires. Il y a, en effet, à cette manière de faire, des avantages assez grands, en évitant aux fruits confits la détérioration que peut leur faire subir un voyage assez prolongé.

B. DEPÉAGE.

HISTOIRE NATURELLE

Le Monde d'une flaque d'eau.

Par un de ces lumineux après-midi de l'été, sur les plages rocheuses de l'Océan ou de la Manche, quel promeneur, si désintéressé qu'il soit des choses de la nature, ne s'est pas demandé au cours d'une partie de pêche à la crevette, quand il relève son filet alourdi, quel est ce monde étrange qui grouille au milieu des algues et des varechs roulés en un écheveau inextricable. Il le rejette, ce paquet informe composé de *toutes sortes de choses* et recueille avec soin le savoureux *bouquet*. Pourtant il y a là dedans une mine inépuisable pour la curiosité. Déposons le filet, d'autant qu'après une longue course au bas du flot, à la poursuite du délicieux hors-d'œuvre, il ne sera pas désagréable de reposer les reins fatigués. Voici un coin de roches qui nous invite. Ne regardez pas dans cette flaque que l'action de votre filet a troublée; mais à côté, à vos pieds, considérez avec attention (en vous tournant toujours du côté du soleil, pour profiter de la réfraction qui fera étinceler l'eau comme un pur cristal), considérez, dis-je, ce petit bassin d'eau de mer bien calme encadré de cailloux rutilant du vert et de l'or des plantes marines, et vous serez stupéfait de la vie intense qui s'y manifeste!

Le fond est tapissé d'un sable fin, des milliers de petits crustacés nagent, et parcourent avec la vitesse d'une flèche le liquide dans tous les sens. A demi cachée par une grosse pierre, une étoile de mer étale ses bras orangés en remuant lentement les milliers de petits tentacules transparents qui lui servent à progresser.

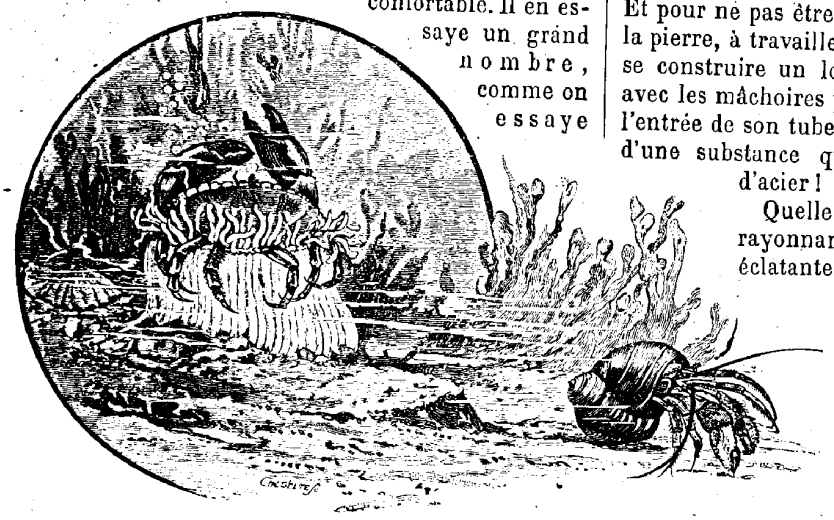
A côté, c'est une coquille morte, un buccin ou une littorine, le vulgaire *vignot*, posée la bouche contre terre. Tout à coup un mouvement de bascule se produit, des pattes aiguées, des pinces, de longues antennes sortent l'une après l'autre. C'est un *bernard-l'ermite* qui se met en marche en portant sa maison (*fig.* 1).

Cet intéressant crustacé, de la famille des langoustes et des homards, s'est vu refuser par la nature une carapace qui lui protège l'arrière-train. Aussi pour remédier à ce défaut de sa cuirasse, il n'a rien de plus pressé que de se fourrer dans une coquille vide; car la partie vulnérable du bernard est un morceau friand pour ses voraces compatriotes. La prudence lui fait chercher quelque maison vide, d'une taille en rapport avec la sienne. Quand il n'en trouve pas, il s'attaque à un gastéropode vivant, le tue sans pitié et s'empare de sa demeure. Une fois maître de la coquille, il s'y introduit à reculons il s'y installe et s'y retranche.

Voilà le bernard en marche, à la recherche d'une proie. Au moindre bruit, il se retire dans son gîte et s'y tapit sans mouvement. Il rentre la plus petite de ses pinces et ferme la porte avec la plus grosse.

Il faut voir, dit Frédol, le bernard en quête d'un

coquillage approprié à sa taille. Il profite souvent, avons-nous dit, des coquilles vides abandonnées. Il cherche, tourne, retourne et essaye son nouveau domicile. Il fait glisser lestement son abdomen, tantôt dans une coquille, tantôt dans une autre, regardant avec méfiance autour de lui et revenant bien vite à son ancien logis si le nouveau ne lui paraît pas confortable. Il en essaye un grand nombre, comme on essaye des vêtements neufs, avant d'en avoir rencontré un qui lui convienne.



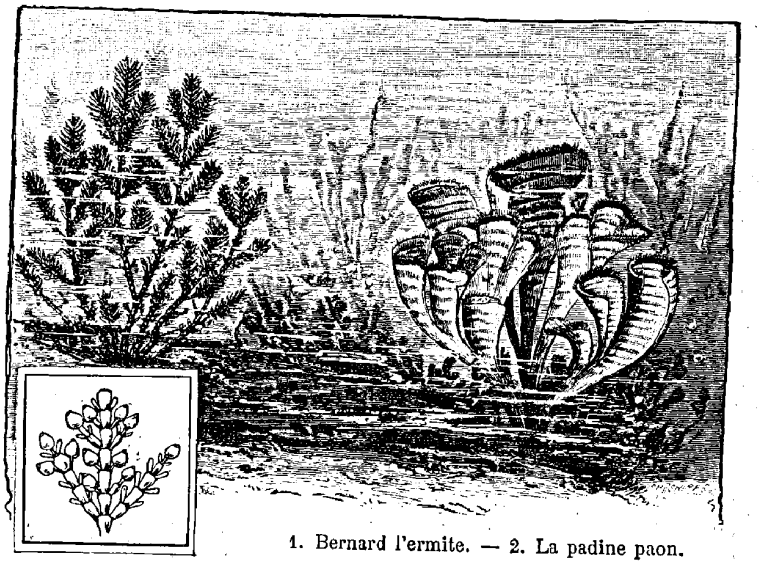
Voici, sous cette anfractuosité de rocher, la châtaigne de mer, l'oursin « sorte de boule épineuse que les habitants des bords de la Méditerranée mangent avec plaisir ». L'oursin est d'humeur peu voyageuse; s'il trouve un coin de rocher à sa guise, il s'y installe, Et pour ne pas être dérangé, il passe sa vie à piquer la pierre, à travailler le granit avec ses dents, pour se construire un logement. C'est en effet, paraît-il, avec les mâchoires pointues et rigides qui entourent l'entrée de son tube digestif que l'oursin vient à bout d'une substance qui ébrécherait des instruments d'acier!

Quelle est donc cette fleur aux pétales rayonnants, colorés des teintes les plus éclatante, qui étale sa corolle sur le sable de notre flaque?

Approchez votre doigt avec précaution, vous le sentirez saisi par des millions de petites aiguilles microscopiques. C'est l'*anémone de mer* dont les tentacules sont garnies de *nématocystes*, ou petites capsules à fils urticants dont l'étreinte paralyse les petits animaux, destinés à servir de festin à l'animal (*fig.* 1).

Ces anémones, qui étalent au soleil leur brillante collerette, sont des animaux excessivement voraces. Si les petits vers, crustacés, ou frai de poissons dont elles font leur nourriture, viennent à manquer, elles s'attaquent à des crabes ou à de gros poissons. Il n'est pas rare de rencontrer une anémone ayant englouti un congre mort, dont elle a déjà digéré une grande partie. D'autres fois c'est un *tourteau* entortillé dans les tentacules qui sert à la nourriture du ravisseur.

Il faudrait des pages pour décrire tout ce monde varié qui passe sous nos yeux.



1. Bernard l'ermite. — 2. La padine paon.

LE MONDE D'UNE FLAQUE D'EAU.

Le règne végétal y est aussi représenté par des frondaisons merveilleuses de couleurs et de silhouettes élégantes.

Voici un buisson qui sert d'abri à des vers et à des petits crustacés, formé par une des plus jolies plantes de la mer, le *padina pavonia*, et la *coralline* : cette dernière, incrustée de calcaire, étale ses branches en chapelet d'un blanc immaculé et la *padine paon* forme des touffes à larges palmes grises rayées concentriquement de bandes brunâtres (*fig.* 2). Ce n'est pas tout: les varechs vésiculeux, portant sur leurs frondes des chapelets de globules, tapissent autour de vous toutes les pierres, en compagnie des ulves, feuilles de laitue de mer, aux délicates membranes d'un beau ver clair, gazon de ces prairies marines.

Au travers de l'eau de la flaque, ondule un long et large ruban jaune, semblable à une lame de caoutchouc retenue au sol par un groupe de crampons. C'est la laminaire saccharine, l'algue la plus considérable de nos mers. Plus loin flotte la zostère, au feuilles linéaires d'un vert tendre, la seule plante phanérogame d'eau salée, et qui est recueillie pour en faire, après dessication, le varech à matelas.

Mais le temps passe, le soleil décline sur l'horizon, une brise imperceptible se lève, des franges d'écume se poursuivent en ourlant la surface de l'eau.

La mer frissonne, elle envahit notre flaque, et le merveilleux kaléidoscope qui illuminait notre mi-



L'explosion de Barcelone. — La bombe au théâtre du Liceo.

crocosme va s'éteindre. Plions bagage, il n'y a plus rien à attendre, le balancement éternel des marées va rendre à l'immensité notre flaque d'eau. La mer monte.

M. ROUSSEL.

ACTUALITÉ

L'EXPLOSION DE BARCELONE

A peine était calmée l'émotion ressentie par l'Europe entière à la nouvelle de l'horrible catastrophe de Santander, qu'un attentat odieux, œuvre des anarchistes, a jeté de nouveau la consternation dans le royaume d'Espagne.

Dans la soirée du 7 novembre, au théâtre du Liceo, à Barcelone, deux bombes Orsini ont été jetées des galeries supérieures sur les fauteuils d'orchestre, tuant et blessant de nombreux spectateurs.

On inaugurait la saison d'hiver, et l'élite de la société catalane remplissait la vaste salle. C'est pendant le second acte de *Guillaume Tell*, après le duo d'Arnold et de Mathilde, que les bombes vinrent tomber sur le treizième rang des fauteuils.

On juge de la panique provoquée parmi les spectateurs, qui gagnèrent précipitamment les portes. Le préfet, le maire et les autorités, qui étaient au théâtre, rétablirent l'ordre et organisèrent des secours.

Une seule bombe avait fait explosion vers l'allée du milieu du théâtre. La seconde, sous le rang douze, n'avait pas éclaté. Le spectacle était horrible : au milieu des débris de fauteuils gisaient des cadavres de femmes et d'hommes, tous plus ou moins mutilés.

Tout alentour, beaucoup de personnes avaient été blessées.

On porta les blessés et les morts dans la salle du foyer, transformée en ambulance.

Beaucoup de personnes, légèrement blessées, furent transportées chez elles, au milieu d'une foule énorme qui se pressait indignée, aux abords du théâtre.

Le nombre officiel des morts, victimes de l'explosion du théâtre, est de vingt-deux. Celui des blessés de quarante.

On a arrêté plusieurs anarchistes soupçonnés de complicité dans cet horrible complot.

La consternation est grande, comme on peut le penser. Venant après la catastrophe de Santander, l'attentat de Barcelone a extraordinairement frappé les esprits, et une foule de femmes remplit les églises, priant la Madone de faire cesser la série de malheurs et de crimes qui fondent sur l'Espagne. Ce malheureux pays n'a pas eu en effet de chance pendant le dernier mois; les troubles du Maroc ont éclaté en même temps qu'à l'intérieur le pays était frappé par d'épouvantables catastrophes attirant l'attention et la pitié sur ses malheurs.

VARIÉTÉS

Origine des épures et des dessins

A quelle époque a-t-on commencé à faire des épures et des dessins géométriques? se demandent deux aimables savants, MM. Laisant et Lemoine, qui viennent de fonder l'*Intermédiaire des mathématiciens*, en vue de permettre aux spécialistes l'échange ininterrompu des formules, des intégrales et des curiosités en x, y, z.

Cette question est, en vérité, curieuse : elle intéresse les ingénieurs, les architectes et leurs émules.

Il paraît que les Grecs, très forts cependant en mathématiques, ne faisaient ni épures, ni tracés géométriques. Ils ignoraient le tableau noir et la craie, terreurs des cancres de toutes catégories. On suppose qu'ils traçaient des figures sur le sable comme le font, du bout de leur canne, les bons vieux échoués sur les bancs des jardins publics. Peut-être aussi traçaient-ils quelques croquis sur des tablettes enduites de cire, mais on n'en est pas certain.

M. Choisy, le savant ingénieur en chef, a conclu de ses études sur l'architecture ancienne, lesquelles font autorité, que les Grecs ne faisaient même pas de dessins pour construire leurs monuments. Ils remplaçaient le dessin par des calculs et mettaient leurs projets architecturaux en équations. Voilà qui fera rêver nos architectes modernes : la mise en équations de Notre-Dame ou de l'Opéra ne manquerait pas de charmes.

Le plus curieux de l'affaire, en somme, c'est que l'on revient, par le fait, à ce système après avoir passé par une période de dessin intensive. Nos constructeurs de monuments en fer, ponts ou charpentes, à l'exemple des ingénieurs anglais et américains, ne dessinent pour ainsi dire plus. Ils se contentent de quelques petites épures élémentaires tracées d'après les méthodes de la statique graphique, dans lesquelles les forces et les résistances mises en jeu sont représentées par des lignes de longueurs variables. Sur ces squelettes, le calcul joue dur et ferme.

En y songeant bien, on voit que le légendaire jeu de l'oie n'est pas le seul à avoir été « renouvelé des Grecs », suivant la formule. Comme eux, nous tendons à mettre nos chefs-d'œuvre architecturaux en équations, à la joie des polytechniciens.

MAX DE NANSOUTY.

RECETTES UTILES

VERNIS DE LENDER. — Ce vernis, ou plutôt cette couleur à l'huile, très appréciée depuis un certain temps chez les Américains du Nord, protège parfaitement les métaux contre la rouille. Appliquée sur de la tôle de fer, la peinture n'est affectée ni par le chaud ni par le froid, pas plus que par l'eau chaude ou la vapeur; elle est également inattaquable par les liquides acides ou alcalins, les gaz ammoniaque, acide chlorhydrique ou hydrogène sulfuré.

Le principal ingrédient de la peinture Lender est un silicate de fer naturel que l'on trouve soit dans le voisinage de quelques minerais ferrugineux, soit formant des veines dans certains granits décomposés. Ce silicate que l'on fait passer au moulin et que l'on emploie sous forme d'une poudre extrêmement fine, a la composition suivante :

Acide silicique	5.40
Acide phosphorique	0.50
Chaux	1.75
Oxyde de fer	88.65
Alumine	0.50
Magnésie	1.35

Divers 2.30 pour 100 parties.

Le silicate, une fois pulvérisé, est broyé avec une quantité suffisante d'huile de lin cuite et un peu de vernis pour former une pâte. Pour en faire de la peinture, on délaie cette pâte avec de la bonne huile de lin à laquelle on peut ajouter, ou un siccatif comme de la litharge, ou des couleurs minérales pour obtenir une teinte quelconque.

Blanchiment de la paille. — Placez la paille dans un cuvier de bois, versez dessus de l'eau chaude et laissez reposer vingt-quatre heures. Au bout de ce temps enlevez l'eau et remplacez-la par une lessive de potasse à 1 pour 8, laissez quelques moments en contact, puis mettez le tout dans une chaudière et faites bouillir pendant neuf heures en remplaçant l'eau d'évaporation. Lavez ensuite à l'eau, puis faites bouillir encore une fois dans une lessive moitié moins forte que la première et lavez de nouveau. Préparez alors une solution de chlorure de chaux (hypochlorite) à 10 pour 100, versez-la sur la paille et laissez tremper vingt-quatre, trente-six heures ou plus, jusqu'à ce que la paille soit parfaitement blanchie. Rincez à plusieurs eaux, puis exposez à l'air jusqu'à ce que toute odeur de chlore ait disparu ; la paille sera alors prête pour l'usage.

LE MOUVEMENT INDUSTRIEL

LES INVENTIONS NOUVELLES[1]

Lampe à récupération, à pétrole, sans mèche.

(Système Schülke)

Les lampes dites à récupération sont établies de façon à utiliser la chaleur produite par la flamme éclairante, pour brûler les gaz comburants qui, dans les lampes ordinaires, sont appelés par le courant d'air nécessaire à l'ignition et qui, par conséquent, s'échappent dans l'atmosphère sous forme de vapeurs fuligineuses. Ces vapeurs viennent encrasser les fumivores et les plafonds, elles se répandent même dans l'air ambiant, à l'état de parcelles de suie, et se déposent un peu au hasard, ajoutant aux poussières de toute nature qui s'accumulent dans les locaux fermés.

Dans l'éclairage au gaz, c'est la lampe Wenham qui est devenue le type classique. On avait songé depuis longtemps à appliquer le même principe aux lampes à huile, mais la présence des mèches apportait à la solution du problème des obstacles pour ainsi dire insurmontables.

Dans la lampe dont nous parlons ici, cet obstacle a disparu tout naturellement par la suppression des mèches.

Le croquis ci-joint représente une lampe d'un pouvoir éclairant de 140 bougies. Elle est construite pour être suspendue ; le crochet D fournit le point d'attache.

En C est figuré le réservoir à pétrole.

L'orifice qui sert à verser le pétrole est en E. Le liquide passe sur un filtre qui l'amène au tuyau G. Ce tuyau débouche dans les tubes où se détermine la vaporisation ou gazéification ; ces tubes sont enfermés dans le cylindre, surplombant directement l'abat-jour.

Un robinet W règle et mesure l'arrivée du pétrole. Ce robinet est actionné par un levier S qui, lui-même, est mis en mouvement par deux chaînes, O et Z, munies d'anneaux de tirage. La chaîne O ouvre le robinet, la chaîne Z le ferme.

Les tubes gazéificateurs débouchent en cercles, au bas de l'appareil, en dessous de l'abat-jour. Le tirage s'effectue au centre de ce cercle, qui est enfermé par le globe de verre X. Le globe est monté sur une tige qui se termine par une boucle de préhension. En appelant l'anneau, on abaisse le globe, tout en comprimant un ressort à boudin placé au-dessus de la poignée qui reprend sa place dès que l'appel a cessé, et qui maintient le globe contre la feuillure spéciale, qui lui est ménagée au bord interne de l'abat-jour.

Voici maintenant le fonctionnement de la lampe. Au-dessus du cylindre, qui enferme les tubes gazéificateurs, est fixé une tigelle creuse qui soutient un récipient H, à couvercle vissé Y. Le couvercle dévissé, on verse en H une petite quantité d'esprit-de-vin, mesurée par un godet à calibre spécial. Le couvercle est remis en place. On abaisse alors le globe de verre et l'on allume en J l'esprit-de-vin, qui chauffe les tubes gazéificateurs. On ouvre alors progressivement le robinet d'adduction du pétrole, celui-ci descend dans les tubes chauffés par l'esprit-de-vin où il se vaporise, et c'est la vapeur du pétrole qui s'enflamme dès que l'esprit-de-vin est consumé. La lampe est allumée.

Le brûleur J est formé par une coquille de fonte, bourrée d'amiante, d'où partent de petits tubes verticaux, également bourrés d'amiante.

La consommation du pétrole se règle, comme nous l'avons dit, au moyen du robinet W. Une chaîne fixée sur le réservoir se relie au levier par une douille T, qui coulisse sur le levier et qui s'arrête, au point désiré, par le serrage d'une petite vis. Le levier est ainsi maintenu dans l'inclinaison nécessaire au degré plus ou moins grand d'ouverture du robinet.

Une lampe de 140 bougies fournit un éclairage régulier pendant dix heures, en consommant 1 litre de pétrole. L'éclairage, comme on le voit, est éminemment économique et correspond surtout aux besoins industriels, dans les localités où manquent les

(1) Voir le n° 311.

services publics de gaz et d'électricité. On peut également, et sans modification à la lampe, brûler toutes les huiles végétales.

L'inventeur, M. Schülke, est également l'inventeur des belles torchères à gaz qui illuminent la plupart des grandes places parisiennes.

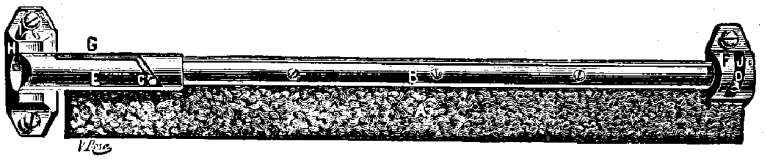
Bourrelet à déplacement automatique.

La bise violente et glaciale qui soufflait récemment nous annonçait l'approche de l'hiver en dépit de l'almanach, qui recule vers la fin de décembre la date officielle de la mauvaise saison.

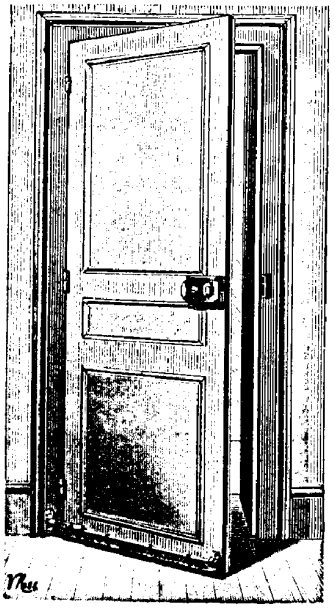
Il faut donc se prémunir contre une nouvelle attaque de la froidure qui, bravant les appareils de chauffage les mieux établis, se glisse insidieusement par les jointures des portes et des fenêtres, exaspérant, sous le nom bien connu de vents coulis, les malheureux bronchisants et les rhumatisants infortunés.

Pour qu'une porte s'ouvre et se ferme sans difficulté, il convient qu'un interstice notable soit ménagé entre la menuiserie et le plancher, de façon à éviter tout frottement.

Or cet interstice livre passage à une lame d'air froid, sans cesse renouvelée, qu'on combat vainement par le bourrelet à demeure. Si ce bourrelet est bien jointif, il forme cale, et la porte ne s'ouvre plus. S'il laisse un jeu appréciable, la lame d'air reparaît.



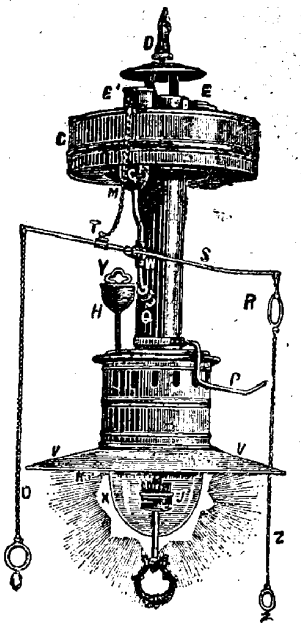
LES INVENTIONS NOUVELLES. — Le bourrelet à déplacement automatique.



LES INVENTIONS NOUVELLES
Porte ouverte avec le bourrelet se relevant automatiquement.

Le bourrelet à déplacement automatique est donc indiqué pour obvier à ce fâcheux dilemme. Nous en avons vu qui agissaient au moyen de contrepoids et qui alourdissaient d'autant la porte tout en fonctionnant irrégulièrement. Celui que nous soumettons ici au lecteur, a cet avantage d'être à la fois robuste et léger.

La figure 1 nous représente l'appareil proprement dit. Une épaisse bande de feutre A est serrée à sa partie supérieure entre deux baguettes de cuivre demi-rondes, B. Ces baguettes sont traversées à chaque extrémité par deux goujons C, D, dont les têtes saillantes se déplacent dans les rainures de deux pièces EF. Le fourreau E reçoit l'extrémité des baguettes B qui, réunies, forment un cylindre. Le feutre est échancré pour évoluer autour de ce fourreau dans lequel, comme on le verra plus loin, s'effectue la rotation des baguettes B. Il porte en outre une rainure G; à l'opposé, par rapport à l'axe, se trouve une rainure semblable. Ces rainures servent de guides aux goujons C dans leurs mouvements.



LES INVENTIONS NOUVELLES.
Lampe à récupérateur à pétrole, sans mèches.

Le fourreau est monté sur une chape H, dans laquelle il tourne autour d'une goupille I, qui sert de pivot.

La chape, immobile, est fixée au moyen de deux vis dans le chambranle, ou poteau d'huisserie de la porte.

L'autre extrémité des baguettes B est supportée par une douille à patin F, dans laquelle est pratiquée une rainure J qui sert de guide au goujon D; cette douille est vissée sur la porte.

Le fonctionnement de l'appareil est très simple. Lorsqu'on ouvre la porte, l'espace compris entre la douille à patin F et la chape H diminue et oblige les goujons CD à suivre leurs rainures. Ce déplacement a pour effet de faire tourner la baguette B et par suite de relever la bande de feutre A dont le bord s'écarte ainsi du parquet en se relevant suivant un angle de plus en plus ouvert, comme le montre la figure 2.

Le contraire se reproduit dès qu'on ferme la porte. La bande de feutre rejoint alors le parquet en s'écrasant imperceptiblement, formant ainsi un obturateur hermétique. L'inventeur de ce nouveau système breveté est M. Laigros.

G. TEYMON.

ROMAN SCIENTIFIQUE

—

LA FIN DU MONDE

SUITE (1)

La science et l'industrie étaient parvenues à tempérer les rigueurs du froid, au sommet du Gaorisankar, en emmagasinant les rayons du soleil, et l'acclimatement s'était fait graduellement, aussi bien que dans les temps anciens à Quito et à Bogota, où l'on voyait, dès le XVIIIe ou le XIXe siècle, des populations heureuses vivre dans l'abondance, de jeunes femmes danser sans fatigue des nuits entières, à une altitude où les ascensionistes du mont Blanc, en Europe, pouvaient à peine faire quelques pas sans manquer de respiration. Une petite colonie astronomique s'était progressivement installée sur les flancs de l'Himalaya, et l'observatoire avait acquis par ses travaux et par ses découvertes l'honneur d'être considéré comme le premier du monde. Son principal instrument était le fameux équatorial de 100 mètres de foyer à l'aide duquel on était parvenu enfin à déchiffrer les signaux hiéroglyphiques adressés inutilement à la Terre depuis plusieurs milliers d'années par les habitants de la planète Mars.

Tandis que les astronomes européens discutaient sur l'orbite de la nouvelle comète et constataient que vraiment cette orbite devait passer par notre planète et que les deux corps se rencontreraient



LA FIN DU MONDE. — Elle avait complètement expliqué l'orbite en comité académique. (V. p. 3. col. 2.)

dans l'espace, l'observatoire himalayen avait envoyé un nouveau phonogramme :

La comète va devenir visible à l'œil nu. Toujours verdâtre. ELLE SE DIRIGE VERS LA TERRE.

L'accord absolu des calculs astronomiques, qu'ils vinssent d'Europe, d'Amérique ou d'Asie, ne pouvait plus offrir le moindre doute sur leur précision. Les journaux quotidiens lancèrent dans le public la nouvelle alarmante, en l'accompagnant de commentaires tragiques et d'interviews multipliées dans lesquelles ils faisaient tenir aux savants les discours les plus étranges. C'était à qui renchérirait sur les données exactes du calcul, en les aggravant de dissertations plus ou moins fantaisistes. Mais, depuis longtemps, tous les journaux du monde, sans exception, étaient devenus de simples opérations mercantiles. La presse, qui avait rendu autrefois tant de services à l'affranchissement de la pensée humaine, à la liberté et au progrès, était à la solde des gouvernants et des gros capitalistes, avilie par des compromissions financières de tout genre. Tout journal était un mode de commerce. La seule question pour chacun d'eux se résumait à vendre chaque jour le plus grand nombre de feuilles possible et à faire payer leurs lignes par des annonces plus ou moins déguisées : « Faire des affaires », tout était là. Ils inventaient de fausses nouvelles qu'ils démentaient tranquillement le lendemain, minaient à chaque alerte la stabilité de l'État, travestissaient la vérité, mettaient dans la bouche des savants des propos qu'ils n'avaient jamais tenus, calomniaient effrontément, déshonoraient les hommes et les femmes, semaient des scandales, mentaient avec impudeur, expliquaient les trucs des voleurs et des assassins et multipliaient les crimes sans paraître s'en douter, donnaient la formule des agents explosifs récemment imaginés, mettaient en péril leurs propres lecteurs et trahissaient à la fois toutes les classes sociales, dans le seul but de surexciter jusqu'au paroxysme la curiosité générale et de « vendre des numéros ».

Tout n'était plus qu'affaires et réclames. Sciences, arts, littérature, philosophie, études et recherches, les journaux ne s'en préoccupaient plus. Un acteur de second ordre une actrice légère, un ténor, une chanteuse de café-concert, un gymnasiarque, un

(1) Voir le n° 314.

coureur à pied ou à cheval, un échassier, un cyclomane ou un vélocipédiste aquatique devenait en un jour plus célèbre que le plus éminent des savants ou le plus habile des inventeurs. Le tout était habilement masqué sous des fleurs patriotiques, qui en imposaient encore un peu. En un mot, l'intérêt personnel du journal dominait toujours, dans toutes les appréciations, l'intérêt général et le souci du progrès réel des citoyens. Longtemps le public en était resté dupe. Mais, à l'époque où nous sommes, il avait fini par se rendre à l'évidence et n'ajoutait plus aucune foi à aucun article de gazette, de telle sorte qu'il n'y avait plus de journaux proprement dits, mais seulement des feuilles d'annonces et de réclames à l'usage du commerce. La première nouvelle lancée par toutes les publications quotidiennes, qu'*une comète arrivait à grande vitesse et allait rencontrer la Terre* à telle date fixée d'avance, — la seconde nouvelle, que l'astre vagabond pourrait amener une catastrophe universelle en empoisonnant l'atmosphère respirable, — cette double prédiction n'avait été lue par personne, sinon d'un œil distrait et avec l'incrédulité la plus complète. Elle n'avait pas produit plus d'effet que l'annonce de la découverte de la fontaine de Jouvence faite dans les caves du palais des Fées de Montmartre (élevé sur les ruines du Sacré-Cœur) qui avait été lancée en même temps.

Les littérateurs, les poètes, les artistes, en avaient même pris prétexte pour célébrer, en prose, en vers, en dessins, en tableaux de tous genres, les voyages cométaires à travers les régions célestes. On y voyait la comète passant devant l'essaim des étoiles effrayées, ou bien descendant du haut des cieux, se précipitant et menaçant la Terre endormie. Ces personnifications symboliques entretenaient la curiosité publique sans accroître les premières terreurs. On commençait presque à s'habituer à l'idée d'une rencontre sans trop la redouter. La marée des impressions populaires fluctue comme le baromètre.

Du reste, les astronomes eux-mêmes ne s'étaient pas d'abord inquiétés de la rencontre au point de vue de ses conséquences sur le sort de l'humanité, et les revues astronomiques spéciales (les seules qui eussent conservé quelque autorité) n'en avaient encore parlé que sous forme de calculs à vérifier. Les savants avaient traité le problème par les mathématiques pures et le considéraient simplement comme un cas intéressant de la mécanique céleste. Aux interviews qu'ils avaient subies, ils s'étaient contentés de répondre que la rencontre était possible, probable même, mais sans intérêt pour le public.

Tout à coup, un nouveau phonogramme, lancé cette fois du mont Hamilton, en Californie, vint frapper les chimistes et les physiologistes :

> *Les observations spectroscopiques établissent que la comète est une masse assez dense, composée de plusieurs gaz*, dans lesquels domine l'OXYDE DE CARBONE.

L'affaire se corsait. La rencontre avec la Terre était devenue certaine.

(*A suivre.*) CAMILLE FLAMMARION.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 20 Novembre 1893.

— *Les émotions chez la pieuvre. Pourquoi et comment l'homme rougit.* On sait que les céphalopodes, c'est-à-dire les mollusques de la famille de la pieuvre, possèdent la singulière propriété de devenir toute noire sous l'influence de diverses émotions. Mais inversement la peau peut aussi devenir très pâle : c'est ce qui arrive, par exemple, quand l'animal a peur ou encore quand on l'éclaire brusquement par la lumière du soleil. Le premier phénomène (noirceur de la peau) est dû à la dilatation de petites vésicules élastiques remplies d'un liquide noir ; à l'équateur de ces sphères noires s'insère une couronne de muscles qui en se contractant tiraillent la sphère et l'aplatissent en la dilatant. Quant au second phénomène, la pâleur de la peau, il résulte d'un resserrement considérable de cette poche d'encre, mais pour que ce resserrement puisse avoir lieu, il faut que les muscles qui maintiennent toujours cette poche légèrement distendue soient préalablement paralysés. Dans ce dernier cas, le tissu élastique qui entoure la vésicule noire revient sur lui-même et produit son maximum d'action. Or, cette paralysie momentanée, cette action suspensive de l'activité du muscle, est sous la dépendance du système nerveux, qui a la propriété non seulement de provoquer le fonctionnement du muscle, mais encore de l'arrêter brusquement : c'est ce que l'on a désigné sous le nom d'*inhibition*. Ces phénomènes inhibitoires sont très fréquents en physiologie; c'est par ce mécanisme que, sous l'influence des émotions, notre peau se colore en rouge intense. En effet, en cet état, les muscles des vaisseaux ont été paralysés et le sang poussé avec force par le cœur distend plus facilement les capillaires; c'est comme si l'on avait ouvert complètement un robinet pour laisser pénétrer plus facilement le liquide sanguin.

En rapprochant les phénomènes qui se passent chez la seiche et chez l'homme, M. le Dr Phisalix, préparateur du laboratoire de M. Chauveau, a voulu apporter une nouvelle contribution à l'étude de ces phénomènes nerveux si remarquables, dont M. Brown-Séquard a si bien étudié le mécanisme dans ses nombreux travaux sur l'inhibition.

— *Un avertisseur du grisou.* On sait combien il est important au cours du travail des mines d'être prévenu au plus tôt de l'apparition du grisou dans une galerie.

A ce sujet, M. Haton de la Goupillière, directeur de l'École des mines de Paris, analyse devant l'Académie une notice de M. Somzée sur un avertisseur sonore de l'arrivée du grisou, dont cet ingénieur est l'inventeur. Cet appareil repose sur l'emploi des flammes chantantes. Sous leur action, un tube se met à vibrer et à donner une note d'une certaine tonalité dès que le grisou fait son apparition dans une galerie.

Ce dispositif, qui n'est pas encore très répandu, peut, pense M. Haton de la Goupillière, rendre de grands services dans les exploitations minières de nos bassins houillers.

— *Un nouveau dispositif de four électrique.* M. Henri Moissan présente à l'Académie un nouveau modèle de four électrique à réverbère et à électrodes mobiles. Ce four, construit en pierre de Courson, permet d'atteindre les températures les plus élevées au moyen de courants de 1,000 à 2,000 ampères et de 50 à 100 volts.

L'intérieur de ce four est formé de plaquettes superposées de charbon et de magnésie préparée dans des conditions spéciales.

Un tube de charbon qui se trouve placé au-dessous de l'arc constitue une enceinte spéciale dans laquelle les réactions peuvent se faire à l'abri de la vapeur de carbone et dans des atmosphères de gaz variées.

Enfin, en inclinant ce tube de 30° on transforme ce four électrique en four continu. Ce nouvel appareil permet de préparer les métaux réfractaires par kilogrammes.

M. Moissan met sous les yeux de l'Académie plusieurs kilogrammes de chrome obtenus dans ces conditions.

Ajoutons encore que ce nouvel appareil à marche continue est très intéressant en ce qu'il permet de n'utiliser que la chaleur de l'arc et qu'il sépare complètement les phénomènes calorifiques des phénomènes électrolytiques.

— *Communications diverses. Histoire naturelle. Paléontologie.* M. de Lacaze-Duthiers analyse une note de M. Janet sur l'infection des fourmis par un parasite, un nématoïde (le *pelodera Janeti*), qui se loge exclusivement dans le cul-de-sac des glandes pharyngiennes de l'animal.

Le savant président de l'Académie entretient aussi la compagnie d'un travail très technique de M. Rouget sur la terminaison des fibres nerveuses dans les muscles.

La séance s'est terminée par l'exposé fait par M. Gaudry des travaux entrepris à Gorge-d'Enfer, dans le Périgord, sous les auspices de l'Association française pour l'avancement des sciences, par MM. Girod et Massénat.

Ces travaux ont permis de relever une transition entre l'époque solutréenne, où nos ancêtres se servaient surtout d'instruments en silex et l'époque magdalénienne, pendant laquelle l'industrie des os sculptés et gravés a pris un grand essort.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

L'ÉBÉONITE.— L'*ébéonite* est un nouveau produit industriel qui a été trouvé par M. Pauchon, directeur de la papeterie de Lacourtensourt.

Le nom de ce nouveau produit est une allusion directe à la ressemblance frappante que lui donnent ses propriétés principales avec les bois les plus durs : l'*ébène*, l'*acajou* et autres bois similaires, et même avec l'*ébéonite*.

Les emplois et applications de l'ébéonite sont, comme on le pense bien, variables à l'infini.

Voici, d'après l'*Écho forestier*, le procédé de fabrication et le mode de préparation de cette substance.

Les bois résineux, écorcés et déchiquetés en petits morceaux (principalement les parties les plus résineuses), sont traités par les procédés de lessivage bien connus, dits aux sulfates, sulfites ou bisulfites, pour obtenir la *pâte à papier chimique* ou cellulose de bois.

Après cuisson ou trempage plus ou moins long dans la lessive, ces petits morceaux de bois ramollis sont broyés sous de fortes meules de papeterie, ou autres appareils de broyage et de trituration.

La matière sort à l'état de pâte à papier qui, pendant le raffinage, dans la pile ordinaire, sera additionnée de produits chimiques, matières colorantes ou autres convenables, susceptibles de donner à l'ébéonite des qualités spéciales.

Cette pâte est ensuite transformée en carton ou en feuilles de papier par les procédés connus, et régulièrement empilée jusqu'à l'épaisseur voulue.

Transportée sous une forte presse hydraulique, cette sorte de gâteau abandonne peu à peu son eau. La durée de cette opération variera naturellement avec les épaisseurs soumises à la pression, et avec la puissance de la presse. Enfin, viendra le séchage complet, de n'importe quelle façon, pourvu qu'il soit exécuté lentement, afin d'éviter le gondolage.

Le produit obtenu est l'ébéonite, à l'état brut; on peut la travailler avec des outils à métaux ou à bois, et lui donner toutes sortes de formes. On peut également la mouler, avant le séchage, et obtenir des produits insensibles à toutes les variations atmosphériques, à l'eau, à la chaleur, etc.

Il est également possible de rendre cette substance absolument incombustible.

NETTOYAGE ET POLISSAGE DE L'ALUMINIUM. — L'*Engineering and Mining Journal* donne un certain nombre de formules relatives à l'aluminium, lesquelles trouveront souvent leur emploi, étant donné l'usage de plus en plus répandu de ce métal.

Pour débarrasser les plaques d'aluminium de toute maculature et de toute matière grasse, on les plonge d'abord dans la benzine ou dans l'essence de pétrole. Si l'on veut que le métal soit doué d'un bel aspect bien blanc, on recommande de l'immerger en premier lieu dans une solution de potasse caustique.

Le métal ainsi nettoyé est placé dans un mélange d'eau et d'acide azotique, deux tiers d'acide azotique et un tiers d'eau, ensuite dans une solution non diluée d'acide azotique, enfin dans un mélange de vinaigre et d'eau, en parties égales. Après quoi la plaque est soigneusement lavée à l'eau pure et définitivement séchée dans la sciure de bois chaude.

Si l'aluminium doit être rendu très brillant pour des objets soignés, on constitue un mélange de parties égales en poids d'huile d'olive et de rhum, que l'on agite fortement dans une bouteille pour obtenir une émulsion; la pièce à polir est plongée dans le liquide, et le métal devient blanc et très brillant sans exiger une forte friction.

Pour pouvoir travailler l'aluminium aussi facilement que le cuivre pur, il faut traiter sa surface au moyen d'un vernis composé de trois parties d'huile de térébenthine et d'une partie d'acide stéarique, ou bien dans un mélange d'huile d'olive et de rhum. Pour le polir, on se sert de sanguine ou de brunissoir. Si l'on fait le polissage à la main, on emploie soit le pétrole, soit une mixture composée de deux cuillerées à bouche de borax ordinaire dissous dans un litre d'eau chaude, à laquelle on ajoute quelques gouttes d'ammoniaque. Dans l'opération de polissage au tour, l'ouvrier s'enveloppe les doigts de la main gauche d'une flanelle de coton humectée de pétrole et maintenue constamment en contact avec le métal.

FOYERS LUMINEUX DU Dr PAQUELIN. — Obtenir des foyers restant lumineux, malgré leur immersion dans l'eau, paraît un fait paradoxal; c'est cependant ce qu'a réalisé le Dr Paquelin, par la création de ses foyers lumineux à fils de platine. Ces appareils sont constitués par un enroulement très serré de toile ou de fils de platine, au milieu duquel est amené un mélange, en proportions convenables, d'air et de vapeurs hydrocarbonées; en quelques instants la masse métallique se trouve portée à une très haute température et prend un éclat que l'œil ne peut supporter. L'incandescence se maintient aussi longtemps que dure l'afflux gazeux. Si le foyer vient à être immergé dans l'eau, il se forme, tout autour de la petite masse métallique qui produit la lumière, une gaine de gaz et de vapeurs qui l'isole du contact du liquide et lui permet de continuer à fonctionner aussi bien qu'à l'air libre.

Cette invention est encore de date trop récente pour qu'on puisse en préciser l'importance, mais il ne paraît pas douteux que l'art ou l'industrie arriveront avant peu à en faire découler des applications utiles ou intéressantes.

UN PHOQUE EN SEINE. — Les journaux de la Seine-Inférieure signalent un fait très rare dans les annales cygénétiques normandes.

Un phoque a été tué à coups de fusil, en Seine, à Orival, par deux chasseurs.

Ce phoque, dont le pelage était gris foncé veiné de lignes blanchâtres, pesait de 150 à 180 kilogr.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

Ce que raconte un tronc d'arbre.

Demander à un chêne de narrer les événements qui se sont accomplis autour de lui, c'est vouloir beaucoup exiger; on peut cependant lui faire raconter les principaux événements de sa vie; il suffit, pour elle, de savoir observer.

Examinons la surface bien nette que présente la section de son tronc. Autour d'un point central, des couches sont disposées plus ou moins régulièrement. Comptons-les avec beaucoup d'attention, nous en trouvons cent soixante; voilà l'âge du chêne : il a cent soixante ans.

Ici, un premier point nous arrête : pourquoi peut-on distinguer si facilement les couches successives du bois?

Il existe près de l'écorce, une région essentiellement vivante qu'on appelle *couche génératrice*. Cette couche, qui se développe quand le végétal est encore très jeune, donnera chaque année, jusqu'à la mort de celui-ci, une couche de bois en dedans, une couche de *liber* en dehors; de telle sorte que les couches de bois les plus anciennes, toujours repoussées par les nouvelles, sont au centre de l'arbre. Le bois formé au printemps, c'est-à-dire au moment où la sève circule abondamment, est surtout composé de vaisseaux larges et nombreux; celui que la couche génératrice produit à l'automne est au contraire pauvre en vaisseaux et riche en fibres. La coupe, grossie, placée dans un des angles de notre gravure, montre combien est grande la différence d'aspect entre le *bois de printemps* et le *bois d'automne*. C'est cette différence qui permet de séparer les couches des années successives.



CE QUE RACONTE UN TRONC D'ARBRE.

Maintenant que nous savons l'âge du chêne, observons de nouveau avec soin sa section pour voir si nous ne pouvons en tirer d'autres renseignements.

Nous voyons d'abord que toutes les couches de bois n'ont pas la même épaisseur. Certaines sont très minces, elles correspondent soit à des années exceptionnellement sèches, soit à des années où l'arbre a porté beaucoup de fruits; car, dans ce dernier cas, il est évident qu'ayant utilisé la plus grande partie de sa sève à former des fruits, il en est peu resté pour la formation de bois nouveau.

Les zones très larges indiquent les années humides pendant lesquelles la végétation s'est accomplie dans de bonnes conditions.

Si nous sommes curieux de savoir la date de ces années, grasses ou maigres, nous n'avons qu'à compter le nombre des couches qui séparent la zone considérée de la plus externe, c'est-à-dire de celle qui a continué à se former qu'à la fin du dernier automne.

Que signifient les régions brunâtres, pulvérulentes, comme cariées, que nous trouvons de place en place? Elles correspondent aux hivers extrêmement rigoureux. Le bois formé pendant l'année se trouvait placé extérieurement, le froid l'a fait périr et, depuis, il a été recouvert par d'autre bois en bon état. Là, encore, une simple énumération de tranches pourra nous donner la date de ces hivers exceptionnels.

Ce n'est pas tout encore, certaines zones ont, dans tout leur contour, une épaisseur égale qui indique une végétation bien régulière; au contraire, une zone inégale, mince d'un côté, large de l'autre, indique que l'arbre a été gêné du côté mince, soit par ses racines, soit par ses branches, et le nombre des couches, ainsi irrégulières, indique le nombre d'années pendant lesquelles ces conditions ont persisté.

Ce chêne ne nous a-t-il pas raconté son histoire? Il nous a dit son âge, les années qui lui ont été favorables, celles pendant lesquelles sa vie a été menacée et les rudes hivers qui ont laissé des cicatrices dans son corps gigantesque. Que pouvions-nous lui demander de plus?

F. FAIDEAU.

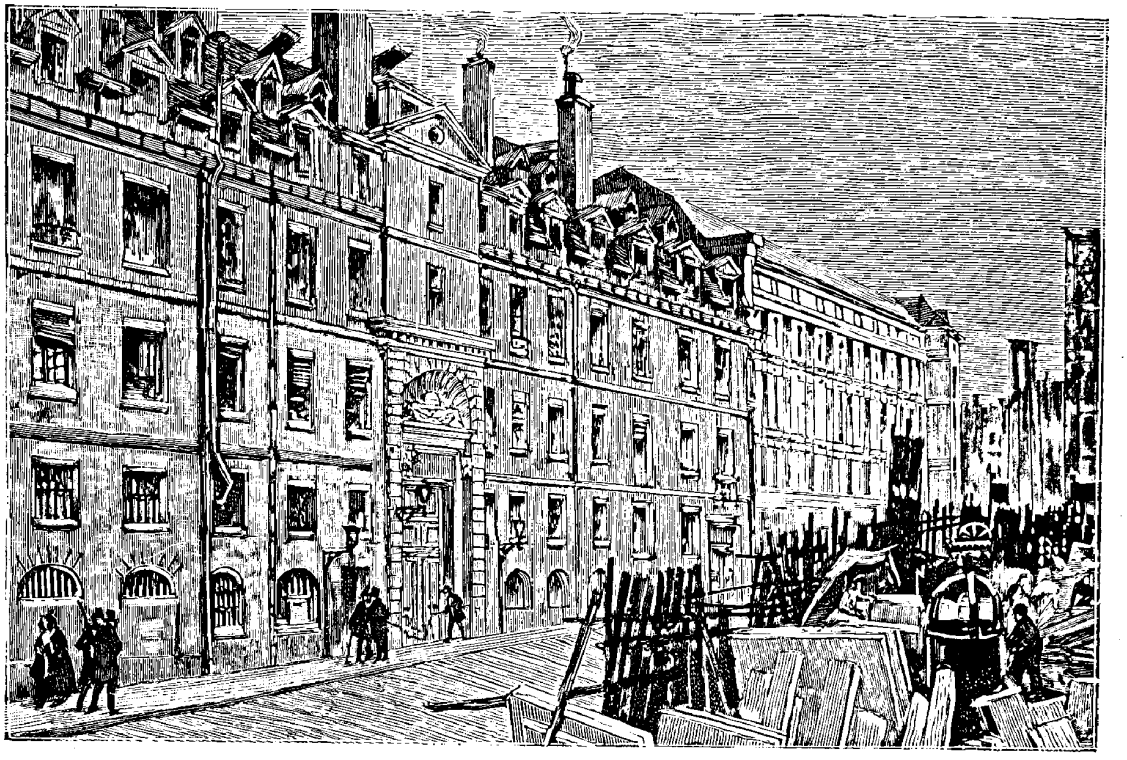
Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

INSTRUCTION PUBLIQUE

LE LYCÉE LOUIS-LE-GRAND

En examinant ce matin l'antique façade du lycée Louis-le-Grand que l'on va abattre, je cherchais à démêler en moi-même pour quelles raisons je déplore la démolition de cette masure. Elle ne me rappelle aucun souvenir personnel ; elle est, à n'en point douter, une laide bâtisse, sans style, sans proportions, sans autre ornement qu'un assez lourd portail ; elle est malpropre, lépreuse, irrégulière, presque sordide... et pourtant je la préfère aux froids et somptueux palais qui, dans le quartier des Écoles, s'élèvent de tous côtés, aux grands dépens du pittoresque, au grand profit des architectes. Et, s'il me fallait dire le pourquoi de cette préférence, j'en serais fort embarrassé. Ces vieilles maisons me paraissent vivantes de la vie de tous ceux qui y ont passé, vécu, souffert ; vivantes de leurs souvenirs, des événements qu'elles ont vus, de toutes sortes de liens mystérieux



Le lycée Louis-le-Grand. — L'ancienne façade sur la rue Saint-Jacques.

qui les rattachent à notre histoire : voilà des clous rouillés plantés dans ce mur. Par qui ? Depuis quand ? Et mon esprit évoque quelque glorieux reposoir, élevé là, au temps jadis, un jour de Fête-Dieu. — Voici des marches usées, un pilier de porte dont les pierres sont luisantes à certaines places et comme vernies du frôlement des manteaux et des mains... Que de gens sont passés là ! Et cela me rend songeur. Pourquoi ? Hé ! le sais-je ? En revanche, les bâtisses neuves me semblent être des sépulcres blanchis ; j'ai beau m'exciter à en admirer la régularité, la salubrité, le luxe... Non ! elles ne m'intéressent en rien, elles m'horripilent, elles m'attristent. Je soumets le cas aux savants de la Salpêtrière : en lui donnant un nom tiré du grec, ils arriveront peut-être à en faire une névrose nouvelle très présentable.

Donc on achève de détruire le vieux Louis-le-Grand. Je me hâte de dire qu'à part un écusson du XVIIe siècle assez lourdement sculpté au tympan de l'entrée principale et une porte à demi murée où, dans la boiserie, sont figurées des têtes d'anges joufflus et qui donnait accès à la chapelle au temps où les Pères jésuites possédaient le collège, il n'y a, dans ces vieux murs, rien à regretter.

Quant à l'histoire du monument, elle est elle-même assez banale : c'était, il y a deux cents ans, le collège de Clermont. Les Pères jésuites s'y installèrent et le mirent sous le patronage du grand roi leur protecteur : ils le dirigèrent glorieusement jusqu'en 1763, époque où leur ordre fut dissous.

L'Université s'en empara et l'établissement resta collège.

Ce bon naïf de Dulaure, qui a écrit en dix gros volumes une *Histoire de Paris*, où il a accumulé le récit de toutes les noirceurs, de tous les crimes, de toutes les débauches de ce qu'il appelait avec horreur

les *moines*, Dulaure n'a pas manqué de raconter comment, après l'expulsion des jésuites, « des écoliers qui avaient entendu parler du fameux cachot de leur collège firent, pour le découvrir, des recherches qui les menèrent au-dessous de l'escalier du bâtiment de l'infirmerie. Ils trouvent une porte qui mène à un caveau voûté : ils frappent le sol, et reconnaissent qu'à un certain endroit il résonne sous leurs coups. Ils remuent la terre, découvrent une trappe en bois, la lèvent avec peine, aperçoivent un bel escalier, le descendent et se trouvent dans une vaste salle voûtée. Elle était bordée d'environ dix caveaux de 7 à 8 pieds de longueur, garnis chacun d'un fort anneau de fer scellé dans le mur. La voûte de la salle était soutenue au milieu par un gros pilier dont les quatre faces présentaient autant d'anneaux de fer. A la voûte, ils virent une ouverture étroite, fermée par une grille : par cette ouverture on descendait évidemment la nourriture destinée aux malheureuses victimes... Ce souterrain, privé de toute lumière, c'étaient les oubliettes... le *vade in pace*.

G. Emond, en écrivant au commencement du siècle une sérieuse histoire de Louis-le-Grand, mit à néant le cauchemar du brave Dulaure. On ne trouva pas plus d'oubliettes rue Saint-Jacques qu'on ne devait trouver de squelettes enchaînés à la Bastille, et les écoliers n'eurent pas la joie de découvrir l'*in-pace* menaçant de leurs professeurs.

Savez-vous qu'ils eurent néanmoins une éducation mouvementée, ces écoliers de l'époque révolutionnaire? Dès les premiers jours de la Révolution, les idées de liberté bouillonnaient dans ces jeunes cervelles : un beau matin les collégiens se mutinent ; ils refusent de se rendre en classe, ils s'ameutent dans la cour, organisent un immense *monôme* qui gagne la grande porte et s'épand dans la rue.

Ils appellent leurs camarades du collège du Plessis qui se joignent à eux, et tous ensemble, se tenant par le bras, se dirigent sur le Champ-de-Mars, où cent mille terrassiers amateurs, hommes et femmes, travaillaient aux préparatifs de la fête de la Fédération. Ils ne rentrèrent que dans la nuit, harassés, à ce point grisés d'enthousiasme, de poussière et de liberté qu'on n'osa pas les punir. Deux ans plus tard, on entend, certain soir, une grande rumeur dans la rue Saint-Jacques; les portes du collège s'ouvrent brusquement, une horde de patriotes, débraillés et ivres pour la plupart, entrent en chantant dans les cours, allument des feux, font cuire la soupe, campent dans les classes du rez-de-chaussée... Ce sont les Marseillais ; une partie de leur troupe est installée au couvent des Cordeliers, l'autre se loge à Louis-le-Grand. Elle y restera plusieurs jours, et les élèves aux heures de récréation vont se familiariser avec eux et prendre de ces durs hommes de la Provence des leçons qui ne sont pas dans le programme.

Il faudrait n'avoir jamais vécu dans un collège pour nier que ces écoliers ont dû s'amuser énormément. A peine les Marseillais sont-ils partis que le collège ainsi que la maison voisine du Plessis sont transformés en prison. On y entasse des milliers de suspects : dès que la nuit tombait se nouaient entre les différentes chambrées de détenus d'étranges intrigues; on communiquait d'un couloir à l'autre; on se réunissait pour passer la soirée ensemble; c'était une prison gaie. Le matin, les enfants qui prenaient leur récréation dans les cours avaient en outre la distraction appréciable de la charrette venant chercher la fournée du jour pour la conduire au tribunal révolutionnaire. Les classes ne furent pas interrompues tant que dura la Terreur. Tous les professeurs ecclésiastiques avaient été renvoyés ou avaient pris la fuite; un homme s'était mis à la tête de l'institution, et, presque seul, suffisait à tout. Il s'appelait M. Champagne. Le gouvernement le laissait libre de professer sous la condition qu'il serait personnellement responsable de la moindre parole prononcée dans le collège. Il y avait là de quoi donner à réfléchir. Mais Champagne avait le feu sacré : il sut si bien conduire son petit monde, composé presque uniquement de boursiers, qu'il parvint non seulement à sauver sa tête, mais encore qu'il put maintenir une sorte de discipline à une époque où le mot et la chose étaient une anomalie. La Terreur passée, il se heurta à un autre écueil. Les désordres de la rue étaient si fréquents, qu'il n'osait plus conduire ses élèves à la promenade. Sous Robespierre — qui, soit dit en passant, avait été un des forts en thème de Louis-le-Grand, — on risquait bien de rencontrer la charrette conduisant à l'échafaud la quotidienne ration de victimes. Mais sous le Directoire ce fut pis encore. M. Champagne loua le château de Vanves, endroit sain, où il conduisit les élèves aux jours de sortie. La prise de possession de cette belle propriété fut une grande réjouissance. Les enfants plantèrent solennellement une avenue d'arbres devant le château, et même, je crois pouvoir divulguer ici qu'on enterra, en manière de souvenir à l'adresse de la postérité, une boîte contenant un exemplaire de toutes les pièces de monnaie alors en circulation et une médaille commémorative de la cérémonie, sous le *troisième arbre de la grande allée qui s'étend le long des bassins depuis le grand bois jusqu'au village de Vanves*. Avis aux collectionneurs numismates.

Quelques années plus tard, tout était rentré dans l'ordre. Louis-le-Grand avait quitté son nom révolutionnaire de *Maison de l'Égalité* pour prendre celui de *Prytanée français* qui se changea bientôt en la dénomination de *Lycée impérial*. Napoléon, qui ne refusait pas à singer un peu Louis XIV, y fit plusieurs visites : à l'une d'elles il se présenta inopinément dans une classe et demanda à l'un des élèves :

— Dis-moi la date de la bataille de Marathon.

— 490 ans avant Jésus Christ, répondit l'enfant interpellé : il s'appelait Ducos.

— Bien, mon ami, reprit l'Empereur, je me charge de tes menus plaisirs.

Et il le fit inscrire pour une pension de 300 francs.

A partir de la Restauration, le collège reprit le nom de Louis-le-Grand, et comme les peuples heureux, il n'eut plus d'histoire. Il fait maintenant peau neuve : son antique façade va tomber; on élèvera à

sa place une belle bâtisse bien percée, bien régulière, bien ennuyeuse. Ce qui me console, c'est qu'elle deviendra vieille à son tour et dans trois ou quatre siècles il se trouvera un architecte pour la déclarer, elle aussi, bonne à abattre... et c'est ainsi que les vestiges du passé vont retrouver aux plâtras les souvenirs et les traditions de l'histoire.

G. LENOTRE.

HISTOIRE DES SCIENCES

LE FONDS RUSSE

DU CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS

Lorsque Pierre le Grand vint à Paris en 1717, ce monarque était poussé par le désir de se rendre compte de l'état des arts et des sciences en France, aussi bien que par le désir de se ménager une alliance. Il ne se borna pas aux visites d'apparat qu'il fit aux grands personnages, qu'il trouva peu disposés à accepter ses ouvertures. Saint-Simon nous apprend qu'il se jetait quelquefois dans un carrosse de louage pour se dérober à ses guides officiels et visiter les ateliers des ouvriers d'art, qui avaient fait déjà depuis longtemps de l'article de Paris une des spécialités de la capitale de la France et qu'il espérait attirer à Pétersbourg. Voltaire raconte qu'il se rendit à l'Académie des Sciences, qu'il se fit inscrire comme membre sur les registres de la Compagnie, et qu'il corrigea une carte de ses États dont la géographie n'était encore connue que d'une façon incomplète. Il parvint même à se faire suivre par un des membres les plus célèbres de ce sénat scientifique, l'astronome Delisle, qui resta vingt-deux ans en Russie, où il fonda une école d'astronomie dont l'influence se fait encore sentir de nos jours.

Pierre fit cadeau à l'Académie des Sciences d'un tour à portrait, qui est évidemment de fabrique allemande et ne peut, par conséquent, être considéré comme un spécimen de l'art russe. Mais cet objet remarquable fit partie des collections de l'Académie des Sciences jusqu'en 1807. A cette époque, la première classe de l'Institut nationale en fit hommage au Conservatoire des arts et métiers, et il figure avec honneur dans la galerie où l'on a réuni les spécimens les plus parfaits des instruments analogues.

Cette circonstance a donné au colonel Laussedat l'idée de réunir sous le péristyle de l'établissement qu'il dirige une collection d'objets rappelant les rapports scientifiques de la Russie et de la France, ce que l'on peut appeler le fonds russe de notre Sorbonne populaire.

Cette collection devait être présentée à l'amiral Avellan, lors de la promenade qu'il fit dans les rues de Paris le 20 octobre dernier. Quoique le cortège passât devant la porte du Conservatoire, les *dix minutes d'arrêt*, dont le directeur se fût contenté, n'ont pu lui être accordées, mais les objets réunis par ses soins ont suggéré quelques réflexions qui ont paru intéressantes, et que nous allons relater dans les quelques lignes qui suivent.

Un des produits les plus remarquables de la Sibérie, c'est l'excellent graphite dont on trouve des quantités inépuisables dans l'Oural. M. Alibert, habile et entreprenant industriel français, est le propriétaire de ces gisements. Il a présenté à l'Exposition de 1867 un magnifique trophée résumant son exploitation, et qui lui a valu les plus hautes récompenses. Ces somptueux échantillons devaient être présentés par un jeune physicien attaché au Conservatoire et servant d'interprète. M. de La Vallette, revient des monts Altaï, où il a établi pour l'empereur de Russie un transport de force électrique, dont on chercherait vainement l'analogue sur les bords de la Seine.

On ne peut oublier que la grande exposition d'électricité, organisée en 1881 au Palais des Champs-Élysées, a été une révélation de l'avenir industriel réservé à la lumière. C'est à partir de cette grande manifestation que l'éclairage électrique a pris possession des rues de Paris. Ces premières conquêtes sur le gaz ont été faites par la bougie de Jablochkoff, officier russe, qui s'est fixé depuis lors parmi nous. A partir de cette époque, la lumière à incandescence a fait tant de progrès ainsi que la lumière à arc, que les bougies sont tombées dans l'oubli.

Mais ces intéressants appareils marquent une étape inoubliable dans le développement de l'électricité, et l'on peut dire du progrès de l'éclairage ce qu'on a dit de la Révolution, que, comme Saturne, il dévore ses enfants.

Dans son exhibition du 20 octobre, M. le colonel Laussedat avait fait allumer la bougie Jablochkoff avec une machine de l'Alliance, autre débris d'un temps déjà lointain, si l'on compte, non les années, mais les victoires qui nous en séparent.

L'impératrice Élisabeth, et surtout Catherine IIs ont continué à attirer à Pétersbourg, pour y naturaliser la culture des sciences, des étrangers. C'est à tort que l'on croit qu'ils étaient tous allemands. Un des professeurs les plus célèbres de l'Université de Dorpat, le physicien Parot, était né à Montbéliard, et la plupart de ses ouvrages sont écrits en langue française. L'élève favori de Parot fut le physicien russe Lenz, à qui l'on doit la connaissance de la loi fondamentale d'induction, que l'on applique dans la construction de toutes les dynamos du monde. Le collègue de Lenz et Parot à l'Académie des Sciences de Pétersbourg fut Jacoby, l'inventeur de la galvanoplastie. Cet homme célèbre a donné au Conservatoire le premier bas-relief qu'il obtint par un procédé aussi merveilleux que peu facile à prévoir. Cette véritable relique scientifique, représentant la légende des Onze mille vierges de Cologne, avait été également extraite des galeries.

Il ne faut pas oublier de rappeler que la découverte de la première application industrielle de l'électrochimie est due à un pur effet du hasard. Jacoby avait employé en grand les piles Daniel à sulfate de cuivre pour mener un bateau électrique sur la Néva vers

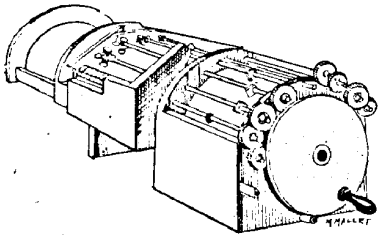
1810. Un des vases se fêla et le liquide qu'il contenait passa par la fêlure ; mais, en même temps qu'elle changeait de vase, la dissolution de sulfate se décomposait. Le cuivre formait un dépôt non adhérent sur la paroi non conductrice. En retirant la feuille qui s'était développée, Jacoby reconnut l'impression des pores de la porcelaine.

Ainsi, d'une grande expérience qui ne pouvait être pratique à cause de l'état d'enfance où se trouvaient les industries électriques, sortit une des plus brillantes découvertes du siècle, une branche tellement féconde de l'électrochimie qu'on n'est pas encore même d'en apprécier nettement toute l'importance. De plus, le souvenir de la tentative infructueuse de la Néva est indissolublement associé à la création de la navigation électrique. En effet, faite par un tel homme dans de telles circonstances, elle ne pouvait être oubliée. On s'en est occupé jusqu'à ce qu'elle soit entrée dans la pratique, ce qui est un fait accompli. Il existe actuellement un nombre considérable de yachts électriques sillonnant les eaux de la Tamise et ayant transporté des milliers de voyageurs, sur les lacs du Jackson-Park pendant toute l'Exposition universelle de Chicago.



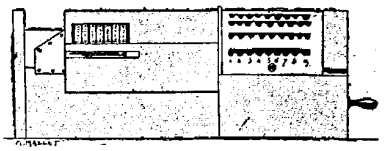
LE FONDS RUSSE. — Expérience de la navigation électrique.

En 1883, M. Tchibechef, célèbre mathématicien russe, qui est un des huit associés étrangers de l'Académie des Sciences de Paris, a présenté à l'Association française pour le progrès des sciences une machine à calculer de son invention, construite par M. Gautier, le célèbre opticien français. L'exemplaire unique de cette machine fut déposé dans les galeries du Conservatoire des arts et métiers, où elle reposa à côté de la machine arithmétique de Pascal, et d'une foule d'autres.



LE FONDS RUSSE.
Rouages de la machine à calculer de M. Tchibechef.

L'exhibition qu'en fit M. le colonel Laussedat a eu comme résultat d'appeler l'attention du ministre des Finances sur l'existence d'un mécanisme pour moudre des additions et des multiplications, opérations qui coûtent des prix fous à l'État. A peine les fêtes franco-russes étaient-elles terminées que M. Peytral envoyait au Conservatoire un inspecteur de son département pour étudier la marche de la machine Tchebichef. Stimulé, de son côté, par l'honneur que l'on a fait à son appareil, l'inventeur a joint à sa machine un petit modèle destiné à faire comprendre la manière dont les diverses roues qui le composent sont solidarisées les unes avec les autres.



LE FONDS RUSSE.
Additionneur totalisateur. — Machine à calculer de M. Tchibechef, membre associé de l'Académie des sciences.

Sans la réunion du fond russe, nous aurions toujours ignoré l'existence du chef-d'œuvre que nous mettons sous les yeux de nos lecteurs.

Si on voulait additionner le multiplicande autant de fois qu'il y a d'unités dans le multiplicateur l'opération n'offrirait aucune difficulté, mais elle serait fastidieuse et prendrait un temps trop long. Il faut donc pour l'abréger employer un organe spécial, nommé multiplicateur, formé de tiges que l'on pousse plus ou moins, suivant la figure du multiplicateur; autant de tiges que de chiffres. Ces tiges portent des poulies qui viennent s'engrener successivement sur les pignons des divers chiffres du multiplicande. Chacun de ces chiffres donne des produits partiels, et chacun de ces produits partiels vient l'un après l'autre se placer en rang sur l'additionneur. La figure que nous donnons est destinée à montrer quelle est la multitude des combinaisons qu'il faut produire pour arriver au résultat définitif.

On comprend donc que la question purement scientifique se trouve mélangée de questions matérielles, la prise des engrenages, l'usure, le dérangement des axes, etc., qui demandent une étude minutieuse.

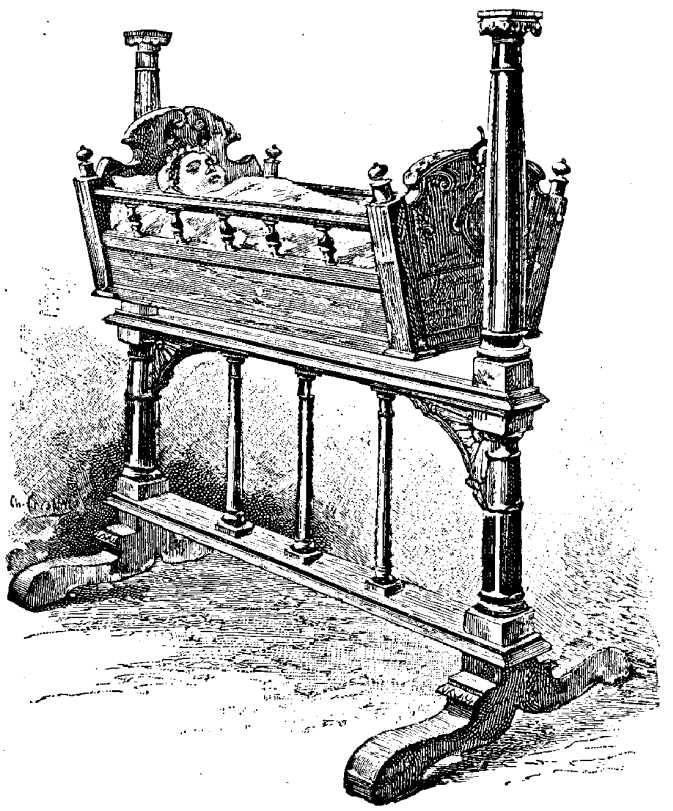
W. DE FONVIELLE.

ÉCONOMIE DOMESTIQUE

LES BERCEAUX

Nous avons vu, dans un article précédent (1), comment on devait vêtir les nouveau-nés et comment on les habillait autrefois ou, encore aujourd'hui, dans quelques provinces. Nous avons montré ce qu'il ne fallait pas faire et ce qu'il fallait faire. Nous allons parler aujourd'hui des berceaux et des différents moyens qui ont été employés pour permettre aux nourrissons de se reposer lorsqu'on ne pouvait s'occuper d'eux.

Tout d'abord, il est bien certain que le berceau proprement dit, celui dans lequel on doit coucher l'enfant, n'est qu'un diminutif de lit, un petit lit, proportionné à la taille du personnage qu'il doit contenir; mais ce lit, suivant les usages, suivant les pays et les peuples, a revêtu et revêt encore bien des formes différentes. Si le berceau ne devait contenir l'enfant que pendant la nuit, si cet enfant lui-même dormait quand il est dans son berceau, il est probable que nous trouverions partout des berceaux bien semblables, nous donnant, d'une façon à peu près générale, un modèle réduit du lit des parents.



LES BERCEAUX. — Berceau suspendu de la fin du XVIe siècle. (Cantal).

Mais il n'en va point ainsi; l'enfant mis dans son berceau après sa tétée devrait dormir (c'est tout au moins le désir des parents), il ne devrait point crier, on ne devrait plus s'occuper de lui. Mais le haut personnage, une fois couché, n'en fait qu'à sa tête, il crie et ne veut pas dormir; il remue de toute façon, et avec l'âge devient bientôt assez fort et assez agile pour qu'on puisse craindre de le voir sortir de sa couchette et tomber. Ces divers soucis ont fait peu à peu modifier la forme des berceaux, ont fait créer différents modèles.

Chez les primitifs, chez les peuples où le souci de l'enfant préoccupe peut-être moins les parents, le berceau est construit avec la plus grande simplicité. C'est une simple carapace de tortue renversée qui contient le marmot, parfois un demi-tronc d'arbre évidé, d'autres fois un vase quelconque ou un bouclier. Tous ces récipients sont posés simplement sur le sol, l'enfant couvert de couvertures.

Les Siamois, les Japonais, les nègres, les sauvages du Canada et de la Virginie, certaines peuplades de l'Amérique, fabriquent des sortes de hamacs en toile, remplis de coton où ils déposent les enfants tout nus. Ces hamacs sont suspendus dans les cabanes pendant la nuit, à des branches d'arbres, pendant le jour, lorsque la température est assez clémente. Parfois aussi on retrouve un berceau grossier, boîte en bois carrée, garnie de pelleteries au milieu desquelles on enfouit l'enfant.

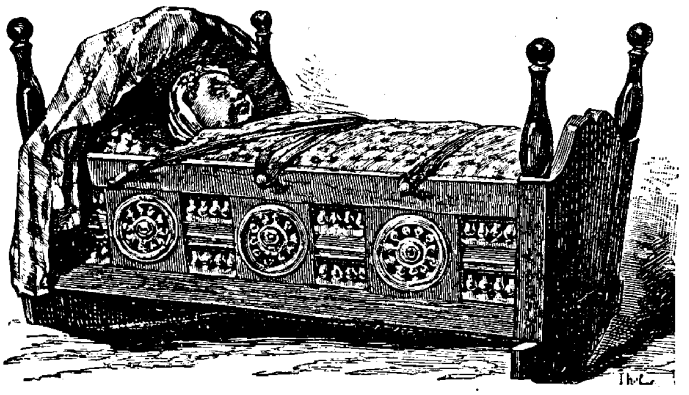
Dans quelques provinces de la Russie, ces procédés primitifs se retrouvent encore, et il n'est pas rare de rencontrer dans les isbas un berceau en toile de la plus grande simplicité. Sur un cadre en bois rectangulaire est fixée une toile à moitié tendue, au centre de laquelle est couché l'enfant. Le cadre lui-même, sorte de hamac perfectionné, est suspendu au plafond de la cabane par quatre cordes.

En France, aujourd'hui, les berceaux se ressemblent tous, et jusque dans ces dernières années tout au moins avaient ce caractère commun d'être montés sur patins transversaux. Ces patins, c'était la tranquillité des parents toute trouvée! L'enfant mis dans son berceau ne s'endormait-il pas? La mère, la nourrice, la gardeuse d'enfants, d'un pied appuyé sur le patin *berçait* le nourrisson, c'est-à-dire balançait l'enfant dans son berceau, car le verbe a été créé pour désigner ce mouvement. Le nourrisson, ordinairement, se calmait peu à peu, s'endormait, laissant ainsi tranquilles ceux qui étaient chargés de sa garde. Cette coutume s'est prolongée longtemps, jusqu'au jour où les médecins démontrèrent que l'enfant pouvait facilement s'endormir sans être bercé et que ce balancement, en le secouant, était préjudiciable à sa bonne digestion. L'enfant peut évidemment

(1) Voir la *Science Illustrée*, tome XII, pages 329 et 339.

s'endormir et se calmer sans cet adjuvant; il suffit d'ailleurs, pour être convaincu, d'essayer, mais d'essayer sur un nouveau-né, car sur un enfant ayant déjà été bercé, l'expérience ne réussirait pas et ne serait en aucune façon concluante. Dans ce cas, en effet, il s'agirait de faire perdre à l'enfant une habitude contractée.

Les berceaux montés sur patins peuvent être hauts ou bas, ornementés d'ailleurs suivant la richesse des parents. En tout cas, on s'est préoccupé d'empêcher l'enfant de sortir de son lit. Dans le Morbihan (*fig.* 2), le moyen employé est bien simple; des chevilles sont enfoncées sur le côté du lit et un ruban passé d'une cheville à l'autre et suffisamment serré maintient le petit être prisonnier entre ses couvertures. Les parents qui ne veulent pas faire trop souffrir leur enfant, tout en prévenant les chutes possibles, se contentent, ce qui vaut beaucoup mieux, d'entourer le berceau d'un large filet de coton attaché en haut à la crosse qui retient les rideaux de lit et en bas aux bords de ce même lit. Grâce à ce moyen, l'enfant peut encore se tourner et retourner sans courir le risque de tomber.



Les berceaux. — Ancien berceau du Morbihan.

A côté des berceaux à patins, nous devons mentionner les berceaux suspendus (*fig.* 1) qui peuvent, eux aussi, être balancés. Ces berceaux sont en effet simplement posés par deux pivots à la tête et aux pieds sur deux montants verticaux. Ils peuvent ainsi osciller facilement et le bercement est obtenu. Puisque nous parlons du bercement, profitons-en pour nous élever, nous aussi après tant d'autres, contre cette méthode qui porte, d'une façon générale, à secouer un enfant aussitôt qu'il crie. Le plaisir éprouvé par l'enfant est réel, car il correspond à un plaisir de succussion étrange que l'on retrouve à tout âge dans l'espèce humaine et dont la danse n'est qu'une des manifestations; mais ce plaisir, l'enfant le paye bien souvent par des digestions lentes ou mauvaises qui sont préjudiciables à la santé. Si les mères et les nourrices veulent apaiser ou endormir leur enfant, il vaut bien mieux chanter auprès d'eux. Le moyen est aussi bon et s'il fait prendre, à la vérité, de mauvaises habitudes à l'enfant, toujours est-il qu'il ne lui est point nuisible.

Le mieux est encore de laisser les enfants tranquilles, ils s'habitueront peu à peu à s'endormir aussitôt mis dans leur berceau et quand ils crieront c'est qu'ils auront faim ou qu'ils souffriront.

(*à suivre*). ALEXANDRE RAMEAU.

CONCHYLIOLOGIE

Les appareils de clôture des coquilles.

La coquille d'un mollusque peut être regardée, dans sa forme la plus simple, comme une pièce destinée à protéger l'organe respiratoire. Elle se réduit en effet à ce rôle chez les limaces, les testacelles, les carinaires; chez les premières, elle est même interne. Mais, chez la plupart des mollusques, la coquille est externe et de dimension suffisante pour protéger les organes les plus délicats de l'animal et même pour le renfermer tout entier. Il convient toutefois d'ajouter que certains mollusques n'ont aucune coquille, ni interne ni externe; tel est le cas notamment de quelques céphalopodes et de plusieurs familles de gastropodes, groupées sous le nom de nudibranches. Certains mollusques nus ne le sont qu'à l'état adulte.

Parmi les mollusques à coquille externe et assez grande pour les contenir, il en est dont le système de protection est plus complet encore. Chez beaucoup d'espèces, des pièces accessoires permettent à l'animal de fermer entièrement l'orifice de la coquille et de se mettre ainsi à l'abri soit des intempéries des saisons, soit des attaques de ses ennemis. Ces appareils de clôture des coquilles sont de nature très diverse; nous parlerons de l'épiphragme, de l'opercule, et du clausilium.

L'épiphragme est une cloison mince, plus ou moins calcaire, formée au moyen d'une sécrétion par l'animal lui-même, quand il en sent le besoin, et qui n'existe que temporairement. On le rencontre chez les gastropodes terrestres dépourvus d'opercule, notamment chez le genre helix. C'est généralement pour se garantir du froid que l'animal se renferme ainsi. On sait que la plupart des mollusques terrestres sont bisannuels; ils éclosent en été ou en automne, atteignent la moitié de leur grosseur dans l'hiver et parviennent à leur taille définitive au printemps ou à l'été suivant. S'ils se trouvent dans des conditions très favorables, ils peuvent même vivre plus longtemps. De toute façon, ils ont à hiverner, et soit qu'ils s'enfoncent dans la terre, soit qu'ils se mettent dans des trous de mur, sous du lierre ou ailleurs, ils se construisent un épiphragme pour être mieux à l'abri. Resserré dans la cavité de sa coquille et défendu contre l'action de l'air, le mollusque reste dans un état d'immobilité et de torpeur, et il peut supporter un jeûne de plusieurs mois.

L'épiphragme n'est souvent qu'une membrane plate et très mince, ayant l'aspect d'une peau d'ognon ; tel est celui que forme l'*helix aspersa*. Quelquefois, par l'addition de nouvelles couches, l'animal arrive à lui donner une plus grande épaisseur ; ou encore il en forme plusieurs distincts et successifs. D'autres espèces, comme l'*helix pomatia* et l'*helix aperta* ont un épiphragme calcaire assez épais et de forme convexe ; il est blanc et ressemble quelque peu à un fragment de coque d'œuf. Lorsque l'animal s'étend pour sortir de sa coquille, l'épiphragme se trouve détaché ou brisé.

L'opercule diffère essentiellement de l'épiphragme, c'est une pièce constamment dépendante de l'animal, auquel elle adhère intimement. L'opercule se développe à la partie postérieure du pied, sur un lobe spécial, qu'on nomme le lobe operculigère ; il se compose de couches cornées, durcies quelquefois par de la substance calcaire.

On ne rencontre d'opercule que chez les gastropodes, et ceux qui en possèdent ne forment pas d'épiphragme. Quelques naturalistes, Adanson et Gray entre autres, ont considéré l'opercule comme l'homologue de la valve droite des coquilles à deux valves. L'examen superficiel de quelques coquilles bivalves, principalement de certaines espèces inéquivalves, peut faire croire à l'exactitude de cette théorie ; mais l'absence de charnière et la position de l'opercule suffisent à la faire repousser. Les rapports anatomiques sont dans les deux cas entièrement différents. Par sa position, l'opercule représente plutôt, d'après Loven, le byssus des bivalves ; Forbes le compare au byssus parfois solide et encroûté de calcaire avec lequel les individus de byssoarca ferment leur ouverture. Il est à remarquer que les larves de plusieurs gastropodes possèdent un opercule que l'animal perd à l'état adulte ; il en est de même, dit M. Fischer, du byssus des acéphales qui, très développé chez les embryons d'anodonta, disparaît chez les adultes.

Les opercules sont très variables de forme, mais on y reconnaît toujours, sur la face interne, un sommet ou point de départ de l'accroissement, placé au centre ou latéralement. On y remarque aussi, tantôt une ligne spirale, tantôt une série de lignes concentriques. D'après cette dernière considération, on distingue l'opercule spiral, dont les genres *trochus*, *littorina*, *melania*, *nerita*, fournissent des exemples, et l'opercule non spiral, comme dans les genres *paludina*, *purpura*, *fusus*, *septaria*. La face interne de l'opercule s'attache au corps du mollusque et présente ce qu'on appelle une impression musculaire, c'est-à-dire la trace de l'adhérence d'un muscle.

Tandis que la face interne est ordinairement plus ou moins aplatie, la face externe est quelquefois convexe et proéminente ; elle peut être ornée de sillons et de granulations, et elle est parfois richement colorée.

Tantôt l'opercule ferme entièrement l'ouverture de la coquille, tantôt il est plus petit et ne s'y adapte pas. L'opercule ne gêne pas l'animal dans sa marche ; cette pièce se trouve reportée par côté lorsque le mollusque est sorti de sa coquille. Chez quelques espèces l'opercule s'articule au moyen d'apophyses sur la columelle.

Le clausilium est un appareil de clôture particulier au genre clausilie ; ce genre comprend environ sept cents espèces qui habitent principalement l'Europe et l'Asie. A l'intérieur du dernier tour, il existe une petite plaque mobile, fixée par un pédicule à la columelle et pouvant fermer complètement l'ouverture de la coquille ; c'est ce qu'on appelle le clausilium. Cette petite plaque est en forme de lamelle courbée et creusée légèrement comme une petite spatule ; le pédicule est mince et élastique. Lorsque l'animal veut sortir de sa coquille, il repousse le clausilium qui, grâce à l'élasticité de son pédicule, va se placer entre deux plis de l'axe columellaire ; puis, lorsqu'il y est rentré, le clausilium reprend sa position primitive. La découverte du clausilium est due à Daubenton qui l'avait appelé opercule à ressort.

GUSTAVE REGELSPERGER.

RECETTES UTILES

NETTOYAGE DES GALONS D'OR ET D'ARGENT ET DE TOUTE PASSEMENTERIE DORÉE OU ARGENTÉE. — Prenez du fiel de bœuf (bile nommée aussi vulgairement amer de bœuf) ; délayez-le dans l'eau et frottez votre or et votre argent l'eau mousse beaucoup et les principes acides de la bile décapent l'or et l'argent qui reprennent leur brillant.

MARQUES GRAISSEUSES. — Ces marques sur les papiers de tenture s'enlèvent facilement avec de la terre à foulon et de l'eau froide. On applique sans frotter la pâte obtenue sur les taches, et on les laisse en cet état dix ou douze heures. Au bout de ce temps, les taches ont disparu. Si elles sont très anciennes, renouvelez l'opération.

CIMENT UNIVERSEL. — Dissolvez 250 grammes de sucre dans 750 grammes d'eau à l'aide du bain-marie, ajoutez 65 grammes de chaux calcinée et conservez le mélange dans une bouteille, pendant trois jours, à la température de 70 à 75°, en agitant de temps en temps. Après refroidissement, décantez le liquide clair, mélangez-en 200 grammes avec 200 grammes d'eau, puis mettez dans ce mélange 550 grammes de colle forte de première qualité ; laissez la gonfler pendant trois heures, puis chauffez jusqu'à parfaite dissolution. Complétez le poids primitif de 950 grammes au moyen d'un peu d'eau, puis ajoutez 50 grammes d'acide acétique et 1 gramme d'acide phénique pur.

LAQUE DORÉE POUR OBJETS EN MÉTAL. — On prépare une solution concentrée d'acide picrique dans l'alcool. De cette solution on prend la quantité nécessaire pour que, mélangée à une solution étendue de laque claire (dans l'alcool), elle donne la couleur désirée. Ceci obtenu, on ajoute, pour 1 kilogramme de laque, 5 grammes d'acide borique cristallisé, préalablement dissous dans la plus petite quantité possible d'esprit.

LES ILLUSIONS DES SENS

La pièce de monnaie récalcitrante.

Le toucher est certainement, après la vue, celui de nos sens qui nous rend les plus grands services.

Son degré de perfection est, d'ailleurs, très variable suivant les individus, suivant la profession qu'ils exercent. Les mains calleuses de l'ouvrier habitué à soulever tous les jours de pesants fardeaux, sont, pour le tact, des instruments bien grossiers, si on les compare aux mains fines de nos élégantes.

Comme tous les autres sens, il se développe aussi par l'exercice : les personnes qui manient constamment par métier des étoffes arrivent, par le toucher seul, à connaître leur qualité, leur valeur, les éléments de leur fabrication, aussi sûrement qu'un dégustateur habile détermine le cru d'un vin, et quelquefois même l'année de sa récolte.

Le toucher, qui nous donne des indications si précieuses, si parfaites, peut cependant, dans quelques circonstances, être mis complètement en défaut, ainsi que le montre la récréation suivante, qui pourra peut-être apporter quelques instants de distraction à un petit cercle d'amis, par une de ces longues journées pluvieuses où l'on a tant de peine à combattre l'ennui.



LA PIÈCE DE MONNAIE RÉCALCITRANTE.

Voici la marche de l'opération. Vous prenez une petite pièce de monnaie, — une pièce de 50 centimes est celle qui convient le mieux, — et vous l'appuyez fortement sur votre front où elle reste collée. Vous annoncez alors, comme un remarquable tour d'adresse, que vous allez la faire tomber à terre par des plissements du front; ce que vous exécutez immédiatement sans difficulté, cette première partie n'étant destinée qu'à amorcer l'expérience. Vous défiez alors toutes les personnes présentes d'en faire autant.

Là-dessus, grands éclats de rire moqueurs, protestations méprisantes, haussements d'épaules, etc. Vous laissez passer l'orage, et, parmi les champions qui brûlent de relever le défi, vous faites votre choix qui écarte, autant que possible, les personnes âgées à cause de la légère mystification qui va suivre.

Vous faites placer la victime — qui d'avance est rayonnante, sûre qu'elle est du succès — face à l'assistance, vous lui appliquez *vous-même* la pièce sur le front en appuyant fortement, pendant quelques instants, à l'aide de deux doigts, puis — c'est là qu'il faut montrer votre habileté — vous retirez vivement la main et en même temps la pièce, et vous vous éloignez de quelques pas pour jouir du spectacle.

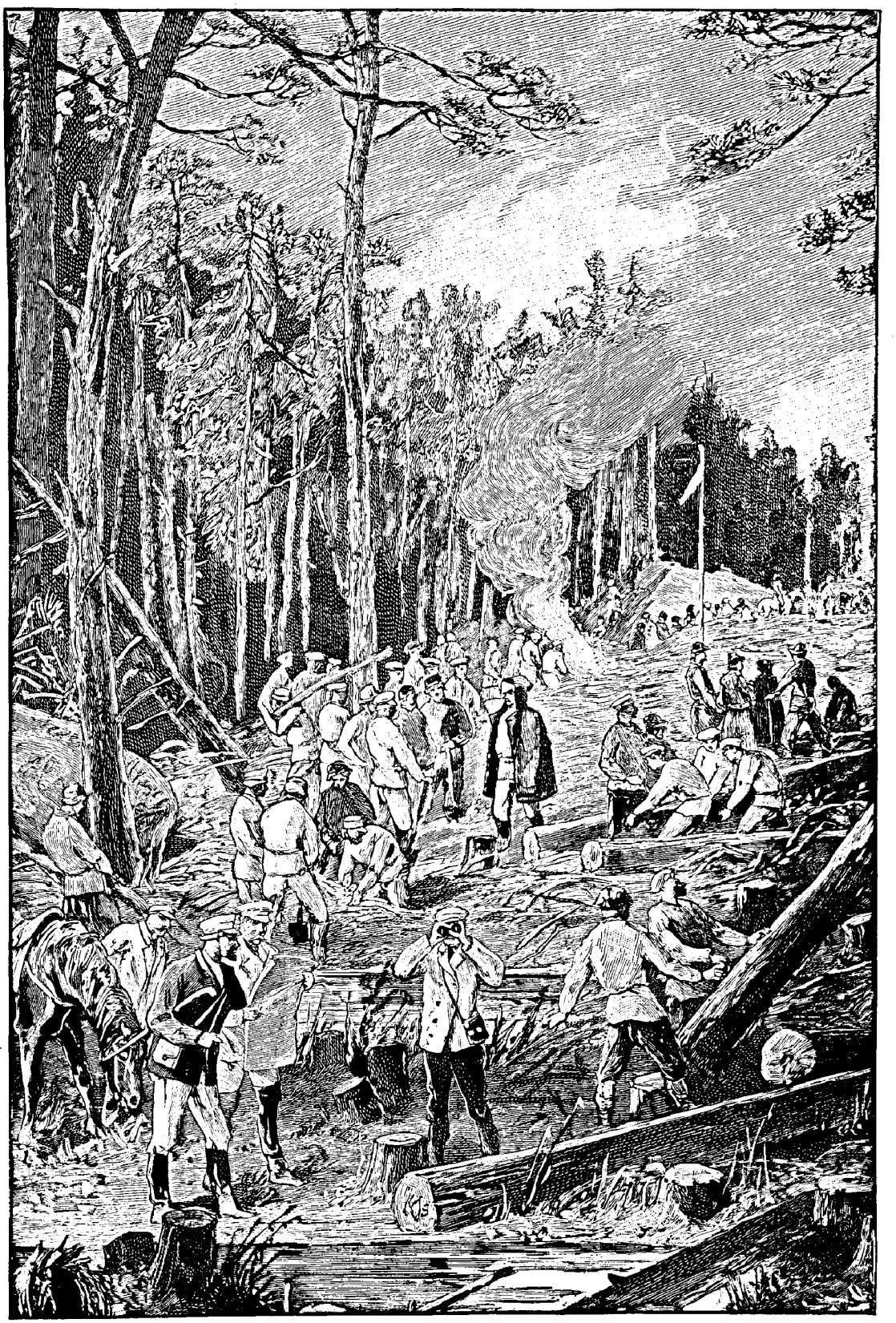
C'est alors qu'il faut voir la malheureuse victime plisser le front, faire les grimaces les plus réjouissantes, — pour les spectateurs qui sont saisis d'un fou rire, sans parvenir à faire tomber la pièce récalcitrante qui n'y est plus, mais qu'il sent encore. Ce n'est qu'au bout de quelques secondes, que, désabusée, en sentant disparaître l'impression de contact qui s'efface peu à peu, elle porte la main à son front et reconnaît son erreur.

Le premier moment de gaieté passé, ceux des assistants qui voudront se rendre compte, par eux-mêmes de l'impression produite, reconnaîtront, s'ils sont de bonne foi, qu'ils auraient pu, eux aussi, s'y laisser tromper.

Ce curieux phénomène est la conséquence d'une loi générale, commune à tous les sens : *Toute impression persiste, pendant un temps appréciable, après la cessation de l'excitation.*

Cette persistance des impressions du toucher explique, de même, pourquoi les personnes qui portent des lunettes les sentent encore après qu'elles les ont ôtées; pourquoi, lorsqu'un bandage est enlevé du doigt qu'il entourait, les sensations dues à la pression durent assez longtemps, pour nous faire croire que notre doigt est encore serré; pourquoi, enfin, on se figure parfois tenir à la main un porte-plume, abandonné déjà depuis quelques instants ou l'avoir encore en équilibre sur son oreille alors qu'on l'a posé sur sa table.

F. FAIDEAU.



LE TRANSSIBÉRIEN. — Une portion de la ligne en construction,

GÉNIE CIVIL

LE TRANSSIBÉRIEN

M. Jules Verne, dans un de ses derniers ouvrages, supposait l'Europe réunie aux régions orientales de l'Asie par un chemin de fer qu'il baptisait le Transasiatique ; cette voie ferrée aurait été un prolongement du Transcaspien et aurait abouti à Péking, en passant par le Turkestan ; les Russes sont en train de faire de cette fiction une réalité et, dans les premières années du XXe siècle, on pourra se rendre directement par chemin de fer de Moscou à Vladivostok sur l'océan Pacifique. Le véritable point de départ de cette interminable voie ferrée, qui se déroulera à travers la Sibérie, est la ville de Samara (Russie d'Europe). Le Transsibérien proprement dit ne mesurera pas moins de 7,704 kilomètres ; il est divisé en six sections :

SECTIONS.	Longueur en kilomètres.
1 Réseau de l'Ouest de Miass à la rivière Obi..	1,655
2 Réseau central.....	1,793
3 Réseau Baïkal.....	313
4 Réseau Transbaïkal.....	1,077
5 Réseau Srjetensk-Graffsky (ligne de l'Oussouri, affluent du Bas-Amour).....	2,415
6 Réseau Graffsky-Vladivostok.....	411
	7,704

Ce sont les sections 3, 5 et 6 qui présenteront le plus de difficultés de construction et qui, par suite, coûteront le plus cher; pour traverser la région du Baïkal, qui est assez montagneuse, il faudra des travaux considérables et dans le bassin de l'Amour la nature du sol et le climat seront les principaux obstacles dont auront à triompher les constructeurs du Transsibérien.

A l'heure actuelle on ne peut guère voyager en Sibérie qu'à bord des quelques bateaux à vapeur qui suivent le cours des grands fleuves comme l'Obi, l'Ienisei, ou qu'en suivant la grande route du *trakt*, tout le long de laquelle un service de poste est organisé. C'est ainsi qu'en 1881, un de nos compatriotes, M. Edmond Cotteau, a traversé la Sibérie de Perm à Vladivostok.

Quant au mouvement commercial, il se fait presque tout entier par les voies fluviales, impraticables pendant six mois de l'année, il est donc très lent et par suite n'a pu acquérir une grande importance. C'est surtout la difficulté des communications qui a fait de la Sibérie un pays où la civilisation ne pénètre que lentement, où les richesses du sol sont dans certaines régions presque inexploitées et où, par suite, l'industrie n'a pu se développer.

Le Transsibérien, en mettant la Sibérie en relations directes et continues avec l'Europe, viendra apporter un remède à cet état de choses. On se représente assez facilement en effet la Sibérie comme un pays aride, inculte et dénué de toutes ressources, il n'en est rien cependant. La Sibérie produit en abondance l'argent, le fer, l'or et généralement tous les métaux ; en ce moment l'Empire russe fournit au commerce 1/8 de l'or recueilli dans le monde entier. Les mines d'argent et de fer sont particulièrement abondantes dans le massif de l'Altaï où elles sont depuis longtemps exploitées. Un embranchement du Transsibérien, partant de Doubrowna sur l'Obi et passant par Bornaoul, viendra desservir la région de l'Altaï; Bornaoul est une des plus anciennes et des plus agréables villes de la Sibérie : c'est non loin de cette cité qu'en 1723 fut fondée la première exploitation minière de l'Altaï. Ce ne sont point seulement les richesses du sol qui ont signalé la région de l'Altaï à l'attention des voyageurs; le Dr Otto Finsch qui, il y a quelques années, parcourait cette contrée, vante les charmes et la beauté des sites de l'Altaï ; il ajoute, ce qui ne sera plus vrai dans quelques années, que la station de chemin de fer la plus voisine (Iekaterinbourg) se trouvant à 2,350 kilomètres, l'Altaï n'est pas près d'être envahi par les touristes. En dehors de l'Altaï on trouve encore en abondance le fer et l'or dans la région de Nijni-Oudinsk, la houille dans les bassins de la Lena et de l'Amour et dans le district de Tomsk, la capitale de la Sibérie occidentale.

Disons enfin que, dans certaines régions sibériennes voisines de l'Oural, le sol est d'une fertilité merveilleuse.

On peut se rendre compte par ce rapide exposé de l'importance des richesses minières de la Sibérie; le Transsibérien, en permettant l'écoulement en Europe des produits de ce sol, favorisera le développement des exploitations minières auxquelles l'immigration, rendue plus facile, fournira les bras qui leur manquent en ce moment; l'accroissement de la population, la facilité des communications, rendront le mouvement commercial plus actif, les diverses industries ne tarderont point à naître en Sibérie et le Transsibérien aura ainsi apporté la vie et la civilisation dans cette immense contrée où, à l'heure actuelle, il n'y a que quatre villes dont la population soit supérieure à cinq mille habitants.

Ajoutons que le Transsibérien met l'Europe en relations directes avec la Chine et le Japon; son point terminus, le port de Vladivostok, construit dans un but purement militaire, est sans doute ainsi appelé à un grand avenir commercial ; les 7,000 kilomètres qui séparent Vladivostok de la Russie seront en effet franchis en quinze jours par le Transsibérien alors qu'un paquebot venant de la Chine ou du Japon met au moins trente jours pour atteindre les côtes européennes.

Le Transsibérien, avec ses 7,704 kilomètres, sera le plus long chemin de fer qui ait encore été fait : le Central Pacific American (New-York, Chicago, San-Francisco) ne mesure que 4,500 kilomètres ; on ne pourra qu'admirer l'audace et l'énergie du peuple qui, à travers mille obstacles, aura su mener à bien une œuvre aussi gigantesque.

FRANÇOIS LUSSAC.

CHIMIE

L'HUILE DE SAUTERELLES

Dans une petite fiole un liquide jaune d'or. Le liquide doré c'est de l'huile de criquets ! M. Raphaël Dubois a pu se procurer à la fin de mai une grande quantité d'œufs de ponte récente de criquets pèlerins récoltés par les soins de l'administration aux environs de Tlemcen dans la commune mixte d'Aïn-Fezza. La coque de ces œufs est remplie d'un vitellus qui rappelle le jaune de l'œuf de poule. Ce vitellus traité à froid par un mélange d'éther et d'alcool a donné un liquide d'un beau jaune d'or, qui, par décantation, fournit une huile limpide de même couleur. Cette huile rappelle absolument aussi l'huile d'œufs de poule.

L'huile de sauterelles rancit vite et prend l'odeur de l'huile de foie de morue. A 2°, elle devient consistante comme du beurre, et, chauffée dans un verre de montre à une température peu élevée, elle brûle sans fumée avec une flamme claire bleuâtre comme celle de l'alcool. La soude la saponifie; elle renferme du phosphore et pas de soufre. On peut retirer de 40 à 50 grammes de 1 kilogramme d'œufs de ponte récente. Or, comme c'est par tonneaux que le ramassage des œufs de sauterelles s'effectue journellement par les indigènes, dans une seule commune, il est clair que la récolte en huile pourrait être considérable.

On avait dit, il y a quelques années, que l'huile de criquets ne saurait être utilisée. Elle avait été sans doute mal examinée, ou bien on avait confondu cette huile avec le produit isolé en Amérique par M. Wiham-K. Kedzie; ce dernier produit, désigné sous le nom de *caloptine*, n'est recueilli qu'en petite quantité.

Ici, au contraire, l'huile s'obtient facilement par grandes masses. Si, comme il est permis de le penser, l'huile d'œufs de criquets algériens pouvait être utilisée soit en thérapeutique, soit dans l'industrie, ce serait évidemment la meilleure prime offerte à la destruction du fléau de notre agriculture coloniale. Il y aurait lieu aussi d'examiner à ce point de vue l'huile de hannetons et l'huile des *chassiers* (chenilles noires des *psyches*, papillons dont le mâle seul est ailé) qui sont en voie de ruiner les populations pastorales des hauts plateaux du centre de la France. Le Cantal, le Mont-Dore sont dévastés, depuis deux ans, par ces chenilles qui, dans certains pâturages, forment une couche de $0^m,10$ à $0^m,15$ d'épaisseur. Ces masses se meuvent d'une façon imperceptible, dévorant toute l'herbe et laissant le sol absolument nu. La psyche noire est un vrai fléau pour nos montagnes. On ne saurait prendre trop de soins pour encourager les agriculteurs à la détruire. Les municipalités elles-mêmes devraient donner des primes, comme cela se passe dans quelques-uns de nos départements lorsqu'il s'agit de détruire les hannetons.

HENRI DE PARVILLE.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ[1]

Un moteur alternatif monophasé. — Expériences de contrôle du retard de phase. — Explosion des ballons militaires allemands. — Électrisation des soupapes métalliques. — L'enveloppe des ballons militaires allemands. — Comment on peut leur soutirer de l'électricité?

En 1889, M. Ferraris a publié dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences de Turin* et dans les Mémoires de cette compagnie, sur les *Champs tournants*, une théorie qui a pris comme un feu de poudre. Depuis lors, tous les ouvrages consacrés à l'étude des moteurs obtenus à l'aide des courants alternatifs ont été copiés sur ce physicien. L'engouement pour sa manière de voir est tel, qu'on n'accorde aucune valeur aux expériences destinées à constater qu'on peut expliquer les mêmes faits d'une façon plus simple, sans avoir recours ni aux sinus, ni même aux cosinus.

Mais nous avons complété au mois d'octobre une nouvelle démonstration, qui paraît destinée à attirer forcément l'attention des industriels et des savants. En effet, elle fait voir que l'on peut animer avec des courants alternatifs des moteurs, qui sans être triphasés comme ceux de M. Brown, ou biphasés comme ceux de M. Tesla, n'en marcheront pas moins en dépit des équations transcendantes.

Si l'on place parallèlement l'un à l'autre un cadre de galvanomètre et une bobine, attachés en série, il est facile de constituer ce que l'on nomme un champ tournant en lançant dans le circuit un courant qui ne soit pas continu. Si on place dans l'espace intercalaire un disque ou une étoile en fer mobile autour d'une chappe supportée par un pivot vertical, on voit ce mobile tourner rapidement, dès qu'on introduit un morceau de fer dans l'intérieur de la bobine.

Le sens de la rotation ne dépend que de celui des enroulements.

Cette expérience est tellement nette qu'elle sera prochainement répétée dans tous les cours, aussi bien à Turin qu'à Berlin, et même à Paris. Mais, même en entrant dans l'ordre d'idées adopté par M. Ferraris, on ne peut accepter sa théorie sans la bouleverser complètement. Le courant ne peut être que *monophase*, puisqu'il est unique, et agit sur un mobile unique. En effet, d'un côté il est aimanté par le cadre, et de l'autre par le fer doux qu'aimantent les spires de la bobine. D'un côté il y a une aimantation directe, et de l'autre une aimantation par cascade. Mais il faut que les aimantations soient synchrones car la rotation avec le même courant est beaucoup moins énergique quand on fait marcher le cadre et la bobine en quantité.

Nous avons en présence un disque aimanté soumis à l'action d'un aimant disposé dans une direction perpendiculaire. En vertu de lois connues sur

(1) Voir le n° 312.

l'action des deux aimants, l'aimant mobile tend à se mettre parallèle à l'aimantation fixe, d'où rotation. Comme le sens de l'aimantation change en même temps dans l'aimant fixe et dans l'aimant mobile, la rotation a toujours lieu dans le même sens. Mais ce n'est pas tout, et c'est là où le bât doit blesser quelque peu M. Ferraris; s'il y avait un retard sensible dans l'aimantation, la rotation s'arrêterait puisqu'il faut un synchronisme parfait dans les changements de sens d'aimantation.

De plus, la rotation n'a pas lieu par l'action de courants d'induction développés dans le disque, comme le suppose la théorie de M. Ferraris, car un disque de cuivre ne tourne pas. L'action est purement magnétique, car nous avons exécuté une expérience décisive. On ne l'interrompt point avec des écrans en cuivre rouge! Il n'y a que le magnétisme qui puisse ainsi traverser les substances métalliques sans que son attraction puisse le moins du monde disparaître ou s'atténuer.

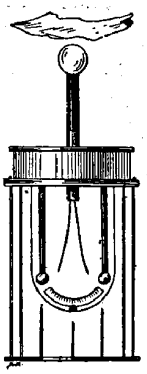
Le dispositif que nous donnons a cela de remarquable qu'il convient aussi bien aux courants secondaires de la bobine de Ruhmkorff, qu'aux courants interrompus de la bobine électro - médicale de M. Gaiffe, etc., etc. Il permet la marche avec des périodes en nombre quelconque, et ne consomme qu'une très petite quantité d'énergie. Indépendamment de toutes considérations théoriques, c'est la manière la plus simple, la plus commode, la plus facile de constituer un champ tournant. Il rivalisera peut-être avec les moteurs que MM. Tesla, Éliu Thomson, Hutin, Leblanc, Brown et autres ont demandé à des combinaisons plus compliquées. L'expérience n'est pas faite à ce point de vue, mais celles qui ont été faites laborieusement parce qu'on a oublié systématiquement le *gyroscope* électro-magnétique de 1880, laissent tant à désirer que nous réservons notre opinion sur l'avenir qui l'attend.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
Le lieutenant Gross soutirant une étincelle de la soupape métallique.

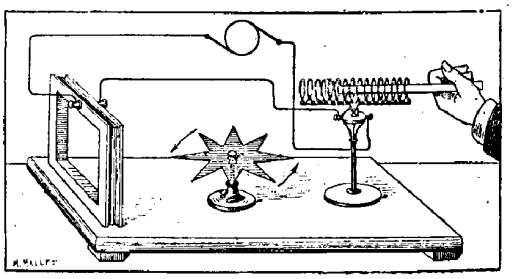
Il est assez curieux qu'un grand nombre d'inventeurs, dont la plupart ont été patronnés par l'État, se soient proposés d'employer l'électricité à la direction des ballons, et qu'aucun de ces personnages ne se soit douté que l'électricité joue un rôle considérable dans les ascensions de ballon.

Ce fait capital vient d'être mis en lumière par une catastrophe survenue, le 26 avril dernier, au ballon le *Humboldt*, appartenant à la Société de navigation aérienne, et commandé par le lieutenant Gross. Pendant le dégonflement, le *Humboldt* a pris feu. C'est un accident qui n'est pas sans analogue. En effet, une première explosion fut constatée le 26 juin 1888, lors de l'atterrissage d'un ballon allemand. Un des soldats aéronautes ayant porté la main à la soupape pour accélérer le dégonflement, il jaillit une étincelle qui détermina l'inflammation de la colonne de gaz, et le malheureux militaire fut tué sur le coup. Quant au ballon militaire, il fut soulevé par une gigantesque gerbe de gaz et fût brûlé en un instant.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
Électromètre aérostatique pour l'épreuve des étoffes d'un ballon.

Le 4 septembre 1890, un accident du même genre s'est produit en France à la fin d'une ascension. Le lieutenant Marchal, de la Compagnie des aérostiers de Grenoble, chercha à enlever le toit de la soupape afin de faciliter la sortie du gaz. Il se mit à tirer sur le filet et parvint à amener la soupape à 2 mètres du sol. Le lieutenant tenait alors le filet avec la main droite, l'avant-bras était replié, le bras gauche tendu vers la soupape et la main à quelques centimètres du toit. Tout d'un coup une petite étincelle se produisit dans l'intérieur et près de la soupape. En même temps une gerbe de flammes s'échappa de l'orifice, et l'étoffe de la collerette se mit à brûler. Le lieutenant éprouva une forte sensation de chaleur et ne fut pas renversé, parce que le gaz n'était pas mélangé d'air, et qu'il n'y eut par conséquent qu'une simple combustion; mais, à cela près, l'explosion se produisit dans les mêmes conditions que celle dont le lieutenant Gross a failli être victime. Au mois de mars 1893 ce dernier avait marché sur le ballon afin d'écraser les boules de gaz qui restaient çà et là, et après être parvenu à réunir l'hydrogène dans le voisinage de la soupape, il appuyait la main pour l'ouvrir, lorsqu'une terrible détonation se produisit. Il fut lancé à quelque distance et retomba sur le sol, pendant que le ballon brûlait avec une extrême rapidité. En moins de quarante secondes, il ne restait plus que quelques débris, à l'aide desquels



REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
Type d'un moteur à courants alternatifs monophasé.

on a construit un petit ballon d'essai. C'est avec cet aérostat que le professeur Bornstein a exécuté des expériences très curieuses. Ce physicien a constaté qu'avec les étoffes employées par les aéronautes allemands on obtient facilement un dégagement d'électricité en les frictionnant. L'expérience est si facile à exécuter que nous avons pu la répéter devant la Société de *navigation* aérienne avec l'électroscope d'ascension que M. Trouvé a construit, il y a déjà plusieurs années, pour nos expériences aériennes. Mais toutes les étoffes ne sont point électrisables. Ainsi la même étoffe de pongé, recouverte du vernis qu'emploie M. Mallet, n'a donné aucun signe d'électrisation. On voit donc que les étoffes employées par les aéronautes doivent être expérimentées à l'électroscope, après avoir été imperméabilisées.

Mais ce n'est pas la seule précaution à prendre. Il faut renoncer, d'une façon absolue, à l'usage des soupapes métalliques qui, malheureusement, tend à se répandre dans les aéronautes civils, à l'instar des aéronautes militaires. En effet les premiers ont une tendance invincible à copier les erreurs de leurs confrères officiels.

Les expériences même de M. Bornstein prouvent que la soupape métallique du *Phœnix*, construit aux frais de l'empereur d'Allemagne pour remplacer le *Humboldt*, était électrisée fortement en revenant à terre, après son ascension du 18 août. Lorsqu'il mit en contact l'électroscope avec la soupape, ce savant trouva en effet une tension de 160 à 180 volts, qui était loin d'être suffisante pour provoquer une étincelle, mais qui est un symptôme du danger redoutable auquel s'exposent les aéronautes en plaçant à l'endroit le plus exposé une substance aussi facilement impressionnable. Il faut donc couper le mal dans sa racine en supprimant une cause d'accidents d'autant plus terribles, que le gaz et l'air sont plus intimement mélangés; ces expériences et ces catastrophes indiquent l'existence d'une foule de problèmes électriques, dont les aéronautes ne s'étaient pas encore occupés, et que nous ne pouvons trop soigneusement analyser.

W. DE FONVIELLE



LES FRUITS A INITIALES.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

LES FRUITS A INITIALES

Nous avons autrefois indiqué comment, autour d'une table, la place de chaque convive peut être indiquée par une rose sur les pétales de laquelle un nom a été gravé par un courant électrique. Dans le même ordre d'idées, un maitre de maison, désireux de faire une délicate surprise à ses invités peut leur servir au dessert des fruits sur lesquels le soleil a écrit leurs initiales.

On sait l'action qu'exerce la lumière sur le développement des matières colorantes; les oiseaux des contrées tropicales ont un plumage autrement brillant que ceux de nos climats; les végétaux maintenus dans une demi-obscurité ont des fleurs sans éclat, sans couleur, et, d'autre part, le jardinier qui veut obtenir des salades bien blanches les recouvre, en protège le cœur, pour empêcher la formation de la chlorophylle.

Le procédé employé pour faire graver par le soleil des initiales sur un fruit n'est pas sensiblement différent.

On choisit, autant que possible, des fruits qui, à leur maturité, sont doués de couleurs vives, — comme, par exemple, certaines espèces de pommes, et, lorsqu'ils sont déjà suffisamment gros, on colle à leur surface des lettres en papier se rapportant aux noms des personnes qu'on a l'intention d'inviter à quelque temps de là.

Quand les fruits sont mûrs, on les cueille, on enlève le papier, et les lettres, bien nettes, apparaissent en blanc sur fond rouge, la matière colorante ne s'étant pas développée aux points privés de lumière.

On peut aussi faire l'inverse et découper à jour les lettres sur une feuille de papier dont on enveloppe presque entièrement la pomme ou la poire. Les parties éclairées rougissent sur la pomme, brunissent sur la poire et, le papier enlevé, on aura des initiales colorées sur fond blanc.

Il est d'ailleurs évident qu'on arrivera également à un résultat très curieux en collant sur le fruit, au lieu de lettres, des silhouettes de personnages, d'animaux, de fleurs découpées dans du papier

Pour assurer la réussite, on recommande souvent d'humecter délicatement, chaque matin, *avant le lever du soleil*, les parties non protégées par le papier, l'humidité amenant une coloration plus intense.

Nous n'osons recommander cette précaution à nos lecteurs que l'aurore, sans doute, surprend souvent au lit; ils peuvent du reste, sans crainte, laisser faire le soleil, complaisant artiste qui opère lui-même et sait fort bien se passer d'un concours étranger.

F. FAIDEAU.

ROMAN SCIENTIFIQUE

LA FIN DU MONDE

SUITE (1)

Si les astronomes ne se préoccupaient pas outre mesure de cette rencontre, étant accoutumés depuis des siècles à considérer ces conjonctions comme inoffensives; si même les principaux d'entre eux avaient fini par mettre dédaigneusement à la porte les innombrables intervieweurs qui venaient incessamment les importuner, en leur déclarant que cette prédiction n'intéressait pas le vulgaire et que c'était là un pur sujet astronomique qui ne les regardait pas, les médecins avaient commencé à s'émouvoir et discutaient avec vivacité sur les possibilités d'asphyxie ou d'empoisonnement. Moins indifférents pour l'opinion publique, ils n'avaient point éconduit les journalistes, au contraire, et en quelques jours la question avait subitement changé de face. D'astronomique, elle était devenue physiologique, et les noms de tous les médecins célèbres ou fameux brillaient en vedette à la première page des journaux quotidiens; leurs portraits occupaient les revues illustrées, et une rubrique spéciale annonçait un peu partout : « **Consultations sur la comète.** » Déjà même la variété, la diversité, l'antagonisme des appréciations avait créé plusieurs camps hostiles se jetant mutuellement à la tête des injures bizarres et traitant tous les médecins de « charlatans avides de réclame. »

Cependant le Directeur de l'Observatoire de Paris, soucieux des intérêts de la science, s'était ému d'un pareil tapage, dans lequel la vérité astronomique avait été plus d'une fois étrangement travestie. C'était un vieillard vénérable, qui avait blanchi dans l'étude des grands problèmes de la constitution de l'univers. Sa voix était écoutée de tous, et il s'était décidé à transmettre aux journaux un avis déclarant que toutes les conjectures étaient prématurées jusqu'à ce qu'on eût entendu les discussions techniques autorisées qui devaient avoir lieu à l'Institut.

Nous avons dit, je crois, que l'Observatoire de Paris, toujours à la tête du mouvement scientifique par les travaux de ses membres, était devenu surtout, par la transformation des méthodes d'observation, un sanctuaire d'études théoriques, d'une part, et, d'autre part, un bureau central téléphonique des observatoires établis loin des grandes villes, sur les hauteurs favorisées d'une parfaite transparence atmosphérique. C'était un asile de paix où régnait la concorde la plus pure. Les astronomes consacraient avec désintéressement leur vie entière aux seuls progrès de la science, s'aimaient les uns les autres sans jamais éprouver les aiguillons de l'envie, et chacun oubliait ses propres mérites pour ne songer qu'à mettre en évidence ceux de ses collègues. Le Directeur donnait l'exemple, et, lorsqu'il parlait, c'était au nom de tous.

Il publia une dissertation technique et sa voix fut écoutée... un instant. Mais il semblait que la question astronomique fût déjà hors de cause. Personne ne contestait et ne discutait la rencontre de la comète avec la Terre. C'était un fait acquis par la certitude mathématique du calcul. Ce qui préoccupait, c'était maintenant la constitution chimique de la comète. Si son passage par la Terre devait absorber l'oxygène atmosphérique, c'était la mort immédiate par asphyxie; si c'était l'azote qui devait se combiner avec les gaz cométaires, c'était encore la mort, mais précédée d'un délire immense et d'une sorte de joie universelle, une surexcitation folle de tous les sens devant être la conséquence de l'extraction de l'azote et de l'accroissement proportionnel de l'oyygène dans la respiration pulmonaire. L'analyse spectrale signalait surtout l'*oxyde de carbone* dans la constitution chimique de la comète. Ce que les revues scientifiques discutaient surtout, c'était de savoir si le mélange de ce gaz délétère avec l'atmosphère respirable empoisonnerait la population entière du globe, humanité et animaux, comme l'affirmait le président de l'Académie de médecine.

L'oxyde de carbone! On ne parlait plus que de lui. L'analyse spectrale ne pouvait pas s'être trompée. Ses méthodes étaient trop sûres, ses procédés trop précis. Tout le monde savait que le moindre mélange de ce gaz dans l'air respiré amène rapidement la mort. Or un nouveau message téléphonique de l'Observatoire du Gaorisankar avait confirmé celui du mont Hamilton, en l'aggravant. Ce message disait :

> *La Terre sera entièrement plongée dans la tête de la comète, qui est déjà trente fois plus large que le diamètre entier du globe, et qui va en s'agrandissant de jour en jour.*

Trente fois le diamètre du globe terrestre! Lors même que la comète passerait entre la Terre et la Lune, elle les toucherait donc toutes les deux, puisqu'un pont de trente terres suffirait pour réunir notre monde à la Lune.

Et puis, pendant les trois mois dont nous venons de résumer l'histoire, la comète était descendue des profondeurs télescopiques et devenue visible à l'œil nu : elle était arrivée en vue de la Terre, et, comme une menace céleste, elle planait maintenant, gigantesque, toutes les nuits, devant l'armée des étoiles. De nuit en nuit, elle allait en s'agrandissant. C'était la Terreur même suspendue au-dessus de toutes les têtes

(1) Voir le n° 315.

et s'avançant lentement, graduellement, épée formidable, inexorablement. Un dernier essai était tenté, non pour la détourner de sa route, — idée émise par la classe des utopistes qui ne doutent jamais de rien, et qui avaient osé imaginer qu'un formidable vent électrique pourrait être produit par des batteries disposées sur la face du globe qu'elle devait frapper — mais pour examiner de nouveau le grand problème sous tous ses aspects, et peut-être rassurer les esprits, ramener l'espérance en découvrant quelque vice de forme dans les sentences prononcées, quelque cause oubliée dans les calculs ou les observations : la rencontre ne serait peut-être pas aussi funeste que les pessimistes l'avaient annoncée. Une discussion générale contradictoire devait avoir lieu ce lundi-là à l'Institut, quatre jours avant le moment prévu pour la rencontre, fixée au vendredi 13 juillet. L'astronome le plus célèbre de France, alors directeur de l'Observatoire de Paris ; le président de l'Académie de médecine, physiologiste et chimiste éminent ; le président de la Société astronomique de France, habile mathématicien ; d'autres orateurs encore, parmi lesquels une femme illustre par ses découvertes dans les sciences physiques, devaient tour à tour prendre la parole. Le dernier mot n'était pas dit. Pénétrons sous la vieille coupole du XXe siècle pour assister à la discussion.

Mais, avant d'entrer, examinons nous-même cette fameuse comète, qui écrase en ce moment toutes les pensées.

(à suivre.) CAMILLE FLAMMARION.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 27 Novembre 1893

M. de Freycinet assiste à la séance.

Lecture est donnée du décret d'ampliation de la dernière élection de l'Académie.

M. le professeur Potain est invité à prendre place parmi ses collègues de la section de médecine.

— *Les principes actifs des limnanthées.* M. Léon Guignard, professeur à l'École de pharmacie de Paris, communique de nouvelles observations sur les principes actifs contenus dans les plantes de la famille des limnanthées.

Les limnanthées sont de charmantes plantes annuelles originaires de l'Amérique du Nord, où elles croissent naturellement dans les endroits humides et marécageux. Plusieurs espèces sont cultivées dans nos jardins d'agrément où elles servent à former des bordures, à garnir les corbeilles et à décorer les rocailles. L'une d'elles, une des plus gracieuses, la limnanthée de Douglas, a de nombreuses et assez grandes fleurs blanches, presque transparentes, jaunâtres à la base, lavées et striées de gris de lin au sommet ; d'autres espèces ont des fleurs blanches et roses.

Les uns et les autres fournissent une essence sulfo-azotée, qui ne préexiste pas dans leurs organes et résulte (l'examen chimique l'a prouvé) de l'action exercée par un ferment sur un glucoside en présence de l'eau.

Comme ces deux principes sont localisés dans des éléments cellulaires distincts, ils ne réagissent l'un sur l'autre pour donner l'essence que grâce à la rupture des tissus.

En outre, le ferment des limnanthées est identique à celui que l'auteur a étudié chez d'autres plantes de la famille des crucifères, des capparidées et des tropéalées, qui produisent des essences analogues et dans les mêmes conditions.

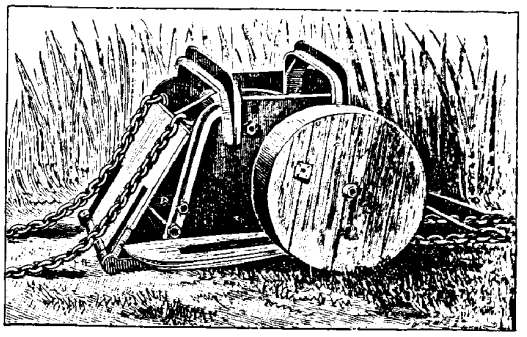
Il y a donc entre ces différentes familles des rapports très étroits, intéressants au point de vue de la physiologie végétale.

— *Astronomie.* M. Deslandres rappelle qu'il a indiqué l'année dernière une propriété des raies du calcium, qui permet de déceler les flammes gazeuses ou les protubérances qui se projettent sur le disque même du soleil. Ces flammes, comme on sait, échappent à l'observation oculaire.

A peu près au même moment, M. G. Hale présentait les mêmes faits, mais sans les interpréter de la même manière. M. Deslandres maintient aujourd'hui sa première interprétation, seule admissible, d'après les preuves nombreuses qu'il présente, mais trop techniques pour être rapportées ici.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

UNE NOUVELLE DRAGUEUSE. — Ce n'est pas une dragueuse à proprement parler, mais un instrument analogue à l'écope dont se servent surtout les mariniers pour vider leurs bateaux. La machine a la forme d'une



boîte, montée sur deux larges roues assez basses pour que le fond touche presque le sol. Des volets mobiles, en avant et en arrière, permettent d'ouvrir et de fermer cette boîte. La dragueuse est descendue dans un étang, l'un des bouts ouvert et l'on tire de façon que la vase s'accumule dans l'intérieur de la machine pendant sa traversée. Arrivée sur l'autre bord elle est vidée puis la même manœuvre recommence en sens inverse. Grâce à cette machine on peut arriver à enlever chaque jour une tonne de vase.

L'IF. — Un auteur a prétendu que les pieds mâles de l'if sont seuls toxiques, les ifs femelles étant dépourvus de vénénosité.

Des expériences récentes de M. le professeur Cornevin, auteur d'un excellent ouvrage sur les plantes vénéneuses, démontrent que l'if femelle est extrêmement vénéneux, tout autant que l'if mâle.

Mais, quel que soit le sexe d'un plant d'if, qu'il porte des fleurs mâles ou des fleurs femelles, il ne devient dangereux qu'à une époque assez avancée de l'année. Les pousses vernales de l'if sont peu dangereuses. Tant qu'elles conservent leur teinte vert tendre qui est comme leur livrée de printemps, les animaux peuvent en ingérer de fortes quantités sans être incommodés.

L'innocuité de l'if n'est donc que temporaire. Elle dépend de l'influence saisonnière. Il est un nombre assez élevé de végétaux qui, inoffensifs au début de la végétation printanière, deviennent dangereux aux périodes suivantes.

BIOGRAPHIE

LE PROFESSEUR DIEULAFOY

L'attention du public a été attirée, ces derniers temps, sur M. le Dr Dieulafoy par le choix qu'en avait fait le gouvernement pour aller examiner le malade de Bornemouth, Cornélius Herz, en compagnie du doyen de la Faculté de médecine de Paris, M. Brouardel. Depuis lors, l'Académie de médecine ayant refusé de se laisser apprendre l'état de santé du malade, la personnalité de M. Dieulafoy a été de plus en plus à l'ordre du jour.

M. le Dr Dieulafoy (Georges) est né à Toulouse, en 1840. Mais l'enseignement médical du Midi ne le séduisit pas, car, aussitôt ses études terminées, il n'essaya point d'étudier l'art médical à la Faculté de Montpellier. Il fut attiré, dès le début, par Paris qui, d'ailleurs, centralise toujours toutes les intelligences, les surchauffe, les mûrit en quelques années et leur fait produire presque immédiatement leur maximum d'efforts.



M. LE PROFESSEUR DIEULAFOY.

Là, dans ce milieu de travail et d'intelligence, M. Dieulafoy fit valoir toutes ses brillantes qualités. Son travail assidu le fit arriver rapidement au concours de l'Internat des hôpitaux, et, à vingt-neuf ans, après ses quatre années d'internat, il passait sa thèse (1869). Cette thèse était soutenue sur *La mort subite dans la fièvre typhoïde*, et ses qualités d'observation lui attirèrent de vives félicitations de son jury.

Docteur, M. Dieulafoy ne quitta pas Paris, et sa vie de travail recommença pour aboutir aux concours du Bureau central et de l'agrégation, où il fut, d'ailleurs, reçu facilement. Sa thèse d'agrégation fut faite sur les *Progrès réalisés par la physiologie expérimentale dans les maladies du système nerveux.*

Ce n'était point là un sujet facile à traiter, plein de pièges et d'aridité. Le candidat s'en tira à son honneur, faisant ressortir combien de traits communs rapprochaient les symptômes obtenus par des lésions expérimentales des symptômes observés chez les malades, et montrant les progrès que pouvait réaliser et qu'avait réalisés déjà la médecine en suivant cette voie.

Sa carrière hospitalière le conduisit à l'hôpital Necker, où son service est installé déjà depuis de nombreuses années. C'est là qu'il donne à ses élèves l'enseignement clinique au lit des malades, réservant pour le grand amphithéâtre de l'École de médecine son enseignement théorique. Sa parole est vibrante, son geste sobre, ses expressions imagées; il dit ce qu'il veut dire, le dit bien, le fait facilement comprendre et sait intéresser son auditoire suffisamment pour que ses leçons ne soient pas fatigantes et laissent un souvenir durable.

Chevalier de la Légion d'honneur, membre de l'Académie de médecine depuis 1891 dans la section de pathologie médicale, M. Dieulafoy a produit de nombreux livres et, entre autres, deux fort intéressants et d'un grand intérêt pratique. Son *Traité de l'aspiration des liquides morbides, méthode médico-chirurgicale de diagnostic et de traitement*, paru en 1873, révolutionna le monde médical en donnant un nouveau moyen de combattre les pleurésies et autres épanchements. En 1879, il fit encore paraître, sur ce même sujet, un nouveau travail ayant pour titre *De la thoracenthèse par aspiration dans la pleurésie aiguë*. Enfin, je ne parlerai pas de son *Manuel de Pathologie interne* (1880-1883), dont les éditions sont, chaque année, revues, complétées, remises au courant. Ce Manuel est entre les mains de tous les étudiants, et c'est le plus beau compliment qu'on lui puisse faire en affirmant ainsi sa grande utilité en même temps que sa grande valeur, au point de vue scientifique.

LÉOPOLD BEAUVAL.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

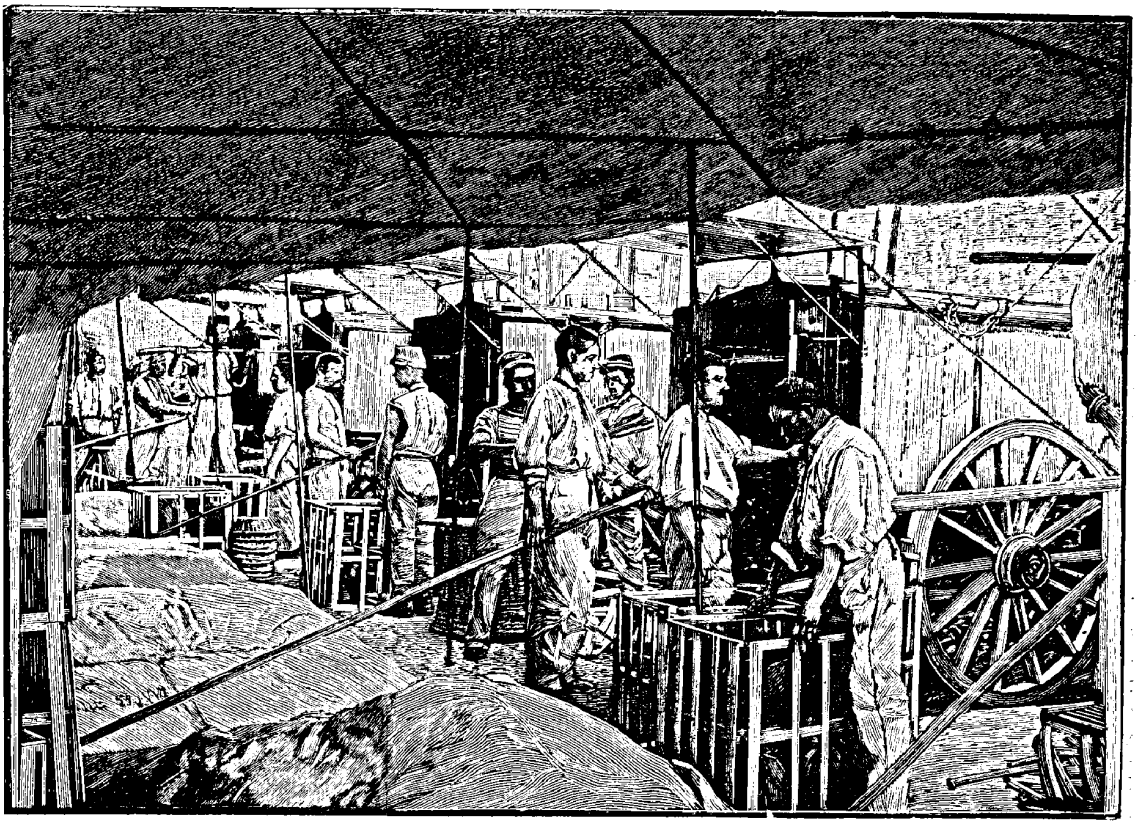
Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

ARMÉES EN CAMPAGNE

LA BOULANGERIE

Comment, au jour de la mobilisation, nourrir les énormes masses d'hommes concentrées sur nos frontières? tel est le problème qu'a eu à résoudre l'administration militaire; hâtons-nous de dire que les manœuvres exécutées en ces dernières années ont prouvé que, là comme ailleurs, des progrès considérables avaient été réalisés et que les services administratifs de l'armée sont arrivés à un degré de perfection qu'ils n'avaient pas atteints jusqu'alors; nous voulons aujourd'hui donner un aperçu du service de la boulangerie de campagne en insistant plus particulièrement sur les appareils dont on se sert pour la fabrication du pain, et sur la nature même de ce pain.

La boulangerie de campagne d'un corps d'armée se divise en trois sections comprenant chacune huit fours. En station ces vingt-quatre fours sont susceptibles de fournir environ trente-huit mille quatre



La boulangerie. — Les fours locomobiles Geneste et Herscher.

cents rations. L'effectif total du corps d'armée étant un peu inférieur à ce chiffre, la boulangerie de campagne assure donc dans ces conditions la subsistance du corps d'armée. Mais lorsqu'elle sera forcée de se déplacer, il n'en sera plus ainsi. On a calculé que pour une période de deux jours la boulangerie pourrait fournir un jour et demi de pain à son corps d'armée, le déficit sera comblé par les boulangeries organisées en deuxième ligne.

Les fours employés par les boulangeries de l'arrière sont les fours du système Lespinasse qui ont été ici même déjà décrits (1); les boulangeries de campagne affectées à chaque corps d'armée emploient les fours locomobiles du système Geneste et Herscher. Les fours, par groupes de deux, sont contenus dans de vastes caissons rectangulaires dont les parois extérieures sont métalliques. Dans chaque caisson les deux fours sont superposés; identiques dans leurs formes et leurs dimensions, ils sont absolument indépendants l'un de l'autre. La partie inférieure des fours, celle sur laquelle reposent les pains lors de la cuisson, est construite en briques réfractaires; elle a $2^{m},95$ de long sur $1^{m},12$ de large et a par suite en superficie $3^{m^2},304$ ce qui, pour les deux fours, permet de faire cuire à la fois quatre-vingts pains ou cent soixante rations de 750 grammes; la hauteur de la voûte du four est de $0^{m},28$. L'échappement de la fumée se fait par deux trous ménagés au fond de chaque four, les fours s'arrêtent à quelque distance de l'avant du caisson, les deux trous à fumée communiquent avec

(1) Voir la *Science Illustrée*, tome I, page 54.

deux coffres à fumée d'où partent les cheminées. Quant aux bouches des fours, elles sont naturellement situées à l'arrière des caissons, elles sont placées l'une au-dessus de l'autre et munies de portes et de tablettes. Les systèmes de fours locomobiles à parois métalliques sont sujets à des déperditions de chaleur; pour parer à cet inconvénient on a garni l'intérieur des fours, en divers endroits, d'enduits réfractaires et de matières isolantes. Ajoutons, pour terminer cette description sommaire des fours locomobiles, que les caissons sont portés sur des trains de voitures à quatre roues. Dans chaque section d'une boulangerie de campagne, il y a en outre deux tentes-baraques qui servent aux travaux de panification et deux tentes à distribution.

Lorsque la boulangerie de campagne est installée sur l'emplacement qu'elle doit occuper, on procède au chauffage des fours; le combustible employé est exclusivement le bois.

Les levains nécessaires à la fabrication du pain sont préparés pendant la marche, dans les chariots, fournils qui sont adjoints aux boulangeries. C'est dans la partie d'arrière de ces chariots, qui est entièrement close, que sont faits les levains; on connaît le rôle des levains dans la fabrication du pain, on sait qu'ils servent à faire fermenter la pâte compacte obtenue en pétrissant la farine, à augmenter son volume et à la rendre ainsi plus légère; les levains sont eux-mêmes d'une préparation assez délicate. On obtient ce qu'on appelle le chef levain en abandonnant à la fermentation dans un endroit chaud pendant six heures environ de la pâte fraîche; par des rafraîchissements successifs, c'est-à-dire par des additions raisonnées d'eau et de farine, on arrive à obtenir ce qu'on appelle le levain de tout point, celui qui sera employé pour la fabrication du pain. Pour remédier aux difficultés que pourrait créer durant une campagne la longue et difficile préparation des levains, on a décidé d'employer une levure de grain pressée qui donne de très bons résultats et qui permet d'abréger considérablement le travail de fabrication du pain. Lorsque le pain est cuit et retiré du four il faut l'exposer en un endroit aéré pour qu'il perde en se refroidissant l'excès d'eau qu'il contient, c'est ce qu'on appelle le ressuage; cette opération demande environ douze à quatorze heures. La distribution aux hommes de pain n'ayant pas fait son ressuage aurait en campagne d'assez grands inconvénients, l'absorption de ce pain chaud et humide pourrait en effet entraîner chez beaucoup de soldats de sérieux troubles digestifs et en mettre ainsi un certain nombre d'entre eux hors d'état de faire momentanément leur service.

Le pain biscuité est un pain susceptible de se conserver plus longtemps sans altération que le pain ordinaire et destiné à remplacer ce dernier dans l'alimentation des troupes, lorsque, pour une raison quelconque, le pain ordinaire viendra à manquer. La fabrication du pain biscuité diffère un peu de celle du pain ordinaire, on emploie une moins grande quantité de levain de façon à ce que la pâte reste un peu plus compacte, on facilite l'évaporation de l'eau pendant la cuisson en pratiquant à la partie supérieure du pain avant de le mettre au four quatre coupures, enfin on laisse le pain ressuer plus longtemps; la durée maxima de conservation du pain biscuité est de vingt-cinq jours.

Nous devons enfin dire quelques mots de ce qui constitue l'ultime ressource du soldat, de ce qu'on peut appeler son pain de réserve, nous voulons parler du biscuit. La pâte destinée à la fabrication du biscuit après avoir été pétrie est, avant d'être mise au four, foulée avec des rouleaux de fonte, cette pâte contient à peine 10 pour 100 de levain. Après la cuisson le biscuit est desséché dans des chambres chauffées à 30°.

Le biscuit, que l'on consomme peu en temps de paix, a une saveur fade; il présente l'avantage de se conserver fort longtemps et d'avoir, à volume égal, plus de qualités nutritives que le pain. Malheureusement, il contient trop peu d'eau pour être d'une digestion facile, aussi conseille-t-on, pour éviter les accidents consécutifs à l'absorption du biscuit, de le faire tremper dans l'eau avant de le consommer.

GEORGES BOREL

L'ÉCLAIRAGE DES COTES

Bouées lumineuses et Feux flottants.

Les journaux annonçaient il y a quelques jours que les bateaux-phares du littoral allaient être peu à peu remplacés par des bateaux-feux à gaz, qui fonctionneraient sans avoir aucun gardien à bord, et que la première application de ces nouveaux bateaux-feux allait être faite à l'embouchure de la Gironde. C'est, en effet, le phare flottant de Rochebonne qui va être prochainement relevé par un feu de ce genre, lequel n'est autre chose, en somme, qu'une bouée lumineuse au gaz, mais de grandes proportions.

Les bouées, comme chacun le sait, sont mouillées le long des côtes et dans les passes maritimes ou fluviales pour signaler aux navires les dangers qu'ils doivent éviter et la route qu'ils doivent faire. La nuit, et même par le temps de brume, les bouées ordinaires cessent de remplir leur office. Aussi a-t-on cherché le moyen de les rendre toujours visibles, et dans ce but on a préconisé plusieurs systèmes propres à les rendre lumineuses. Jusqu'à présent, c'est le système de l'éclairage par le gaz comprimé qui a le mieux réussi, et ce procédé a pris une extension considérable en Angleterre, en Allemagne, en France, aux États-Unis, etc.

L'invention remonte à moins de vingt ans; elle est due à un ingénieur allemand, M. Pintsch, qui s'était proposé, en premier lieu, un perfectionnement de l'éclairage dans les wagons de chemins de fer. On sait combien cet éclairage est resté pendant longtemps défectueux. Vu les excellents résultats fournis par le gaz dans l'éclairage de ville, on songea natu-

rellement à l'emmagasiner en réservoirs attachés aux wagons, qui emporteraient ainsi avec eux une provision de bonne lumière. Mais l'idée ne put passer dans la pratique avec le gaz de houille ordinaire. C'est alors que M. Pintsch proposa d'y substituer un gaz très riche, dit gaz d'huile, et fourni par la distillation des huiles lourdes de goudron ou de pétrole. Le pouvoir éclairant de ce gaz est quatre fois celui du gaz ordinaire. C'est pourquoi il est dit *riche ;* donc, un récipient de même volume fournira, pour une égale intensité de lumière, une durée d'éclairage quatre fois plus considérable. En outre, il peut être soumis à la compression sans perdre ses qualités.

Pour cette double raison, il devenait possible d'emporter avec des récipients de capacité modérée, logeables sur ou sous les wagons, une réserve d'éclairage de longue durée : en France, les premiers essais d'éclairage des trains au gaz d'huile comprimé furent faits, croyons-nous, aux Compagnies de l'Est et P.-L.-M., où le système est employé en grand. Les trains de l'État, ligne Paris-Bordeaux, sont éclairés de la même manière, et sans doute beaucoup d'autres lignes appliquent le système soit partiellement, soit à la généralité de leur matériel à voyageurs.

De même qu'un réservoir de wagon, une bouée ne saurait dépasser un volume assez limité; une bouée au large n'est pas abordable tous les jours et, si l'on veut en faire une bouée lumineuse, il est indispensable qu'elle puisse brûler sans extinction possible, pendant nombre de nuits, et même de jours consécutifs. Il convient donc, pour ces appareils, d'enfermer sous un petit volume une très forte provision d'éclairage, et d'un éclairage sûr, non sujet aux extinctions, indépendant de toute surveillance, de toute relation permanente avec la côte.

A ces conditions diverses répond d'une façon satisfaisante l'éclairage au gaz d'huile comprimé, dont M. Pintsch étudia, dès 1877, l'application au balisage des côtes. Les premières expériences suivies furent faites, si mes informations sont exactes, à l'entrée de la Tamise, au cours de 1878, devant Dundee, pendant l'hiver de 1878-1879; sur la Clyde, en 1880, et en Russie, durant la même période 1879-1880.

Voici le résumé des essais poursuivis sur la Neva. En 1879, une première balise, chargée de gaz comprimé à 7 atmosphères, est mise en place le 18 septembre et brûle sans aucune extinction jusqu'au 30, jour où l'on renouvelle son approvisionnement. En 1880, on mouille dans les passes deux bouées plus grandes, d'une capacité de 7 à 8 mètres cubes, et chargées à 6 atmosphères : elles brûlent sans interruption durant quatre-vingt-quatre et quatre-vingt-cinq jours.

Outre la durée de l'éclairage, l'expérience montrait que la lumière du gaz, brûlant dans la lanterne, n'était pas éteinte par le jaillissement des vagues, bien qu'elle fût seulement à quatre pieds et demi au-dessus de l'eau, et cela malgré les mauvais temps éprouvés au cours de l'expérience. Enfin, par le fonctionnement convenable du régulateur de sortie, la lumière était restée égale et régulière malgré la diminution constante de la pression du gaz enfermé dans la balise. Par nuits claires et temps calmes, la bouée à feu blanc était visible à 2,400 mètres, la bouée à feu rouge à 1,300 mètres.

Ainsi, dès son début, l'appareil se montrait suffisamment sûr et suffisamment efficace pour un service régulier; il était propre à remplacer avec grand avantage les bouées ordinaires ou même certains signaux lumineux d'emploi moins commode. Très peu de temps après, en 1881-1882, la commission américaine des phares faisait des expériences en grand et consacrait un premier crédit de 100,000 dollars à l'achat de vingt-quatre bouées lumineuses qui furent réparties sur toute la côte des États-Unis. L'une d'elles, comme de raison, était mouillée à l'entrée de New-York, et voici ce que disait à son sujet le capitaine Trudell, du paquebot *La France*, dans un rapport de mer : « Je suis arrivé en vue de Sandy-Hook dans la nuit du 29 septembre (1881) par temps brumeux et brise modérée. J'ai reconnu distinctement la bouée Pintsch à 5 milles de distance environ. Sa lumière était brillante. » D'autre part, les pilotes de la même rade estimaient qu'on pouvait toujours reconnaître la bouée à 7 milles, même par grosse mer et par temps brumeux, et l'Association de pilotage du port de New-York, dans sa réunion du 12 décembre 1881, recommandait « instamment » au gouvernement des États-Unis l'adoption des bouées lumineuses sur les points dangereux des côtes, comme ajoutant beaucoup de garanties à la sécurité de la navigation. En somme, la quasi-totalité des essais était entièrement favorable aux bouées lumineuses au gaz d'huile, et l'usage s'en multiplia très rapidement.

(à suivre.) E. LALANNE.

LES NOUVEAUTÉS SCIENTIFIQUES

LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE[1]

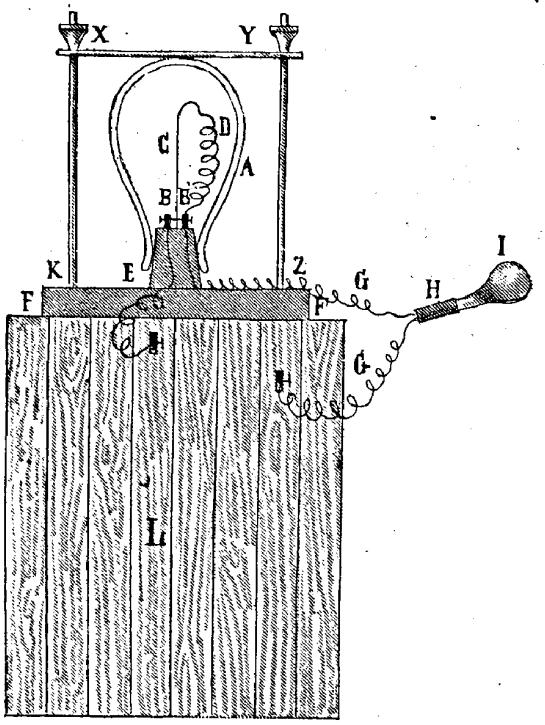
Fidélité des dessinateurs soupçonnée. — La photographie au fond des mers. — Les appareils employés par M. L. Boutan. — La lampe-tonneau et la façon de s'éclairer sous l'eau. — A propos des retardateurs dans le développement: les effets du bromure de potassium en présence de certains révélateurs. — Nouvelle chambre à main photostéréoscopique.

Jusqu'à ce jour, en ce qui concerne la représentation graphique du monde sous-marin, nous étions tenus à ne contempler que ses images exécutées d'après des descriptions plus ou moins embellies, plus ou moins exactes. Le dessinateur devait s'en rapporter à la loyauté du descripteur et mettre en bride son imagination surexcitée. Quant à nous, quoi qu'il en fût, nous devions admettre la sincérité des deux. Pour renverser cet état de choses et pour obtenir une représentation indéniable du monde sous-marin, la photographie seule se présentait. Beaucoup n'en ont certes pas douté, beaucoup y ont pensé, mais tous ont souri comme à l'évocation d'une chi-

(1) Voir le n° 313.

mère. Un homme, cependant, après avoir souri, lui aussi, peut-être, est revenu à l'attirante chimère. Il a lancé le fameux : pourquoi pas ! de ceux qui osent et à qui, par cela même, la fortune sourit. Mettant son intelligence, sa patience et sa volonté au service de son audace, il a créé de toutes pièces l'*océanophotographie*. Cet homme est M. Louis Boutan, maître de conférences à la Sorbonne. Voici du reste la note très intéressante que ce hardi découvreur a fait présenter à l'Académie des sciences, par M. de Lacaze-Duthiers. N'ayant jamais revêtu le scaphandre, ni envie de le revêtir, je crois plus sage de laisser à cette note sa vérité pure, de crainte de me laisser aller à quelque surexcitation d'imagination, comme ces descripteurs et ces dessinateurs dont je viens de parler.

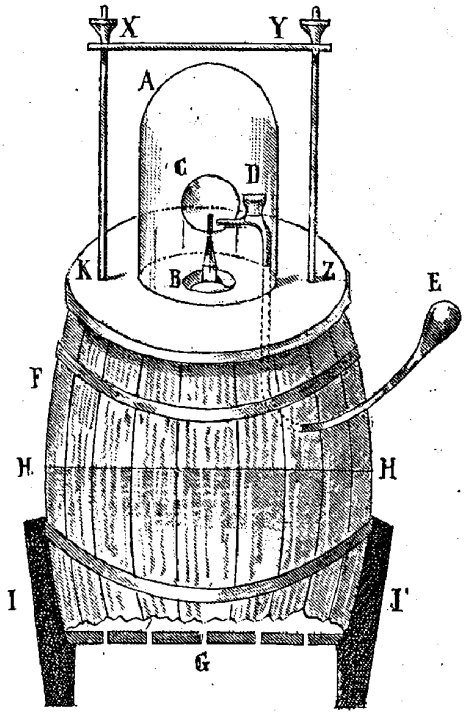
L'outillage zoologique du laboratoire Arago, dit M. Louis Boutan, s'est beaucoup enrichi dans ces



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE.

Lampe Chaufour.

KXYZ. Tiges métalliques destinées à fixer l'ampoule de verre sur la table de fonte. — A. Ampoule de verre épais. — BB'. Bornes électriques réunies par un fil de platine. — C. Tige supportant un ruban de magnésium. — D. Ruban de magnésium. — E. Bouchon de caoutchouc. — FF'. Table de fonte. — GG. Fils conducteurs. — H. Commutateur. — I. Poire de caoutchouc. — L. Coffre lest contenant les piles.



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE.

La Lampe-Tonneau.

KXYZ. Tiges métalliques destinées à fixer la cloche de verre sur la partie supérieure du tonneau. — A. Cloche de verre. — B. Lampe à alcool, munie d'une suspension à la Cardan, et placée dans une ouvertute pratiquée dans le tonneau. — C. Réflecteur. — D. Réservoir à magnésium. — E. Poire et tube de caoutchouc chassant un courant d'air dans le réservoir à magnésium. — F. Tonneau. — G. Fond pour éviter le clapotis de l'eau dans l'intérieur du tonneau, ce fond est percé de trous. — HH. Niveau de l'eau après l'immersion. — II'. Pièces de fonte servant de lest.

dernières années. Grâce à la présence du vapeur qui permet d'évoluer dans la baie, même par les temps les plus calmes, grâce aussi au scaphandre dont les marins pratiquent la manœuvre depuis plusieurs années, j'ai pu tenter mes premiers essais de photographie sous-marine. M. de Lacaze-Duthiers m'ayant encouragé dans cette voie nouvelle, nous avons fait établir les appareils nécessaires pour impressionner des plaques sensibles au fond de la mer.

Sans entrer dans le détail des appareils employés, nous nous contenterons d'en indiquer le principe.

Un appareil photographique quelconque, de préférence cependant un de ces petits appareils à déclenchement qui permettent d'obtenir successivement plusieurs clichés et qui sont toujours au point à partir d'une distance donnée, est enfermée dans une boîte de métal ayant la forme d'un parallélipipède rectangle. Des lunettes formées par des verres plans enchâssés dans des bagues de cuivre sont disposées sur chacune des faces de l'appareil et correspondent aux viseurs et à l'objectif. Deux manettes, placées à l'extérieur, pénètrent, par l'intermédiaire de presse-étoupes, dans l'intérieur de la boîte et actionnent l'obturateur et le *déclencheur* des plaques.

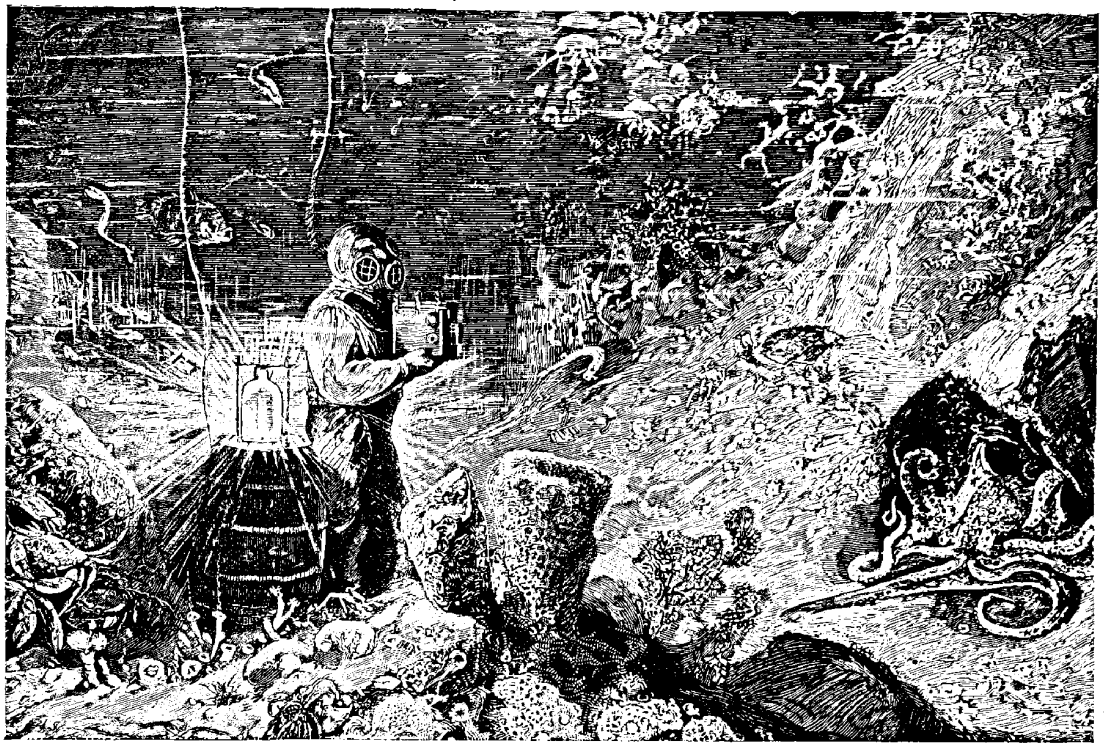
La boîte en métal est rendue étanche à l'aide de rondelles de caoutchouc; un ballon compensateur, fixé dans sa partie supérieure, atténue les différences de pression, en diminuant de volume quand la pression augmente à l'extérieur.

Voilà l'appareil photo-sous-marin constitué; pour le compléter, il faut y joindre un pied robuste et des poids qui donnent de la stabilité au système tout entier, quand il repose sur le fond.

Dans quelques cas, il est nécessaire d'ajouter un appareil d'éclairage spécial pour remplacer la lumière directe du soleil. La première lampe que j'ai utilisée avait été construite et combinée par un ingénieur électricien, M. Chaufour; nous l'avons modifiée et transformée sur place, avec l'aide du mécanicien du laboratoire Arago, de la manière suivante :

Une lampe à alcool, allumée hors de l'eau, est placée à la partie supérieure d'un tonneau d'une capacité de 200 litres environ (réservoir d'oxygène). Elle est protégée par une cloche de verre, qui constitue le globe de la lampe et qui est solidement fixée au tonneau. En face de la lampe on dispose un tube, en communication avec un réservoir rempli de poudre de magnésium; ce tube communique aussi avec une poire de caoutchouc placée en dehors du tonneau et qui joue le rôle de soufflet.

Quand l'appareil est immergé, il suffit de presser



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE. — L'océanophotographie.

plusieurs fois sur la poire pour obtenir un courant de gaz et projeter, dans la flamme de la lampe, la poudre de magnésium, qui achève brûler sur un écran convenablement disposé. On peut brûler ainsi environ 3 grammes de magnésium.

Si l'on opère près du rivage, par 1 mètre de profondeur, par exemple, on peut immerger l'appareil sans s'immerger soi-même, et obtenir cependant des épreuves satisfaisantes, après des poses d'une dizaine de minutes, par lumière directe.

Si l'on veut opérer par grands fonds, il faut descendre en scaphandre pour installer convenablement l'appareil photographique et viser le paysage choisi. Dans ce cas, en opérant à la lumière directe, même par grand soleil, la pose doit durer environ trente minutes par des fonds de 6 à 7 mètres.

Il me paraît indispensable, dans ces conditions, pour obtenir une image nette, d'interposer entre l'objectif et le milieu eau, des verres colorés. Tous les clichés satisfaisants ont été impressionnés, un verre bleu étant placé en avant de la lunette. Un calme absolu est d'ailleurs nécessaire pour obtenir de bonnes épreuves.

Cet inconvénient est supprimé quand on utilise la lampe au magnésium. J'ai pu me procurer des épreuves instantanées suffisantes, pendant un violent orage qui remuait le fond et par un temps sombre et obscur.

Le défaut général des clichés obtenus consiste dans leur peu de profondeur; les arrière-plans sont presque toujours à peine indiqués. Ce défaut sera, je crois, facile à corriger et me paraît résulter de l'imperfection de l'appareil photographique que j'ai utilisé.

Pour obtenir une image nette, j'étais obligé de placer un diaphragme très petit en avant de l'objectif; on pourrait remédier à cet inconvénient en calculant un objectif qui serait baigné en avant par le milieu spécial, l'eau de mer.

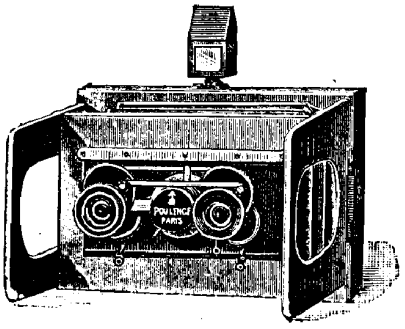
En résumé, je crois avoir réussi à prouver :

1° Que l'on peut prendre aisément, à la lumière directe du soleil, des photographies du fond de la mer à une faible profondeur (1 à 2 mètres), sans que l'opérateur soit obligé de s'immerger lui-même complètement ;

2° Que l'on peut obtenir des clichés à la lumière directe du soleil par des fonds de 5 à 7 mètres, en allant placer l'appareil au fond de la mer à l'aide du scaphandre et en l'y laissant séjourner de trente à cinquante minutes ;

3° Que l'on peut, à l'aide d'une source lumineuse artificielle (magnésium), prendre des vues photographiques instantanées, à une profondeur quelconque, la limite maximum dépendant uniquement de la profondeur maximum que peut atteindre le scaphandrier.

Ce résultat constitue une des plus grandes curiosités photographiques de l'année 1893. Pour extrêmement intéressant qu'il soit, mes lecteurs m'en voudraient de ne point lui adjoindre quelque autre chose qui s'appliquât plus directement à leurs propres travaux. Je choisirai une étude sur les retardateurs employés dans le développement. Le plus employé de ces retardateurs est incontestablement le bromure de potassium. Aussi, est-ce sur l'action de ce sel, en présence de divers révélateurs, que le Dr Edera porté ses investigations.



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE.
Chambre photostéréoscopique Poulenc.

D'après une correspondance adressée de Vienne, au *Paris-Photographe*, l'éminent Directeur de l'Ecole Impériale de photographie rappelle que certains révélateurs, tel que l'oxalate ferreux, sont particulièrement sensibles au bromure de potassium, à tel point que quelques gouttes d'une solution à 10 pour 100 par 100 centimètres cubes de bain révélateur agissent avec une grande énergie sur des plaques normalement exposées. Un léger excès de cette proportion suffit à mener à bien le développement de plaques surexposées.

Le pyrogallol employé avec un sel de soude comme auxiliaire se comporte à peu près comme l'oxalate de fer. Le bromure, ajouté goutte à goutte, retarde le développement. Mais si l'on mêle le pyrogallol avec de l'ammoniaque, pour traiter des plaques au gélatino-bromure, l'action du bromure de potassium se manifeste surtout en empêchant les voiles, au détriment de l'effet retardateur. Il faut alors forcer la dose de bromure. Pour des plaques normalement exposées, 100 centimètres cubes de pyro-ammoniacal demandent 30 gouttes de bromure à 10 pour 100. Pour les plaques surexposées ce bromure peut être ajouté non par gouttes, mais par doses de 5 à 10 centimètres cubes pour 100 centimètres cubes de bain développateur.

L'hydroquinone employée avec un sel de soude comme auxiliaire est moins sensible à l'action retardatrice du bromure que le pyrogallol. On peut bien, il est vrai, en forçant la dose de ce dernier sel, ralentir de beaucoup le développement, mais on n'arrive point à ramener les négatifs aussi bien qu'avec le pyrogallol ou l'oxalate ferreux. Quand on a affaire à l'hydroquinone, le meilleur des retardateurs est encore cette même hydroquinone, itérativement employée, non seulement elle développe avec lenteur, mais donne des clichés vigoureux non pas par le bromure qui lui a été adjoint, mais par la décomposition que subit l'hydroquinone en s'oxydant, oxydation qui suffit pour ralentir la venue de l'image sans aucunement affaiblir cette dernière.

En ce qui touche les révélateurs rapides tels que l'iconogène et le métol, notamment le métol, le bromure agit, il est vrai, à double titre : en empêchant le voile et en retardant l'image. Cet effet de ralentissement est bien moins remarquable que pour les révélateurs cités plus haut. Les longues expositions peuvent bien être ramenées à force de bromure, mais les clichés surexposés, quand on développe au métol ou à l'amidol, demeurent récalcitrants, même quand on exagère ce bromure, car ce retardateur est impuissant à refréner l'énergie du métol. Le métol déjà vieilli et plusieurs fois employé se comporte autrement que le pyrogallol ou que l'hydroquinone. Il retarde bien le développement — en raison même de l'épuisement du bain — mais il fournit des clichés sans vigueur. Voilà pourquoi le métol réussit entre les mains des opérateurs qui savent exposer correctement, et voilà pourquoi ce produit rend de bons services quand il s'agit d'expositions sommaires et que les objets offrent de grands contrastes lumineux.

Pour les développateurs au métol sodique et au métol potassique, une très légère addition de bromure (1 pour 1,000) altère si peu leur sensibilité, que les fabricants de produits chimiques se chargent souvent eux-mêmes d'ajouter ce sel à des révélateurs tout préparés sans que l'amateur s'aperçoive d'un ralentissement visible dans la venue de l'image. Le seul effet qu'il constate, et dont il a tout lieu de s'applaudir, c'est que les clichés ainsi traités ne montrent aucun voile.

Je ferai remarquer que c'est à ce manque de voile, en d'autres termes à la grande clarté obtenue dans les ombres par l'addition du bromure, qu'on a dû de croire et que j'ai cru longtemps moi-même, que le bromure durcissait le phototype. Comme je l'ai déjà dit depuis que je me suis convaincu de l'inanité de cette croyance, le bromure retarde surtout la venue des parties très exposées, et permet par conséquent pendant ce temps aux détails des ombres de monter. Il tend donc plutôt à l'harmonie qu'au heurté. Dans

le développement des instantanées effectué avec le pyrogallol seul ou le pyrogallo-iconogène, je suis d'avis d'employer le bromure à des doses relativement assez fortes pour éviter justement la dureté produite par l'instantanéité même et ramener le phototype à l'harmonie. Le développement est alors extrêmement long; on peut pendant une heure et plus le laisser agir seul sans qu'il soit besoin de le surveiller, mais on est récompensé par la pureté, le détail et l'harmonie du phototype.

Je terminerai en vous signalant la chambre photostéréoscopique à main de MM. Poulenc. C'est, comme ses congénères, un appareil à joues pliantes du format 13×18 réglé pour permettre d'opérer sans mise au point préalable. Les objectifs bien et dûment appariés, sont munis de diaphragmes iris et d'obturateurs centraux s'armant par un mouvement unique et sans démasquer la plaque. Cette chambre se recommande par sa fabrication sans offrir rien de bien nettement particulier.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

RECETTES UTILES

Couleurs indicatives du temps. — Donner une couche sur la tapisserie ou les vitres, avec les solutions suivantes; lorsque le temps se mettra au beau, la couche sera :

1° bleu :	Chlorure de cobalt.	1	partie.
	Gélatine.	10	—
	Eau	100	—
2° jaune ·	Chlorure de cuivre.	1	—
	Gélatine.	10	—
	Eau	100	—
3° vert :	Chlorure de cobalt	1	—
	Gélatine	20	—
	Eau	200	—
	Oxydule de nickel.	0.75	—

Poudre insecticide artificielle.—Poudre fine d'écorces de chêne, de fleurs de camomille, d'herbe d'absinthe, 1 kilogramme de chacune, racine de curcuma finement pulvérisée, 125 grammes, poudre fine d'amidon, 300 grammes. Ce mélange pulvérulent sera additionné d'une solution composée comme suit :

Essence d'angélique. . . .	5	grammes.
Essence de cajeput. . . .	10	—
Essence de camomille. . .	5	—
Essence d'eucalyptus . . .	5	—
Huile éthérée de laurier. .	10	—
Essence d'absinthe.	5	—
Essence de tanaisie. . . .	2	—

Le tout dissous dans un quart de litre d'alcool absolu.

Vin tonique amer.

Quinquina rouge concassé	15 gr.
Racine de gentiane concassée. .	10 »
Ecorces d'oranges amères	5 »
Vin rouge	1,000 »

Laissez macérer quelques jours jusqu'à ce que l'amertume soit suffisante, puis filtrez. Un petit verre avant les deux principaux repas pour stimuler l'appétit.

INDUSTRIE FORESTIÈRE

L'exploitation des pignadas américains.

La variété d'arbres de haute futaie utilisables qui constituent les essences forestières des États-Unis peut à peine être égalée, si elle l'est nulle part, dans aucune partie du monde.

Des quatre cent quinze espèces arborescentes rencontrées dans les limites des États-Unis, plus de cent soixante peuvent être classées dans les espèces utiles, dignes d'attirer l'attention, depuis la texture peu résistante des peupliers et des magnolias jusqu'aux fortes fibres du noyer d'Amérique et de l'oranger osage.

Nous avons décrit (1) ces magnifiques forêts de l'extrême-ouest, qui couvrent les versants et les hautes vallées de la Sierra-Nevada de leurs chênes, de leurs érables et de leurs conifères incomparables, de véritables colosses du règne végétal, dont la hauteur surpasse la plus haute pyramide égyptienne, et qui portent, sur leur écorce asservie, des écriteaux où est inscrit parfois un nom irrévérencieux ou ridicule.

Les plus grands et aussi les plus vieux de ces arbres avaient été ravagés, au cours d'une existence dix fois séculaire, par des incendies ou des tempêtes; les uns sont presque entièrement perforés, d'autres découronnés, quelques-uns renversés et couchés sur le sol : les survivants sont protégés par une loi spéciale.

Sur le versant de l'Atlantique, les arbres les plus gros sont probablement le tulipiéron, peuplier jaune, qui atteint parfois 4 mètres de diamètre et 50 mètres de hauteur; le cyprès chauve du Sud, le redwood (*sequoia gigantea*; le noyer noir, le merisier et les bouleau.

Pour utiliser complètement ces beaux bois, on les coupe en feuilles que l'on plaque sur d'autres bois, moins rares et moins chers, de la même manière que l'acajou, le palissandre, etc.

Il n'y a peut-être pas de détails forestiers plus intéressants que ceux qui sont relatifs aux systèmes employés pour faire, du chicot, le bois marchand appelé « lumbering » ou « logging ». Cette opération est devenue un art spécial et s'exécute d'après un système qui ne se retrouve nulle part ailleurs. Les dimensions énormes des troncs que l'on a à manier dans les redwoods a nécessité l'emploi de machines spéciales, et l'on pourrait presque dire d'une race d'hommes particulière pour les conduire.

Dans les « pignadas » du sud, les systèmes diffèrent légèrement de ceux appliqués dans le territoire du pin blanc du nord-ouest. Cette partie de l'industrie forestière des États-Unis ayant un caractère exclusivement américain, nous croyons devoir insister sur le mode d'opération usité dans les forêts de pins du Michigan, du Wisconsin et du Maine.

Le plan d'action adopté au commencement du tra-

(1) Voir la *Science Illustrée*, tome IX, p. 376.

vail d'hiver, dans les pignadas du nord-ouest, est le suivant :

Le « lumberman » est un homme ayant quelque argent, qui convient de fournir à une scierie des troncs d'arbre qui lui appartiennent ou achetés à d'autres propriétaires.

Le « stumpage », ou droit de couper les pins sur une surface donnée, se paye à l'acre ou par 1,000 pieds de bois. Un pied signifie ici la quantité de bois contenue dans un morceau long de 1 pied, large de 1 pied, épais de 1 pouce, égal à un 1/2 pied cube. Ce droit, pour le pin blanc, se paye de 4 à 6 dollars pour 1,000 pieds.

Après s'être engagé à fournir 10 millions de pieds cubes de bois à une scierie, le « lumberman » fait engager, par un de ses nombreux contremaîtres, une équipe de bûcherons qui vont dresser des « camps » près d'une rivière, dans le voisinage des arbres à abattre. Pour obtenir la quantité de bois requise, dans ce qu'on appelle « la saison », — du 1er septembre au 1er avril, — il faut un camp de cent hommes et douze attelages, si la longueur du sentier forestier ou chemin de halage ne dépasse pas 2 milles.



L'EXPLOITATION DES PIGNADAS AMÉRICAINS. — Le sciage à la vapeur.

Ce n'est pas une petite entreprise que se frayer un chemin à travers la forêt, à 50 milles de la voie ferrée la plus rapprochée, et se procurer l'approvisionnement nécessaire pour un tel camp. Une fois la route frayée jusqu'au camp, trois attelages transportent, de la lisière du bois, les approvisionnements aux hommes et aux animaux occupés dans la forêt.

Aussitôt après avoir choisi le site du camp, on construit à la hâte quatre bâtiments : un pour la cuisine et les repas pour cent hommes, une écurie et une étable pour dix-huit attelages, avec des réserves de pain et d'avoine et un atelier de forgeron. On installe, pour le contremaître, un bureau où sont déposés les outils, le tabac, etc.

Les « shanties » (constructions) sont bâties solidement en bois et bien closes; un poêle gigantesque préserve les habitants du froid. Au bout de quinze jours, le camp est prêt à fonctionner, et les hommes peuvent commencer leur besogne dans les bois.

Dès quatre heures, tout le camp est debout; à quatre heures et demie, la trompe annonce le déjeuner, préparé soit par des restaurateurs, soit par de simples cuisiniers à qui la Compagnie fournit les provisions. A cinq heures, on se met au travail, et la besogne ne s'interrompt qu'à l'heure du dîner.

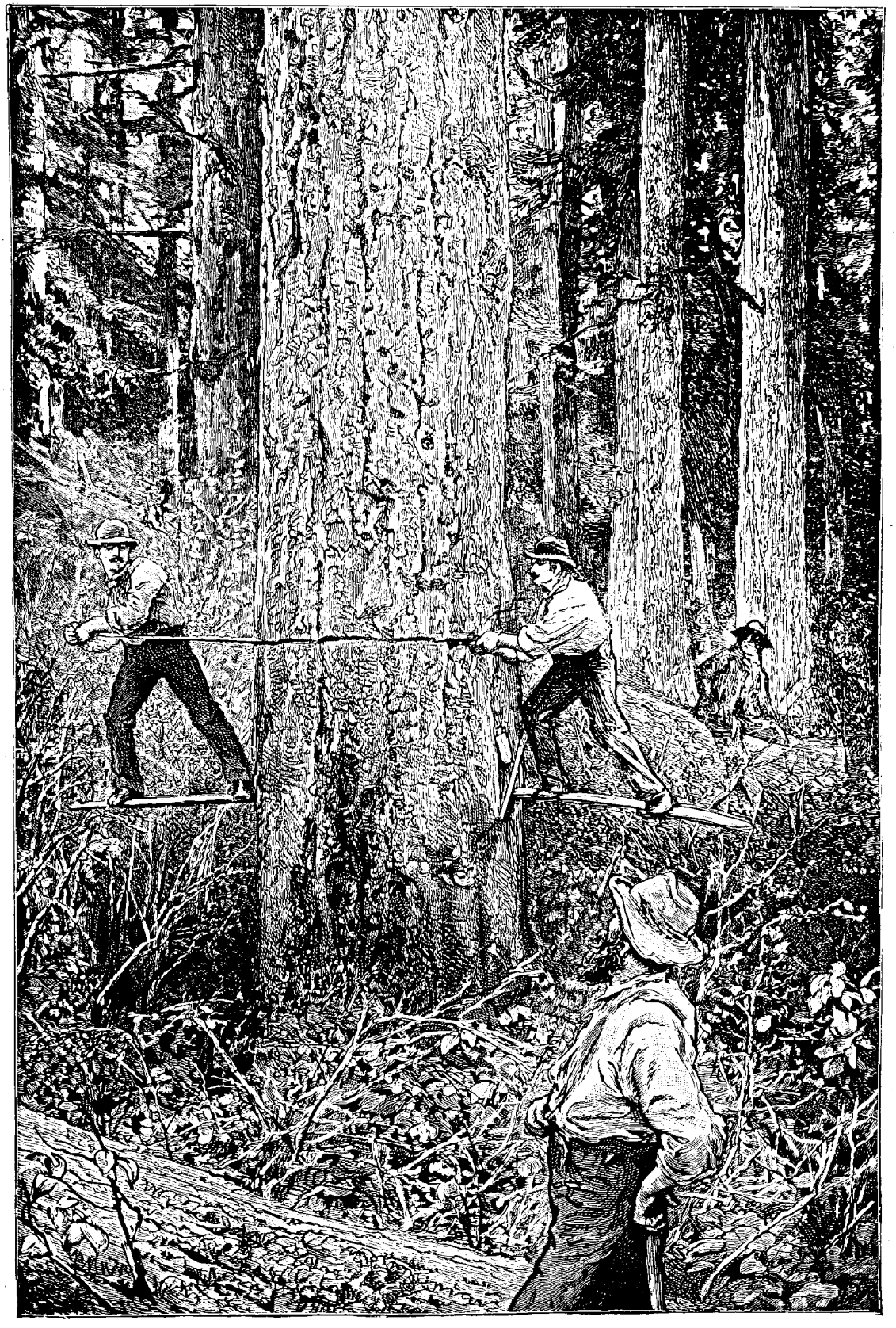
Le personnel du camp se divise en scieurs, coupeurs « swampers, skidders », charretiers et chargeurs. Les coupeurs partent les premiers et font dans un arbre une fente de 4 pouces de profondeur; puis viennent les scieurs, qui entament l'arbre du côté opposé et l'abattent. Quand le tronc doit être coupé à 2 ou 3 mètres au-dessus du sol, on le transperce, avec une tarière, à une hauteur de $0^m,80$ environ au-dessous de l'endroit où la scie commencera son œuvre, et on introduit dans l'ouverture faite par la tarière une planche étroite, mais capable de supporter à ses extrémités le poids des deux scieurs.

Les « swampers » émondent l'arbre après que les scieurs l'ont coupé à la longueur voulue; les « skidders » transportent le bois aux « skids », où on l'empile en tas de 7 mètres de haut, prêts pour les chargeurs et les charretiers; il n'y a plus alors qu'à le transporter au bord de la rivière voisine, où les pluies du printemps se chargeront de le conduire à la scierie.

Le halage commence avec la neige et la gelée. Le « chemin à billes » est une étonnante œuvre d'art. Il glisse le long des collines, au-dessus du marais, descend et remonte le ravin; c'est une masse d'un seul bloc de neige et de glace, faite à l'aide du « sprinkler ». Le « sprinkler » est un réservoir contenant 100 barriques d'eau, que l'on place sur un traîneau, et qui, pendant la nuit glacée, va, versant son contenu sur le chemin à billes, jusqu'à ce que ce chemin soit parfaitement lisse.

Par ce moyen, un chargement de bois mesurant 23,000 pieds, pesant 70 tonnes, peut être tiré par un seul attelage.

Le système de coupe des arbres diffère selon les



EXPLOITATION DES PIGNADAS AMERICAINS. — Le sciage à la main.

cas; la principale différence réside dans l'emploi de machines à vapeur, surtout nécessaires dans les forêts de la Californie, les troncs étant de trop grande taille pour pouvoir être maniés autrement avec aisance.

La petite scie à vapeur représentée dans notre gravure a le grand avantage d'être transportée facilement d'un point à un autre de la forêt et d'y faire l'office de bûcheron, au lieu d'être employée seulement à poste fixe dans une scierie. La machine, très maniable et assez légère, est amenée en quelques minutes auprès de l'arbre et fonctionne sans retard. La vapeur — amenée dans le tuyau flexible qui relie la scie à la chaudière placée à peu de distance — actionne un piston qui donne à l'instrument le mouvement de va-et-vient traditionnel.

Le modèle le plus petit peut scier en cinq minutes un arbre de 1^m,30 de diamètre, huit arbres de 0^m,75 de diamètre en moins d'une heure, et, comme son poids ne dépasse pas 50 kilogrammes, quatre hommes transportent facilement l'appareil, qui peut travailler dans toutes les positions et être manié facilement par tous les ouvriers, pourvu qu'ils prêtent quelque attention aux instructions des contremaîtres.

Lorsque la saison est terminée et que les bois sont empilés sur les bords des cours d'eau, les forestiers tournent leur attention vers le transport des pièces vers la scierie. Depuis une douzaine d'années, ce charriage se fait par voie ferrée, mais aussi par flottage, unique système employé jusqu'à ces derniers temps.

Il paraît étonnant à un Européen que, dans la transformation des arbres en bois commercial, le rapport du produit net à la matière brute du végétal debout soit d'environ 29 pour 100, c'est-à-dire que chaque pied de bois manufacturé qui a quitté la scie a exigé 3 1/2 pieds de bois brut; 25 pour 100 du tronc restent inutilisés (les parties hautes et le chicot); environ 10 pour 100 sont perdus par la casse, ou toute autre cause, avant d'arriver à la scierie; 65 pour 100 seulement parviennent donc à la scie, qui, dans la transformation du bois en planches, donne un déchet d'environ 36 pour 100; il n'en reste donc que 29 pour 100 de produit utilisable sur le marché. Les indications actuelles font prévoir que les forêts naturelles ne pourront suffire à la consommation que pendant soixante-dix ou quatre-vingts ans, peut-être moins longtemps, vu l'augmentation de la demande.

D'après le rapport du bureau de recensement des États-Unis, plus de 18 milliards de pieds de bois de charpente évalués à 6 milliards de francs, disparus *annuellement* du sol, laissent à nu une superficie de 2,500,000 hectares. D'autre part, la consommation annuelle du bois de chauffage est de 145 millions de cordes, valant 322 millions de livres. Cette immense quantité de combustible dépeuple 7 millions d'acres de terre, et c'est à peine si quelques broussailles remplacent les arbres séculaires tombés sous la scie de la spéculation.

V.-F. MAISONNEUFVE.

CHIMIE BIOLOGIQUE

LES MICROBES DU LAIT

On sait que le lait est l'aliment exclusif des jeunes mammifères à la naissance, voire même l'aliment des personnes débilitées, car, outre qu'il a l'avantage d'être un aliment complet, il présente encore celui d'être un aliment très digestible. Le lait est en effet un aliment complet, car il renferme: 1° des matières azotées, 2° des matières amylacées, 3° des matières grasses, 4° des matières minérales, 5° de l'eau. Sa digestibilité tient à ce que ces divers éléments constitutifs s'y trouvent dans une proportion convenable pour la nutrition et sous une forme qui les rend très assimilables.

Mais cette belle médaille a son revers : en raison même de sa composition, le lait est le liquide le plus altérable qui existe, car il constitue un excellent milieu de culture pour les microbes. Or cette altération se fait avec une rapidité dont on se fait difficilement une idée. Mais avant de nous étendre sur ce sujet, nous devons indiquer ici la composition chimique normale du lait de vache, sain, tel qu'il sort de la mamelle :

Eau	87,00
Matières fixes	13,00
Cendres (phosphates, chlorures, etc)	0,60
Beurre	4,00
Lactine (sucre de lait)	5,00
Caséine (principe du fromage)	3,40
Densité	10,33

Telle est, tout au moins, la composition moyenne du lait de vache, car il peut y avoir des différences suivant les races, l'alimentation, le moment de la traite, etc.

Quoi qu'il en soit, le lait pur, provenant d'une vache saine et bien nourrie, constitue l'aliment par excellence, à la condition d'être absorbé *aussitôt après la traite*, autrement c'est un aliment dangereux. En effet, d'après les remarquables expériences de M. Miquel, le lait abandonné à lui-même se charge de microbes et de ferments divers, qui bientôt y pullulent. C'est ainsi que cet expérimentateur a trouvé dans 1 centimètre cube de lait :

Une heure après la traite			9,500	microbes divers	
Deux heures après la traite			11,000	—	—
Sept	—	—	93,000	—	—
Neuf	—	—	251,000	—	—

Or, ces chiffres peuvent doubler et tripler lorsque le lait au lieu d'être maintenu à une température de 15° est placé dans un endroit où la température atteint 25 ou 30°.

Est-ce à dire, qu'il soit toujours dangereux de consommer du lait, trait depuis un temps plus ou moins long, ce qui est le cas le plus général ? Non certes ! D'abord, sur ce nombre énorme de micro-organismes, beaucoup sont inoffensifs, par contre quelques-uns ont une influence marquée sur la composition chimique du lait qu'ils modifient, quelques-uns

attaquent le sucre de lait, d'autres la caséine etc., ce qui fait que souvent le lait s'acétifie, que d'autres fois il se coagule (caillé), etc., enfin quelques-uns de ces microbes sont véritablement pathogènes, car dans certains cas, ils existent dans la mamelle même de la vache et alors le lait peut transmettre à l'homme et surtout aux jeunes enfants, des maladies graves, telles que phthisie, charbon, etc. Enfin, comme le lait est un milieu très favorable au développement de tous les germes morbides apportés par l'air et par l'eau, il peut transmettre dans certains cas, des maladies telles que la scarlatine, la diphtérie, la fièvre typhoïde, etc.

On trouve dans les annales de la médecine, fait remarquer à ce sujet M. le Dr G. Pennetier, de nombreuses épidémies auxquelles on ne peut attribuer d'autre cause que l'usage d'un lait mouillé avec de l'eau de puits contaminée par les infiltrations des eaux ménagères. Un lait qui a séjourné dans la chambre d'un malade ou simplement dans son voisinage peut encore déterminer les mêmes effets.

Or, comment éviter ces effets si pernicieux du lait? Le premier consiste à ne consommer que du lait préalablement soumis à l'ébullition, ou suivant le terme adopté *pasteurisé*. Sous cet état, le lait est peut-être un peu moins facile à digérer, mais en tous cas il est inoffensif, car il n'est pas de microbes qui résistent à une température de 100° quelque peu maintenue, et répétée au moins deux fois. Le second moyen, surtout applicable dans les grandes villes, consiste à ne donner aux nouveau-nés, ou même à n'employer pour les usages domestiques que du lait *stérilisé*. Industriellement aujourd'hui, on obtient des laits qui ont été stérilisés en les portant dans des flacons de verre, hermétiquement fermés et, à une température de 102° à 105° environ. Il existe dans le commerce plusieurs appareils pour la *stérilisation du lait*. Le plus employé est l'appareil Soxhlet, d'origine anglaise. M. Budin, médecin des hôpitaux de Paris, fait usage dans son service et a fait adopter en ville un appareil plus simple encore que le *stérilisateur Soxhlet*. On doit noter qu'il ne faut préparer qu'un flacon pour chaque tétée. Ces laits se conservent parfaitement, indice certain de leur stérilisation, car les microbes pathogènes sont moins résistants que les microbes susceptibles de coaguler le lait.

D'ailleurs, l'expérience journalière tend à montrer que les enfants nourris exclusivement au lait bouilli ou stérilisé s'élèvent fort bien et présentent une augmentation de poids normal. M. Budin, dans son seroice de la Charité, poursuit d'ailleure ses observations sur ce sujet et fournit lui-même aux mères chaque jour leur lait stérilisé, à la seule condition qu'il lui soit permis de peser ces enfants. Des expériences faites dans les autres services de l'Assistance publique, par d'autres médecins, il résulte que l'emploi du lait stérilisé est un précieux adjuvant à l'alimentation maternelle et qu'il ne présente aucun inconvénient.

ALBERT LARBALÉTRIER.

LA CLEF DE LA SCIENCE

OPTIQUE

SUITE (1)

704. — *Pourquoi les corps présentent-ils des couleurs différentes?* — Newton, en 1766, a donné le premier une explication rationnelle de la couleur des corps. Newton admet que la lumière incidente est décomposée à la surface des corps; cette surface en absorbe une partie et réfléchit l'autre d'une manière diffuse. Cette lumière réfléchie nous apparaît colorée parce qu'elle n'est plus composée de rayons simples réunis dans les mêmes proportions que dans la lumière blanche incidente. Les corps *noirs* sont ceux qui absorbent toute lumière incidente, les corps *blancs* ceux qui réfléchissent en mêmes proportions tous les rayons simples qui la composent. Les corps colorés sont donc ceux qui réfléchissent les divers rayons colorés du spectre. Ainsi un corps rouge est un corps qui ne réfléchit que les rayons rouges, un corps jaune réfléchit surtout les rayons jaunes, etc. La couleur n'appartient donc pas à la matière; celle-ci ne fait que décomposer la lumière qui arrive sur elle, absorbant certains rayons, renvoyant les autres; c'est si vrai qu'on peut changer la teinte naturelle d'un corps en l'éclairant avec des sources lumineuses différentes. Par exemple, les corps verts, à la lumière du jour, deviennent bleus à celle d'une lampe. Pourquoi? C'est que les rayons jaunes sont moins nombreux dans la lumière de la flamme que dans celle de la lumière solaire; le corps en renvoie moins à l'œil et le vert qui résulte de l'adjonction du bleu au jaune apparaît bleu.

(à suivre.) HENRI DE PARVILLE.

ÉCONOMIE DOMESTIQUE

LES BERCEAUX

SUITE ET FIN (2)

En même temps que des berceaux, nous devons parler de ces appareils de torture inventés pour faire reposer les enfants ou bien plutôt pour faire reposer les parents. Une vraie mère s'occupe de son enfant, le laisse dans son lit, le porte, le pose par terre tout en le surveillant, mais n'aura jamais l'idée de le mettre dans un des instruments que nos gravures représentent. Ceux-ci ont été inventés par les gardeuses d'enfants, ces sortes de nourrices sèches qui, dans les provinces, se chargent de tous les enfants qu'on veut bien leur confier ou qui prennent les nourrissons que l'Assistance publique de Paris leur envoie à élever. Ces gardeuses d'enfants sont surveillées

(1) Voir le n° 313.
(2) Voir le n° 316.

par des docteurs en médecine pris dans la région, payés par l'Assistance publique, mais cette surveillance est bien illusoire. Le médecin, quand il fait sa visite, se contente de noter les maladies des enfants, surveille les épidémies causées par une mauvaise hygiène, fait congédier la nourrice qui lui semble mal soigner les enfants qui lui sont confiés, mais ne peut guère faire plus. A coup sûr, il ne confierait pas son enfant à ces femmes, même à la meilleure, car il se rend compte que beaucoup de détails lui échappent et ce sont ces détails qui constituent le bien-être de l'enfant.

Que fait la gardeuse d'enfants, en effet? Les petits sont laissés dans leur berceau, nourris et bercés s'ils crient; les plus âgés ne peuvent guère être surveillés, s'ils sont en grand nombre, au moment où ils commencent à marcher, fût-ce même à quatre pattes. C'est alors qu'on voit apparaître, en Normandie, la *bourgne*, sorte de gaine d'osier, haute et forte, qui monte jusque sous les bras de l'enfant, l'immobilisant, tout en le laissant debout. Mais cela est encombrant, et les esprits inventifs ont trouvé toutes sortes de carcans. Dans les pays basques (*fig.* 3) l'enfant est mis tout simplement dans un sac et celui-ci est suspendu le long du mur. La toile et les clous sont solides, on peut être tranquille, l'enfant ne bougera pas et la gardeuse peut s'éloigner en toute tranquillité. L'enfant est mal à l'aise, son corps repose sur des jambes trop faibles, toutes prêtes à s'incurver, qu'importe? Il peut crier, la gardeuse est tranquille, il n'arrivera aucun accident à l'enfant, on ne pourra l'accuser de négligence. Bien mieux vaudrait qu'il arrive, cet accident! une jambe cassée se répare vite, un bancal est plus longtemps estropié, quand il ne l'est pas pour toute sa vie.



LES BERCEAUX.
Sac de meneur.

Dans la Vienne, on se contente de passer une ceinture sous les bras de l'enfant; dans la Gironde, on le loge dans un tronc d'arbre évidé. Sac, ceinture, tronc d'arbre, chevalet prenant l'enfant par le thorax, tous ces moyens sont aussi mauvais les uns que les autres, mais aucun n'approche en ingéniosité du sac de meneur. Le *meneur* est l'industriel qui *mène* aux nourrices d'une même région les enfants qui leur seront confiés. Il s'en va, seul, avec un grand nombre d'enfants. Il s'agit de porter tout ce petit monde, et rien n'est plus simple : les enfants sont mis dans des sacs semblables à celui que représente notre gravure 1. Le sac est terminé en haut par deux anses qui permettent de le suspendre au bout d'un bâton, et le tour est joué. Dans les fermes, ce même sac pourra, d'ailleurs, servir à suspendre l'enfant le long d'un mur. Comme on le voit, cet appareil est de la plus grande simplicité, commode pour le transport, commode pour la garde des enfants.



LES BERCEAUX.
Tronc d'arbre évidé (Gironde).

Tels sont les différents moyens employés pour garder les nourrissons, tous plus mauvais les uns que les autres. Le mieux est de laisser les bébés dans leur lit, de ne jamais les bercer. Lorsqu'ils sont plus grands, il suffira, quand ils ne dormiront pas, de les coucher par terre sur un matelas ou sur un tapis pour leur permettre de remuer à l'aise leurs petits membres sans qu'on ait crainte de les voir se blesser dans une chute. A la rigueur, si l'on veut trouver un moyen de transporter l'enfant de place en place sans le sortir de son berceau, pourquoi ne pas employer un *Moïse*, sorte de petit berceau qu'on peut facilement porter sur le bras et dans lequel l'enfant est couché sur le dos? Ce moyen est simple, le berceau en osier est léger et n'alourdit point la charge.



LES BERCEAUX.
Sac suspendu à un mur.

ALEXANDRE RAMEAU

ROMAN SCIENTIFIQUE

—

LA FIN DU MONDE

SUITE (1)

II

LA COMÈTE.

Vapores qui ex caudis cometarum oriuntur incidere possunt in atmospheras planetarum et ibi condensari et converti in aquam, et sales, et sulphura, et limum, et lutum, et lapides, et substantias alias terrestres migrare.

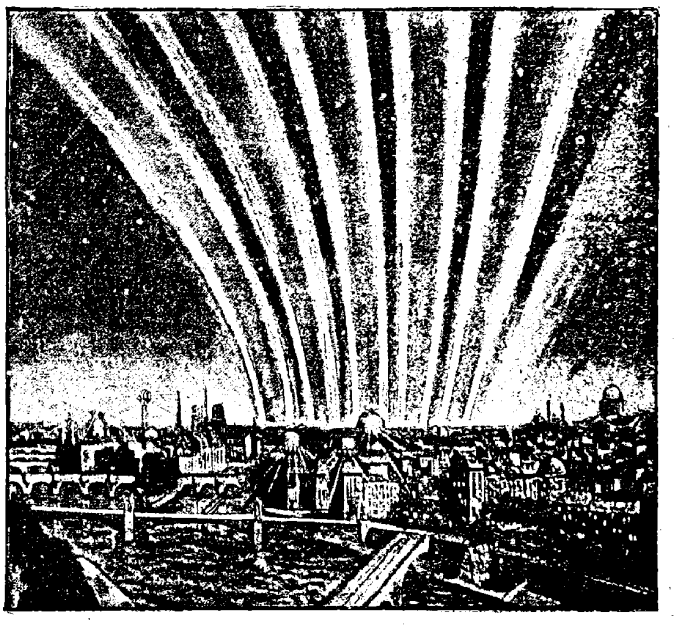
NEWTON, *Principia*, III, 671.

L'étrange visiteur était descendu lentement des profondeurs infinies. Au lieu d'apparaître brusquement, tout d'un coup, ce qui plus d'une fois a été observé pour les grandes comètes, soit lorsque ces astres arrivent subitement en vue de la Terre après leur passage au périhélie, soit lorsqu'une longue série de nuits nuageuses ou illuminées par la Lune a interdit l'observation du ciel aux chercheurs de comètes, la flottante vapeur sidérale était restée d'abord dans les espaces télescopiques, observée seulement par les astronomes. Dans les premiers jours qui suivirent sa découverte, elle n'était encore accessible qu'aux puissants équatoriaux des observatoires. Mais le public instruit n'avait pas tardé à la chercher lui-même. Toute maison moderne était couronnée par une terrasse supérieure, destinée, d'ailleurs, aux embarquements aériens. Un grand nombre étaient agrémentées de coupoles tournantes. On ne connaissait pas de famille aisée qui n'eût une lunette à sa disposition, et nul appartement n'était complet sans une bibliothèque bien fournie de tous les livres de science. Au XXVe siècle, les habitants de la Terre commençaient à y penser.

La comète avait été observée par tout le monde, pour ainsi dire, dès le moment où elle était devenue accessible aux instruments de moyenne puissance. Quant aux classes laborieuses, pour lesquelles les loisirs sont toujours comptés, les lunettes postées sur les places publiques avaient été envahies par une foule impatiente dès la première soirée de visibilité,



Tout le monde observait la comète.



LA FIN DU MONDE.
Ce fut une aurore boréale.

et tous les soirs les astronomes en plein vent avaient fait des recettes fantastiques et sans précédent. Un grand nombre d'ouvriers, toutefois, avaient leur lunette chez eux, surtout en province, et la justice aussi bien que la vérité nous forcent à reconnaître que le premier en France qui avait su découvrir la comète (en dehors des observatoires patentés) n'avait été ni un homme du monde, ni un académicien, mais un modeste ouvrier tailleur d'un faubourg de Soissons, qui passait la plus grande partie de ses nuits à la belle étoile et qui, sur ses économies laborieusement épargnées, avait réussi à s'acheter une excel-

(1) Voir le n° 316.

lente petite lunette à l'aide de laquelle il ne cessait d'étudier les curiosités du ciel. Remarque digne d'attention, jusqu'au XXIVe siècle presque tous les habitants de la Terre avaient vécu sans savoir où ils étaient, sans même avoir la curiosité de se le demander, à peu près comme des aveugles uniquement préoccupés de leur appétit; mais depuis cent ans environ la race humaine s'était mise à regarder l'univers et à raisonner.

Si l'on veut se rendre compte de la route suivie par la comète dans l'espace, rien n'est plus facile en y réfléchissant un peu. Il suffit de se représenter le plan de l'orbite de la comète et son intersection avec celui de l'orbite terrestre, la comète arrivant de l'infini, se dirigeant obliquement vers la Terre et continuant son cours en se rapprochant du Soleil, qui ne l'arrête et ne l'absorbe pas en son passage au périhélie. Il n'y a pas à tenir compte de la perturbation apportée par l'attraction de la Terre : cette influence aurait pour effet de ramener la comète vers l'orbite terrestre après une révolution autour du Soleil, et de transformer l'orbite parabolique en ellipse.

Toutes les comètes qui gravitent autour du Soleil décrivent des orbites analogues, plus ou moins allongées, ellipses dont l'astre radieux occupe un des foyers. Elles sont nombreuses. Il suffit d'examiner un dessin astronomique pour avoir une idée des intersections qu'elles offrent avec l'orbite de la Terre autour du Soleil et les autres orbites planétaires. En examinant ces intersections, on devine qu'une rencontre n'ait rien d'impossible ni même d'anormal.

La comète était arrivée en vue de la Terre. Une nuit de nouvelle lune, par un ciel admirablement pur, quelques vues particulièrement perçantes étaient parvenues à la distinguer à l'œil nu, non loin du zénith, vers les bords de la Voie lactée, au sud de l'étoile omicron d'Andromède, comme une pâle nébulosité, comme une très légère bouffée de fumée, toute petite, à peine allongée dans une direction opposée au Soleil, allongement gazeux dessinant une queue rudimentaire. C'est, du reste, sous cet aspect qu'elle se présentait au télescope depuis sa découverte. Personne n'eût pu soupçonner, à cet aspect inoffensif, le rôle si tragique que ce nouvel astre allait jouer dans l'histoire de l'humanité. Le calcul seul indiquait alors sa marche vers la Terre.

Mais l'astre mystérieux avançait vite. Le lendemain déjà, la moitié des chercheurs arrivait à l'apercevoir, et, le surlendemain, il n'y avait plus que les vues basses aux binocles insuffisants qui attendaient encore. En moins d'une semaine, tous les regards l'avaient reconnue. Sur toutes les places publiques, dans toutes les villes, dans tous les villages, on ne voyait que des groupes cherchant la comète ou la montrant.

Elle grandissait de jour en jour. Les instruments commencèrent à faire paraître en elle un noyau distinct assez lumineux, qui était l'objet de dissertations affolées. Puis la queue se partagea lentement en rayons divergeant du même noyau et prit insensiblement la forme d'un éventail. L'émotion envahissait déjà toutes les pensées, lorsque, après le premier quartier de la lune et pendant les jours de la pleine lune, la comète parut rester stationnaire et même perdre de son éclat. Comme on s'était attendu à la voir grandir rapidement, on espéra que quelque erreur s'était glissée dans le calcul, et il y eut un temps d'accalmie et de tranquillité. Après la pleine lune, le baromètre baissa tout à coup considérablement : le centre de dépression d'une forte tempête arrivait de l'Atlantique et passait au nord des îles Britanniques. Pendant douze jours le ciel resta entièrement couvert sur l'Europe presque entière.

Le soleil brilla de nouveau dans l'atmosphère purifiée, les nuages se dissipèrent, l'azur du ciel se montra pur et sans mélange, et ce n'est pas sans émotion qu'on attendit ce jour-là le coucher du soleil, d'autant plus que, plusieurs expéditions aériennes ayant réussi à traverser les couches de nuages, les aéronautes assuraient que la comète s'était considérablement développée. Les messages téléphoniques envoyés des montagnes d'Asie et d'Amérique annonçaient d'autre part son arrivée rapide. Mais, ô stupéfaction, lorsque la nuit tombée, tous les regards étaient levés au ciel pour chercher l'astre flamboyant, ce n'est point une comète qu'ils eurent devant eux, une comète classique comme on a l'habitude de les voir : ce fut une aurore boréale d'un nouveau genre, une sorte d'éventail céleste prodigieux, à sept branches, lançant dans l'espace sept rayons verdâtres paraissant sortir d'un foyer caché au-dessous de l'horizon.

Pour tout le monde, il n'y avait aucun doute que cette aurore boréale fantastique ne fût la comète elle-même, d'autant plus qu'on ne pouvait apercevoir l'ancienne comète en aucun point du ciel étoilé. L'apparition différait singulièrement, il est vrai, des formes cométaires connues, et l'aspect rayonnant du mystérieux visiteur était ce qu'il y avait au monde de plus inattendu. Mais ces formations gazeuses sont si bizarres, si capricieuses, si multiples, que tout est possible. Et puis ce n'était pas absolument la première fois qu'une comète offrait un tel aspect. Les annales de l'astronomie mentionnaient entre autres une immense comète à six queues observée en 1744 et qui avait été à cette époque l'objet de nombreuses dissertations. Un dessin fort pittoresque fait *de visu* par l'astronome Chéseaux, à Lausanne, l'avait autrefois popularisée. La comète de 1861, avec sa queue en éventail, offrait un autre exemple de ce genre de visiteurs célestes, et l'on rapportait aussi que, le 30 juin de cette année-là, il y avait eu rencontre, bien inoffensive d'ailleurs, entre la Terre et l'extrémité de la queue. Mais, lors même qu'on n'en eût jamais vu auparavant, il fallait bien se rendre à l'évidence.

Sur ces entrefaites, les discussions allaient leur train, et une véritable joute astronomique s'était établie entre les revues scientifiques du monde entier, seuls journaux qui eussent, comme nous l'avons vu, gardé quelque crédit dans l'épidémie mercantile qui avait depuis longtemps envahi l'humanité. Le point capital, depuis qu'on savait à n'en pas pouvoir douter

que l'astre marchait directement vers la Terre, était la distance à laquelle il se trouvait chaque jour, question corrélative de celle de sa vitesse. La jeune lauréate de l'Institut, nommée tout récemment chéfesse du bureau des Calculs de l'Observatoire, ne laissait plus passer un seul jour sans envoyer une note au *Journal officiel des États-Unis d'Europe*.

Une relation mathématique bien simple relie la vitesse de toute comète à sa distance au Soleil, et réciproquement. Connaissant l'une, on peut trouver l'autre en un instant. En effet, la vitesse d'une comète est tout simplement égale à la vitesse d'une planète, multipliée par la racine carrée de 2. Or la vitesse d'une planète, à quelque distance que ce soit, est réglée par la troisième loi de Kepler, en vertu de laquelle les carrés des temps des révolutions sont entre eux comme les cubes des distances. On le voit, rien n'est plus simple.

Ainsi, par exemple, à la distance de Jupiter, cette magnifique planète gravite autour du Soleil avec une vitesse de 13,000 mètres par seconde. Une comète qui se trouve à cette distance vogue donc avec la vitesse que nous venons d'inscrire, multipliée par la racine carrée de 2, c'est-à-dire par le nombre 1,4142. Cette vitesse est par conséquent de 18,380 mètres par seconde.

La planète Mars circule autour du Soleil avec une vitesse de 24,000 mètres par seconde. A cette distance, la vitesse de la comète est de 34,000 mètres.

La vitesse moyenne de la Terre sur son orbite est de 29,460 mètres par seconde, un peu plus lente en juin, un peu plus rapide en décembre. Dans le voisinage de la Terre, celle de la comète est donc de 41,660 mètres, indépendamment de l'accélération que l'attraction de la Terre pourrait d'autre part lui apporter.

Voilà ce que la lauréate de l'Institut prit soin de rappeler au public, d'ailleurs élémentairement initié à la théorie des mouvements célestes.

Lorsque l'astre menaçant arriva à la distance de Mars, les craintes populaires s'aggravèrent en cessant d'être vagues, en prenant une forme définie, fondée sur une appréciation exacte et facile de cette vitesse : 34,000 mètres par seconde, c'est 2,040 kilomètres par minute, c'est 122,400 kilomètres à l'heure!

(*à suivre.*) CAMILLE FLAMMARION.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 4 Décembre 1893.

— *Élection.* L'Académie procède à l'élection d'un correspondant dans la section de mécanique.

La liste des présentations était dressée ainsi qu'il suit et portait, en première ligne: M. Ringenbach, ingénieur (Suisse); en deuxième ligne: M. Dwelshauvers-Dery, professeur à l'Université de Liège.

Au premier tour du scrutin, M. Ringenbach a été nommé par 31 voix sur 41 votants.

M. Ringenbach est le constructeur bien connu du chemin de fer à crémaillère du Righi.

— *Le cinquantenaire de M. Bertrand.* Au mois de mars prochain, M. J. Bertrand comptera cinquante années d'enseignement à l'École polytechnique. Un comité composé de membres de l'Institut, de collègues, d'amis et d'anciens élèves de M. Bertrand à l'École polytechnique, à l'École normale et au Collège de France, s'est formé pour offrir à l'illustre savant une médaille, dont l'exécution est confiée à M. Chaplain.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

UN CASQUE MÉDICINAL. — Il y a déjà longtemps qu'on a vu que les vibrations d'un train étaient un remède dans certaines affections nerveuses telles que la paralysie agitante ou maladie de Parkinson, qui est caractérisée par un tremblement spécial. Partant de ce point, le profes-

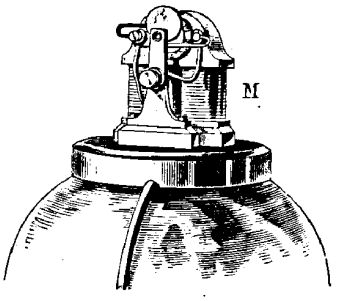


Fig. 1.

seur Charcot a fait construire un fauteuil qui oscille au moyen d'un électro-aimant et secoue le patient, d'une façon fort désagréable pour une personne en bonne santé, mais bienfaisante pour un paralytique qui en ressent un mieux sensible. La vibration au moyen de diapasons a aussi été employée pour guérir les névralgies, les maux de tête, l'hystérie et l'insomnie. Un casque vibrant a récemment été imaginé par le Dr Gilles de La Tourette,

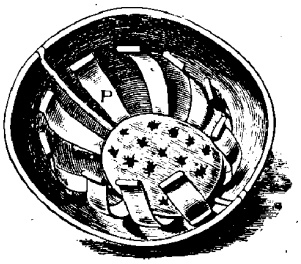


Fig. 2.

un élève du Dr Charcot. L'intérieur du casque est vu dans la figure 2 et le marteau magnéto-électrique qui produit les vibrations, dans la figure 1. Les lames d'acier P de la figure 2 sont flexibles et destinées à maintenir le casque sur la tête. Sur le sommet du casque est monté un petit moteur électrique à courant alternatif, M. Ce moteur fait 600 tours à la minute et fait vibrer le casque à chaque révolution. La tête participe de ces vibrations et après quelques minutes, le patient est gagné par la lassitude et sa tête s'incline pour dormir. Ce casque semble avoir donné de bons résultats chez tous les neurasthéniques et particulièrement chez les migraineux.

LES ILLUSIONS DES SENS

—

LES TOURS DE SAINT-SULPICE

Lorsqu'on vient d'opérer un aveugle-né, au moment où, pour la première fois, il voit le monde extérieur, il éprouve les mêmes impressions visuelles que nous, mais il ne sait pas les interpréter; ainsi, par exemple, il croit que tous les objets qu'il aperçoit touchent ses yeux.

C'est qu'en effet il faut une longue éducation de la vision — éducation qui se fait pendant notre enfance et dont nous ne gardons pas le souvenir — pour parvenir à apprécier les distances des objets à l'œil.

Dans cette appréciation, on admet que nous sommes guidés inconsciemment par trois éléments.

Le premier est *l'effort musculaire nécessaire pour l'accommodation.* On appelle ainsi l'acte par lequel nous rendons notre cristallin plus convergent pour les rayons lumineux, à mesure que les objets se rapprochent de l'œil de façon que leur image se fasse toujours sur la rétine. L'accommodation ne se produit d'ailleurs, chez les personnes dont la vue est normale, que pour les objets situés à moins de 65 mètres environ de l'œil; tous les objets situés au delà font leur image, sans effort, sur la rétine.



LES TOURS DE SAINT-SULPICE.

Une deuxième considération qui a bien aussi son importance est la *convergence plus ou moins grande des yeux.* Si c'est la lune que nous regardons, les axes des yeux sont presque parallèles; si c'est le bout de notre nez, leur convergence est considérable et cause une très grande fatigue.

Mais la cause la plus décisive pour l'établissement de notre jugement, c'est *la comparaison que nous faisons entre les dimensions véritables de l'objet* que nous connaissons pour l'avoir vu de près, lui ou un autre analogue, *et la grandeur de son image sur la rétine;* et naturellement, plus cette image est petite, moins les détails sont visibles, plus nous jugeons l'objet éloigné.

Cette méthode de raisonnement est généralement exacte et nous donne des notions justes sur la distance à laquelle nous sommes des objets, mais quelquefois aussi elle nous trompe et donne lieu à de curieuses illusions d'optique.

En voici une et non des moins remarquables.

Lorsqu'on est sur un point élevé de Paris, sur la rive droite de la Seine, et qu'on admire le magnifique panorama de la ville, on ne tarde pas à remarquer les hautes tours de l'église Saint-Sulpice et l'on s'aperçoit avec étonnement qu'elles semblent à une distance considérable l'une de l'autre. Elles sont tellement écartées qu'on a peine à concevoir qu'elles puissent appartenir au même monument.

Si l'on regarde les tours de Notre-Dame ou les flèches élancées de Sainte - Clotilde, on n'observe rien de semblable, et cependant la distance qui les sépare est à peine plus petite que celle qui est comprise entre les deux tours de Saint-Sulpice.

La raison de cette illusion se trouve facilement en feuilletant une histoire des monuments de Paris. On y voit en effet que *les deux tours de Saint-Sulpice ne sont pas semblables,* la tour du Nord, la plus belle et la plus haute, atteint 68 mètres; la tour du Sud, la plus rapprochée du jardin et du palais du Luxembourg, est beaucoup moins large et n'atteint que 63 mètres.

Quand on est sur la rive droite de la Seine, l'image formée sur la rétine par la tour du Sud est donc notablement plus petite que celle de l'autre, et comme on se figure — ce qui, habituellement, est vrai — que les deux tours faisant partie du même édifice sont identiques, on croit la plus petite tour bien plus éloignée de l'autre qu'elle ne l'est en réalité. De là l'illusion d'optique.

Il est évident d'ailleurs que, de certaines parties de la rive gauche, l'effet produit est inverse.

F FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

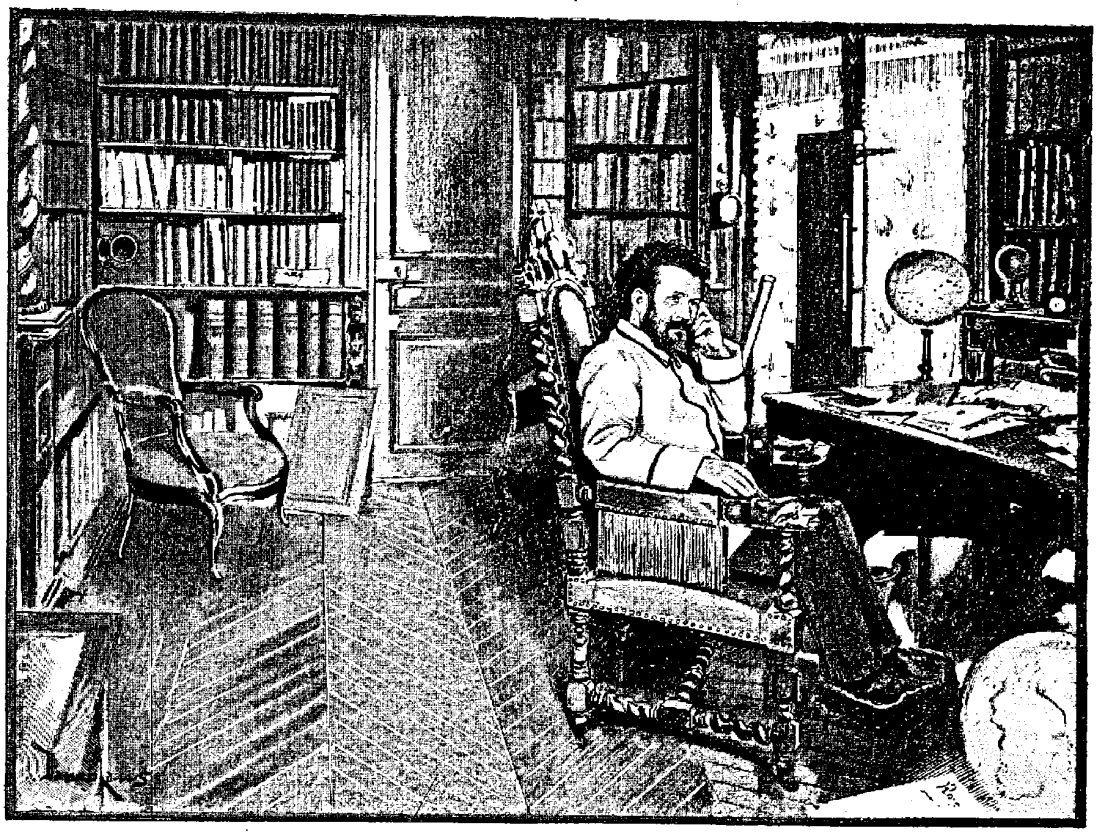
NOS SAVANTS CHEZ EUX

M. CAMILLE FLAMMARION

De taille moyenne, les traits expressifs, M. Camille Flammarion semble concentrer dans son regard toute l'énergie de son âme, toute la vivacité de son esprit. Ses yeux étincellent positivement, gardant sans doute un reflet lumineux de la vision perpétuelle des astres. Il n'est pas jusqu'à son nom qui ne porte le cachet de sa nature et, pour ainsi dire, le signe étrange de sa destinée : *Flamma Orionis!...*

L'illustre astronome habite à Paris au plus haut étage d'une maison qui forme l'angle de la rue Cassini et de l'avenue de l'Observatoire. Ce domicile lui est très cher, car, avant d'y avoir connu les enivrements du succès, il y subit les âpres vicissitudes de la lutte pour l'existence et il y éprouva aussi les plus grandes joies de sa vie. C'est là qu'il a écrit la plupart des ouvrages qui ont assis sa renommée.

L'ameublement de son cabinet est fort simple. Le



NOS SAVANTS CHEZ EUX. — M. Camille Flammarion.

long des murs, sur le parquet, sur les tables, sur les chaises, de tous côtés c'est un amoncellement de livres, un encombrement de journaux, de brochures et de papiers. Le bureau est surchargé de lettres, de communications qui arrivent chaque jour au savant des quatre coins du monde, d'épreuves pour sa Revue *L'Astronomie*, qu'il a fondée il y a déjà plus de dix ans, pour la *Société astronomique de France*, pour le *Nouveau Dictionnaire encyclopédique*, etc., etc.

Doué d'une activité infatigable, servi d'ailleurs par un tempérament robuste, M. Flammarion parvient, malgré tout, à mettre à jour ce colossal labeur.

Mais c'est à Juvisy surtout, en son observatoire, qu'il faut visiter l'auteur de *La Fin du monde*. M. Flammarion est bien là chez lui, dans son domaine, avec ses chers instruments, ses livres les plus précieux, en un apaisement de silence propice aux rêveries célestes, en un enchantement de paysage délicieux et réconfortant.

L'histoire de la fondation de cet observatoire mérite d'être contée. On n'ignore pas que tous les hommes célèbres, les savants en particulier, ont de par le monde une pléiade d'admirateurs et de fidèles qui suivent de loin les progrès de leur génie. Camille Flammarion fut bien partagé en ce sens. Après avoir longtemps examiné les astres pour son propre compte, il passa un jour aux yeux d'une foule d'amis, connus ou inconnus, pour une étoile de première grandeur. Heureusement, du reste, les hommages qu'il reçut de la sorte revêtirent souvent une forme plus sensible que ceux généralement adressés par les astronomes aux diverses planètes. Il reçut, à maintes reprises,

des témoignages matériels de la sympathie qu'inspirent son talent et son savoir à un grand nombre de lecteurs. Mais le don le plus important qui lui ait été jamais fait, celui qui fut le plus sensible à son cœur de savant, n'est-ce pas cette merveilleuse propriété de Juvisy qui lui permit de réaliser enfin un beau rêve?

Il y a une dizaine d'années, environ, M. Flammarion remarquait presque chaque semaine, dans son courrier, de très longues lettres émanant d'un certain M. Méret, qui, à tout propos, s'acharnait à le complimenter en longues épîtres de prose, voire de vers. L'astronome, trop occupé pour répondre à ce débordement d'enthousiasme, se contentait de remercier de temps en temps, par un bref accusé de réception. M. Flammarion ne songeait déjà plus au généreux Bordelais lorsqu'un jour un notaire, se présentant à son domicile, lui annonça que M. Méret lui léguait totalement, dans le but de l'utiliser pour ses études, la belle et vaste propriété qu'il possédait à Juvisy et que l'on appelait dans le pays le château de la « Cour de France ».

Cette dénomination tire son origine de l'affectation première, des bâtiments, convertis aujourd'hui en observatoire. Au temps des rois de France, en effet, c'est en cet endroit que la cour s'arrêtait, allant de Versailles à Fontainebleau, pour se reposer quelques heures et permettre aux postillons de changer de montures. De François Ier à Louis-Philippe, tous nos monarques ont honoré successivement ce relais de leur présence.

Camille Flammarion a tiré bon parti de l'ex-château de la « Cour de France ». Une porte monumentale, au fronton de laquelle il a fait graver cette devise : AD VERITATEM — PER SCIENTIAM, donne à présent accès dans la cour d'honneur. Un superbe buste d'Arago, par David, fait les honneurs du vestibule. A droite se trouve le salon, à gauche, le musée actuellement en voie de formation. Au premier étage, les appartements privés de M. Flammarion. Le cabinet-bibliothèque est très vaste, largement éclairé par deux immenses baies d'où la vue plonge, au premier plan, sur la pelouse, et, par delà le parc, sur l'exquise vallée de la Seine, tandis que, dans le lointain, juste en face, s'étagent les coteaux de Draveil, de Champrosay, et que l'horizon se ferme sur la forêt de Sénart...

La bibliothèque de Juvisy est la plus précieuse que possède l'illustre astronome. Elle contient plus de dix mille ouvrages ou mémoires et à peu près tout ce qui a été publié sur sa science depuis l'invention de l'imprimerie jusqu'à nos jours. On y peut voir aussi le fameux volume des *Terres du Ciel* qui a fait tant de bruit et qui, comme l'on sait, est relié en peau de femme. Tout à fait en haut sont les salles d'observation, la grande coupole mobile et la terrasse d'où, par les belles nuits d'été, Camille Flammarion, entouré de ses élèves, continue la série de ses découvertes.

L'observatoire de Juvisy est, à proprement parler, une manière d'Institut libre d'astronomie. Sous les ordres de M. Flammarion, deux spécialistes distingués — l'un pour la météorologie, l'autre pour l'astronomie — y enregistrent régulièrement des observations qui sont ensuite insérées et commentées dans un grand nombre de publications scientifiques. Mais l'accès en est ouvert à tous et le secret désir du savant qui l'a fondé est d'en faire jaillir une source intarissable de lumière à laquelle viendront un jour s'abreuver les générations nouvelles. Malheureusement, le budget qui soutient l'observatoire est encore fort modeste. Camille Flammarion, en l'établissant, a dû faire d'assez grands frais, et les charges qu'il lui faut supporter aujourd'hui même ne laissent pas d'être lourdes. Une chose pourtant lui facilite sa tâche, c'est l'ardeur avec laquelle des admirateurs inconnus, de généreux donateurs continuent, de temps en temps, à lui offrir de délicats et probants témoignages d'admiration et de sympathie.

J'eusse voulu dire quelques mots de l'œuvre déjà si vaste du grand savant, de ses travaux astronomiques spéciaux, devenus classiques pour tous les observatoires, sur les étoiles doubles et la comète Mars, de ses vingt-huit volumes publiés et traduits dans toutes les langues, en un mot de l'ensemble de l'œuvre scientifique et philosophique de l'illustre astronome dont le nom est aujourd'hui populaire dans le monde entier. La place me manque malheureusement pour traiter complètement cette question.

Nos lecteurs, au reste, n'auraient que faire de cette récapitulation. Ils ont sous les yeux les premières pages de *La Fin du monde*, et suivent attentivement les phases diverses de cet ingénieux récit. Il leur apprendra plus sur la science et sur le mérite du Maître que je ne saurais dire.

HENRI NICOLLE.

L'ÉCLAIRAGE DES COTES

Bouées lumineuses et Feux flottants.

SUITE ET FIN (1)

Un tel système de balisage comprend comme organes principaux : l'usine où le gaz est distillé, comprimé et mis en réservoirs ; un bateau qui prend à bord les récipients chargés et vient périodiquement accoster les bouées pour renouveler leur provision ; enfin, les bouées elles-mêmes avec leur brûleur spécial et leur lanterne.

Il n'est point nécessaire d'avoir une usine en chaque point des côtes, vu que rien n'empêche de construire des récipients facilement transportables par chemin de fer et par bateau.

Une usine à gaz d'huile comprend un ou plusieurs fours, et dans chacun d'eux se logent deux cornues de distillation superposées : l'huile lourde arrivant dans la cornue supérieure commence à distiller, et l'opération s'achève dans la cornue inférieure plus

(1) Voir le nº 317.

fortement chauffée. Le gaz produit passe dans un barillet, puis traverse un condenseur, un laveur-épurateur et se rend au gazomètre. C'est là qu'il est puisé par des pompes qui le compriment jusqu'à 11 atmosphères dans de solides cylindres métalliques, dits accumulateurs parce qu'on y emmagasine une grande masse de gaz, malgré leur volume réduit. On pousse jusqu'à 11 kilogr. par centimètre carré la pression dans les accumulateurs, d'abord pour emmagasiner beaucoup de gaz, ensuite pour qu'on puisse charger les bouées à 6 ou 7 kilogr. sans user d'une nouvelle pompe et simplement en établissant une communication entre les deux récipients. Si l'on poussait plus loin la charge de l'accumulateur, il le faudrait extrêmement résistant, par suite fort lourd et très cher.

Une bouée lumineuse comprend d'abord la bouée proprement dite, avec le corps renforcé servant de récipient, une queue lestée plongeant plus ou moins dans l'eau, puis la chaîne et le corps-mort qui la fixent; en second lieu, une charpente métallique légère et solide supportant la lanterne à 2, 3, 4 mètres au-dessus de l'eau, suivant le type.

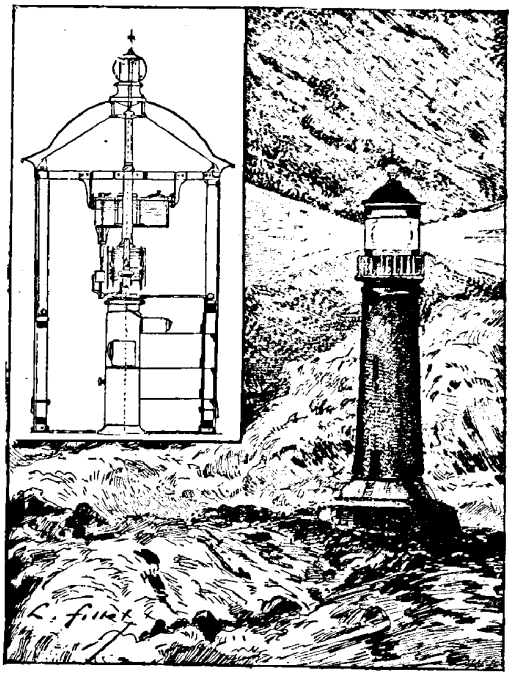
La lanterne est un des organes les plus importants du système; il la fallait telle que, par la tempête la plus violente, le vent n'eût aucune action sur la flamme, et que l'eau n'y pût jamais pénétrer; et cependant on devait laisser un accès facile à l'air pour la combustion, une issue aux gaz brûlés. On a résolu le problème en surmontant la lanterne d'un chapeau à plusieurs enveloppes concentriques, entre lesquelles l'air à l'entrée, les gaz à la sortie, ont chacun leur chemin tracé, tandis que la rafale la plus violente, le paquet d'eau le plus furieux sont nécessairement arrêtés sinon à la première, au moins et sûrement à la seconde enveloppe.

Au-dessous est l'appareil optique entourant la flamme, maintenue toujours à la même intensité par un régulateur fournissant le gaz à pression uniforme de $0^m,038$ d'eau (équivalente à la pression d'une colonne d'eau de $0^m,038$ de hauteur).

En France, le premier essai du système a eu lieu dans le port du Havre à la fin de 1881. Mais c'est à partir de 1886 que les ingénieurs du service des phares ont entrepris une série d'essais méthodiques, à la suite desquels on a décidé de généraliser l'application du système. Ainsi, toute la Seine maritime, entre autres régions, depuis Rouen jusqu'à l'embouchure, est balisée de cette manière, à feux verts sur la rive gauche, à feux rouges sur la rive droite.

Les bouées de la Seine ne contiennent que 2 mètres cubes de gaz comprimé à 7 kilogr.; cependant, elles n'ont besoin d'être rechargées que tous les mois. Notre service des phares possède plusieurs autres types de bouées lumineuses au gaz, avec capacité de réservoir variant entre 4 et 16 mètres cubes, suivant l'importance de l'appareil optique et suivant la durée qu'on veut assurer au feu. Les bouées de type moyen, avec optique de $0^m,30$ et puissance de 8 carcels, sont visibles à 7 milles marins (feu blanc), 4 milles (feu rouge) et 3 milles (feu vert).

Un type plus fort a été mis dernièrement en service sur rade de Dunkerque, en remplacement d'un bateau-phare : c'est une bouée de 18 mètres de capacité, pourvue d'une queue de $6^m,50$ et portant



BOUÉES LUMINEUSES ET FEUX FLOTTANTS.
Un phare à gaz d'huile.

2,000 kilogr. de lest. Le tirant d'eau de l'appareil est de 9 mètres.

Le feu flottant de Rochebonne sera un véritable bateau, d'un déplacement de 80 tonnes. L'appareil optique, porté sur un mât militaire (mât-tourelle), et suspendu à la Cardan, dominera l'eau à 10 mètres, et cette élévation, jointe à l'intensité lumineuse, lui donnera une portée de 20 milles marins. Le feu pourra brûler facilement un mois sans interruption et sans être approvisionné à nouveau.

E. LALANNE.

ÉCONOMIE DOMESTIQUE

L'HYGIÈNE DE LA BOUCHE

Quel est le meilleur antiseptique, pour la cavité buccale? Chaque médecin, chaque dentiste préconise sa formule. Il est utile de remarquer toutefois qu'il ne s'agit pas ici d'une poudre dentifrice donnant de la blancheur aux dents, mais d'une matière propre à empêcher autant que possible la multiplication de microbes dans la bouche. La salive, les dents, les tissus sont le réceptacle d'une multitude de microbes dont quelques-uns peuvent devenir pathogènes dans l'économie. Il y a toujours prudence à

essayer d'entraver leur développement. Or, d'après M. le Dr P. Unna (de Hambourg) le procédé le plus efficace de désinfection buccale consisterait à se nettoyer les dents avec une brosse abondamment chargée de chlorate de potasse finement pulvérisé; après ce nettoyage, il est essentiel de se rincer la bouche soigneusement avec de l'eau tiède; il serait mauvais d'introduire dans l'estomac, tous les jours, une solution assez chargée de chlorate de potasse.

Le chlorate de potasse exerce une action antiseptique puissante et provoque une hypersécrétion des glandes salivaires et muqueuses qui contribue à l'expulsion des débris alimentaires. On sait qu'il est employé journellement par application sur les gencives et sur les dents qui se déchaussent et son influence est très remarquable. M. Unna fait observer que l'effet antiseptique du médicament s'étend jusqu'aux amygdales et au pharynx; il y a longtemps qu'on emploie pour les maux de gorge les pastilles au chlorate de potasse. C'est, en effet encore, un bon prophylactique contre les angines infectieuses et la diphtérie. L'usage de ce composé n'est pas douloureux pour une muqueuse buccale saine, mais il le devient dès qu'il existe des érosions comme, par exemple, dans la stomatite mercurielle. En tout cas, le chlorate peut révéler ainsi l'existence de lésions buccales ignorées. La douleur disparaît assez vite; l'usage du chlorate est le procédé thérapeutique le plus certain contre la stomatite mercurielle.

On peut prescrire une pâte dentifrice composée de craie préparée, de poudre d'iris, de savon et de glycérine, renfermant 50 pour 100 de chlorate de potasse. L'usage du chlorate de potasse doit être réservé aux adultes et rejeté pour les enfants, à cause des dangers d'intoxication qui pourraient résulter de l'introduction de ce sel.

Avant que M. Unna n'eût appelé l'attention sur cet antiseptique buccal, on l'utilisait déjà en France. M. le Dr Magitot, notamment, recommande le mélange suivant : salol, 2; chlorate de potasse, 10. Ce mélange est, de plus, un bon prophylactique contre les maux de gorge.

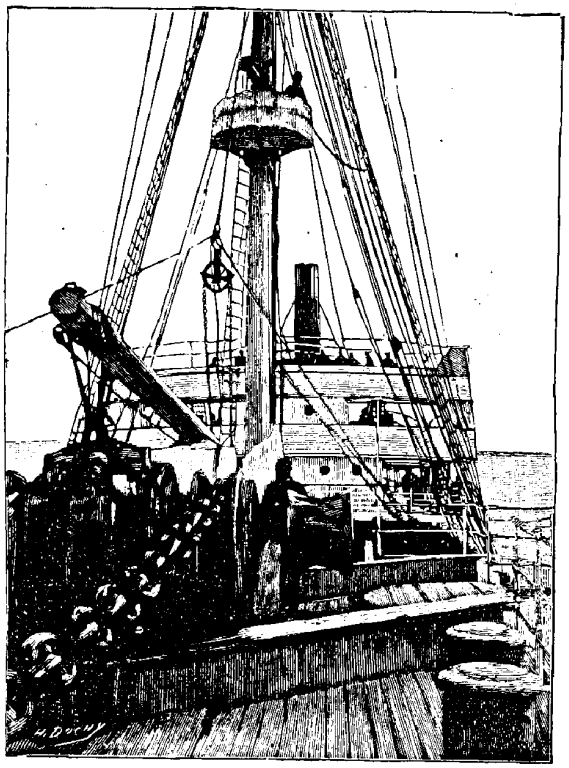
HENRI DE PARVILLE.

ART NAVAL

LE TRANSATLANTIQUE

« LA NAVARRE »

Le nouveau paquebot *la Navarre*, construit sur les plans de M. l'ingénieur en chef Daymard, dans les chantiers de la Compagnie générale transatlantique à Penhoët, a quitté Saint-Nazaire, la semaine dernière, pour effectuer sa première traversée. Il se rend à La Havane et à la Vera-Cruz.



LE TRANSATLANTIQUE « LA NAVARRE ».
Vue de la chaîne d'ancre.

Au commencement du mois dernier, il avait fait ses essais officiels dans un voyage à la Corogne, Lisbonne, Gibraltar et Tanger. La commission nommée par le gouvernement était composée de M. le commandant d'Hombre, MM. les ingénieurs Lyase et Tissier, et Marzarit, directeur des postes.

Le conseil d'administration de la Compagnie transatlantique avait invité quelques personnes à prendre part à ce voyage. Nous mentionnerons, un peu au hasard, MM. Armez, G. Cochery, Gasnier, A. Simon, députés, Marguerie, conseiller d'Etat; Girod, chef de cabinet du ministre du commerce; Gautreau, administrateur, qui a fait les honneurs de *la Navarre*, au nom de la Compagnie transatlantique; Daymard, ingénieur en chef; Jousselin, Ledape, chefs de service de la Compagnie; nos confrères Duguez, du *Messager de Paris*; Lefèvre, du *Rappel*; Lucciardi, de la *Démocratie de l'Ouest*, etc.

La vitesse réalisée par *la Navarre* a été de 18 nœuds et demi.

En 1862, date de l'inauguration de la ligne du Mexique par MM. Émile et Isaac Pereire, on obtenait 12 à 13 nœuds au maximum avec le steamer *la Louisiane*, considéré, à cette époque comme un chef-d'œuvre de construction navale.

Pour se rendre un compte encore plus exact des progrès accomplis depuis lors, nous croyons intéressant de comparer les dimensions du bâtiment de 1862 avec celles de *la Navarre* :

Louisiane : Longueur totale, 85 mètres; largeur, 11m,60; creux, 8m,25; déplacement, 3,400 tonnes; force motrice, 500 chevaux-vapeur.

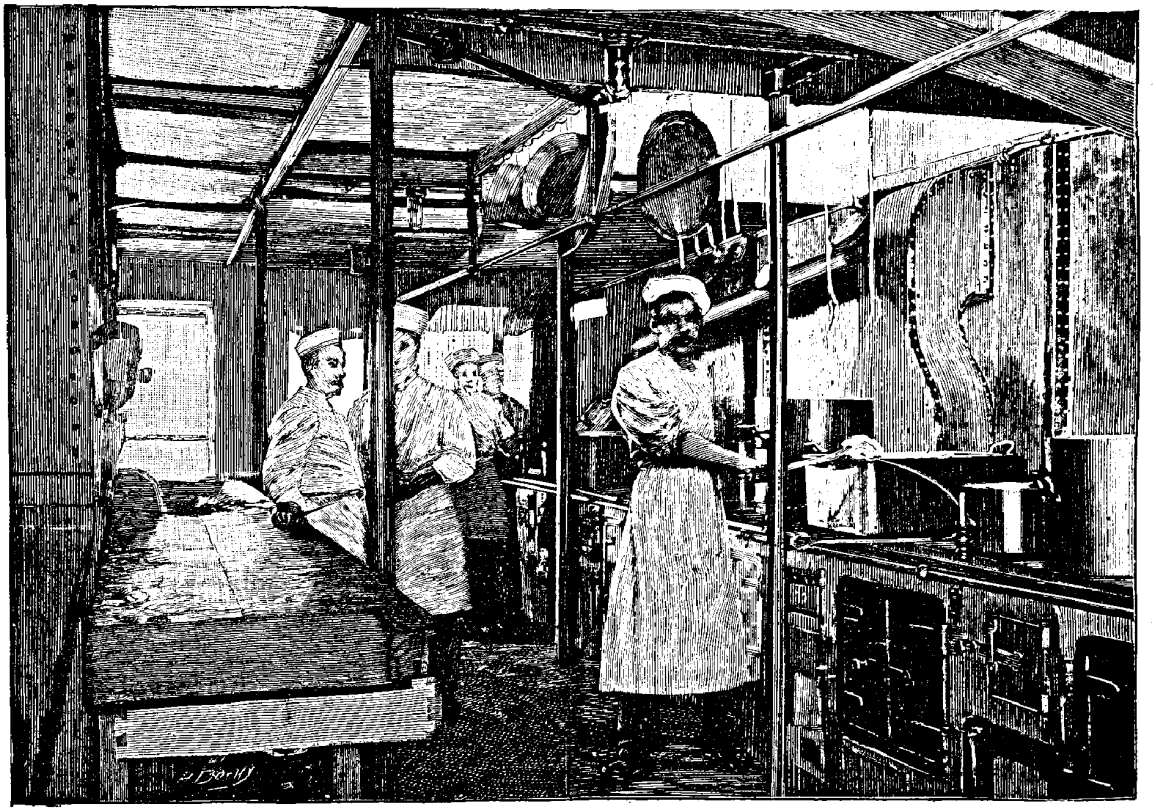
Navarre : Longueur totale, 150 mètres ; largeur, 15m,40 ; creux 11m,20 ; déplacement, 8,922 tonnes ; force motrice, 7,000 chevaux-vapeur.

Comme on le voit, les dimensions des steamers de la Compagnie transatlantique ont presque doublé en trente ans ; leurs forces motrices ne sont même plus comparables.

Un chiffre encore pour donner une idée des proportions colossales qu'atteignent les paquebots actuels : la chaîne d'ancre que l'on aperçoit sur l'une de nos photographies, a un diamètre de 0m,060 ; sa longueur est d'environ 240 mètres et son poids dépasse 19 tonneaux ; chaque maillon a une largeur de 0m,105.

Nous ne pouvons faire ici qu'une description très sommaire des aménagements de *la Navarre*, dont la coque tout en acier a quatre ponts et quinze compartiments étanches.

Au milieu du pont supérieur s'élève un roof de 75 mètres de longueur, qui enferme les salons et le fumoir de première classe, ainsi que le logement du commandant et quelques chambres de luxe.



LE TRANSATLANTIQUE « LA NAVARRE ». — Vue des cuisines.

Les logements des passagers comprennent 250 places de première classe, 54 de deuxième classe et 74 de troisième classe. — La *Louisiane*, bateau modèle de 1862, ne pouvait recevoir que 172 passagers pour les deux premières classes. — La *Navarre* dispose, en outre, de 600 places environ pour la quatrième classe.

Le grand salon de conversation (12m,50 de largeur sur 7m,10 de longueur), est en ébénisterie sycomore et tilleul, avec marqueterie. Il reçoit abondamment le jour par une vaste coupole et de nombreux hublots de grand diamètre.

La salle à manger des premières peut contenir 200 personnes. Son ameublement, style François Ier, est en acajou avec sièges de velours grenat.

La Navarre possède, en plus des salons de dames, une salle de coiffure, un fumoir, des salles de bains, etc.

Toutes ces pièces sont éclairées à l'électricité. Il y a 532 lampes de 10 bougies et 210 de 16, ce qui donne une intensité lumineuse totale de plus de 8,600 bougies.

Les cuisines mesurent de 10 mètres de largeur sur 6 de longueur. Leur personnel, que nous voyons dans l'exercice de ses fonctions, sur l'une de nos photographies, est de 54 personnes, y compris le service des tables et celui des cabines.

Les autres services du paquebot sont assurés par un personnel de 154 officiers, mécaniciens, matelots et chauffeurs, sous le commandement de M. de Kersabiec, lieutenant de vaisseau.

Pour terminer, nous ajouterons que le nouveau

steamer pourrait en cas de mobilisation, se transformer en croiseur rapide et recevrait 7 canons de 14 et 12 canons-revolver.

Espérons que cette éventualité ne se présentera pas et que la *Navarre* promènera longtemps sur les mers et dans des contrées amies le drapeau tricolore et le pavillon de la Compagnie transatlantique.

CARDOZA DE BETHENCOURT.

INDUSTRIE DU VÊTEMENT

LA BALEINE ARTIFICIELLE

Les inventeurs ne cessent de chercher avec une inaltérable persévérance un moyen de substituer quelque chose d'analogue, comme matière, à la baleine dont les dames font une si formidable consommation. Ce serait fort utile, car on détruit, chaque année, des quantités de baleines dans les régions polaires, et il arrivera un moment où il n'y en aura plus : ce serait une catastrophe pour le beau sexe.

On a essayé la corne pour remplacer la baleine, et elle donne d'assez bons résultats : de plus, cette matière première est, dans tous les pays, d'une abondance sur laquelle il est superflu d'insister. Mais la préparation de la corne, dans ce but, présente de sérieuses difficultés.

Un certain M. Munck prétend avoir trouvé le moyen de préparer la baleine artificielle en employant de la peau. A cet effet, il prend une peau brute, la traite successivement par le sulfure de sodium, puis par le sulfate double de potasse et la sèche à l'étuve vers 60° centigrades. Enfin il la comprime fortement au moyen de la presse hydraulique et obtient une matière aussi dure et aussi élastique, paraît-il, que la véritable baleine. Lorsque cette nouvelle parviendra dans le détroit de Behring, on juge de l'enthousiasme qu'elle excitera dans le monde des cétacés, heureux de se voir enlever un monopole qui leur coûtait cher.

M. Munck, pendant qu'il est sur ce sujet, s'est amusé à teindre ses peaux avant de les comprimer : il obtient ainsi, comme conséquence, de la baleine de couleur, agréable combinaison que la nature n'avait pas prévue, mais dont les corsetières s'empresseront évidemment de tirer parti.

MAX DE NANSOUTY.

RECETTES UTILES

VERNIS POUR VIOLONS.

Sandaraque	45	grammes.
Mastic (*Pistaccia lentiscus*)	60	—
Résine élémi	15	—
Sang-dragon	75	—
Alcool	300	—
Huile de térébenthine	15	—
Huile de ricin	15	—

Faire dissoudre en remuant souvent, puis laisser reposer quinze jours et filtrer.

GATEAUX DE GINGEMBRE. — Prenez :

7	kilos	de farine;
3 1/2	kilos	de mélasse;
2	kilos	de cassonade;
1	—	de beurre;
125	grammes	bicarbonate de soude;
60	—	d'acide tartrique;
60	—	de gingembre en poudre fine;
60	—	de canelle;
350	—	de noix de muscade.

PYROTECHNIE

LES BOMBES ANARCHISTES

Pour comprendre l'action meurtrière des engins anarchistes, il est nécessaire de rappeler brièvement la progrès réalisés par les explosifs.

Les explosifs tuent de deux manières, soit par l'expansion instantanée des gaz permanents qu'ils développent et qui balayent devant eux, comme fétus de paille, tous les obstacles qu'ils rencontrent; soit par les corps solides détachés et entraînés dans la trombe gazeuse et qui vont frapper au loin des êtres animés. Une mine de poudre éclatant peut soulever des pierres qui feront balle, mais elle peut aussi rencontrer dans un certain rayon les passants transformés eux-mêmes en projectiles. Tant que la poudre de guerre fut seule connue, sa force d'expansion était relativement limitée; on tenta surtout d'en rendre les effets explosifs dangereux en l'enveloppant d'une solide armature de fonte ou d'acier. Telles furent les bombes militaires, jusqu'à la première moitié de ce siècle. D'autre part, la poudre ne pouvant détoner que par déflagration, il fallait munir la bombe d'une mèche difficile ou dangereuse à allumer, susceptible de s'éteindre pour des causes diverses. C'était l'enfance de l'art.

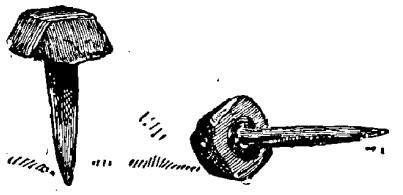
Le premier progrès sérieux réalisé fut amené par la découverte du fulminate de mercure qui changea les conditions de l'armement moderne en substituant les fusils à piston aux fusils à pierre. On sait que le fulminate de mercure est cette substance blanchâtre qui garnit l'intérieur des capsules et détone sous le plus léger choc. Outre cette propriété spéciale qui en fait un adjuvant essentiel de la poudre, le fulminate a par lui-même une force d'expansion bien supérieure à celle-ci. Tandis que le volume des gaz permanents développés par la poudre de guerre est de 263 unités par kilogramme, il est de 314 pour le fulminate. On constata cruellement cette supériorité destructive lors de l'explosion de la rue Bérenger. Quelques caisses d'amorces au fulminate pour pistolets d'enfants ayant sauté chez un fabricant d'articles de bazar, cinq ou six maisons furent réduites en ruines.

Jamais explosion de poudre n'eût produit pareille catastrophe.

Orsini, de longues années auparavant, avait chargé

au fulminate les bombes qu'il lança sur le cortège de Napoléon III. C'étaient des sphères hérissées de cheminées garnies de capsules, de telle sorte qu'en atteignant le sol, une détonation devait forcément en résulter. On sait les effets qu'elles produisirent.

Délaissée depuis quelques années, à cause de son danger dans les transports, la bombe au fulminate a fait sa réapparition au théâtre de Barcelone. Le mo-



LES BOMBES ANARCHISTES.
Clous *diamants* formant la mitraille de la gamelle.

dèle des anarchistes espagnols était d'une taille supérieure à celui employé par Orsini, et atteignait le volume d'une pomme de rampe d'escalier. Un de ces engins étant tombé sur la robe d'une spectatrice des fauteuils d'orchestre, ne fit pas explosion, faute de choc. Il put être recueilli intact et permettre de juger du type.

Mais la dynamite, depuis sa vulgarisation commerciale, avait, ainsi que les poudres chloratées, toutes les préférences des « propagandistes par le fait ».

D'un maniement facile depuis que l'adjonction du sable à la nitro-glycérine permet de la rendre rebelle aux heurts légers, ayant peu à craindre de la flamme, la dynamite développe 713 volumes de gaz et exerce ses ravages sur son point d'appui le plus résistant. Cela veut dire que détonant à l'air libre, elle creusera un trou dans le sol au lieu de fuser en gerbe dans l'espace. Pas n'est besoin donc de l'envelopper d'un corps résistant ou de l'enfermer dans un espace réduit.

Quand Ravachol fit sauter la maison de la rue de Clichy, il avait rempli de dynamite une simple marmite de fer dont le couvercle fermait à peine. Quand Mathieu, l'introuvable Mathieu, détruisit le restaurant Véry, il s'était contenté d'une petite caisse en bois placée dans une valise de toile à 1 fr. 45 comme celles qu'on vend dans les bazars. La valise n'était là que pour dissimuler la combustion de la mèche soufrée émergeant de la caisse. En effet, la dynamite exige l'emploi d'un détonateur assez fort, et c'est dans ce cas une capsule de fulminate, enflammée au moyen d'une mèche de longueur mesurée, qui détermine le choc.

Un nouveau pas, plus décisif encore, fut fait lorsque les anarchistes connurent l'emploi des substances qui par simple contact détonent. Prenons par exemple de l'acide hypoazotique et du sulfure de carbone. Ce sont deux liquides qui, mis dans deux fioles séparées, ne sont dangereux ni l'un ni l'autre, et peuvent être maniés sans précaution aucune. Mélangez-les, vous avez par simple contact une détonation terrible. On peut employer ces substances comme explosif direct; mais comme il faut, au moment voulu, arriver à en combiner une masse assez considérable, l'opération ne va pas sans quelque difficulté pratique. Les malfaiteurs doivent placer dans le fond de leur récipient l'un des liquides et disposer au-dessus un second vase contenant l'autre liquide. Tant qu'on ne touche pas à l'appareil, l'explosion n'a pas lieu; mais dès qu'on le secoue un peu, à la première goutte déplacée, la catastrophe se produit. On voit que le maniement d'un tel engin est périlleux, le moindre mouvement imprudent pouvant avoir des conséquences fatales. Ce furent là cependant les premières marmites à renversement.

Mais le dernier mot du perfectionnement scélérat a été l'usage de ces mêmes substances employées non plus comme explosifs directs, mais comme explosifs intermédiaires substitués à la capsule de fulminate. En effet, le mélange des deux gouttes de sulfure de carbone et d'acide azotique, s'il ne suffit pas à renverser une maison, suffit pour faire détoner 100 kilogrammes de dynamite ou de toute autre panclastite. Or, on peut obtenir ce mélange *au bout d'un temps mathématiquement calculé*, par divers procédés très simples et d'une sûreté absolue.

Le plus élémentaire consiste à réunir les deux fioles par un tube recourbé garni à son milieu de coton hydrophile. Tant que l'engin est porté dans sa position normale, il peut rester inoffensif: au moment de s'en servir, on le retourne, les liquides se rejoignent dans le tube, et, dès que le coton est rongé par l'acide, se combinent en amenant la détonation dont on peut calculer le moment à un quart de seconde près.

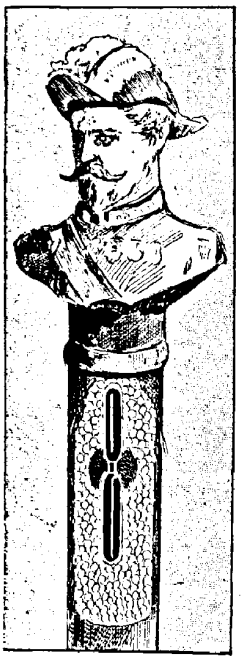
C'est sur ce principe qu'ont été construits la bombe de l'hôtel de Trévise, enfermée dans une boîte de petits pois d'une livre, la marmite de la rue des Bons-Enfants, et plus récemment l'engin de Vaillant, dit Marchal, au Palais-Bourbon.

Vaillant s'était servi d'une de ces petites gamelles en fer-blanc que le bazar de l'Hôtel-de-Ville vend treize sous aux ouvriers et employés qui y mettent le contenu de leur déjeuner pour aller au travail. Afin de sortir la bombe plus aisément de sa poche au mo-



LES BOMBES ANARCHISTES.
Fragment de l'enveloppe en fer-blanc, retiré d'une blessure.

ment voulu, il avait enlevé l'anse du couvercle, mais n'avait pris la précaution d'arracher les petites oreilles latérales qui servent à passer la courroie ou la ficelle avec laquelle la gamelle se porte en sautoir. Ce furent ces petites oreilles qui, retrouvées intactes dans le bois des pupitres de députés, où elles étaient allées s'enfoncer, permirent de reconstituer, avant tout aveu coupable, la nature de l'engin. Vaillant avait em-



LES BOMBES ANARCHISTES.
Canne dissimulant une bombe à renversement.

nons sous deux aspects un spécimen grandeur nature de ces clous.

Il faut avoir vu les dégâts produits par cette mitraille, les tentures des tribunes de la Chambre percées en écumoires, les bureaux zébrés d'écorchures profondes, le plafond lui-même troué de part en part, pour se rendre compte de la violence inouïe de l'explosion et des ravages qu'elle eût pu commettre si, au lieu de se produire en l'air, grâce au plus grand des hasards, elle s'était produite au ras du sol. Il n'est pas jusqu'au plus minces fragments de l'enveloppe de fer-blanc qui ne constituent de dangereux projectiles. Leur extraction des blessures a présenté de réelles difficultés, car ils s'étaient tordus et recroquevillés dans les chairs. On en aura un exemple par le petit éclat dont nous donnons le fac-similé et qui avait labouré la poitrine de Mme X. On n'a pu le retirer de la plaie qu'au moyen d'une opération chirurgicale douloureuse en élargissant considérablement la blessure.

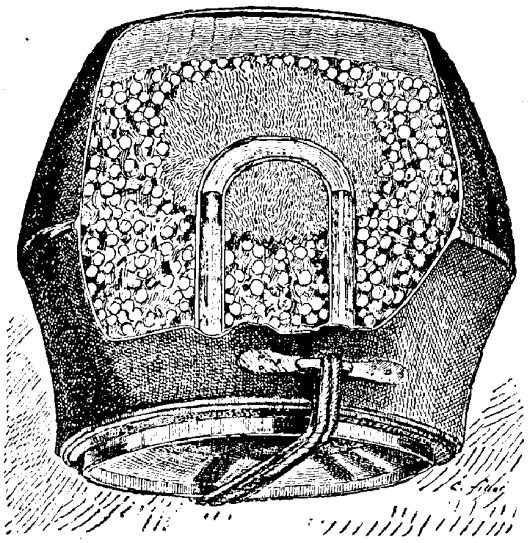
En homme de précaution, Vaillant avait réuni un certain nombre de modèles de boîtes, et ce n'est qu'après mûre réflexion qu'il avait choisi la gamelle que nous venons de décrire.

Quand on perquisitionna dans sa chambre de la rue Daguerre, à Plaisance, quelle ne fut pas la surprise de M. Girard, chef du laboratoire municipal, en apercevant à la place d'honneur deux boîtes suspectes cylindriques, en fer-blanc imprimé, sur le flanc desquelles on lisait :

Poudre analysée par le laboratoire municipal.

C'étaient deux boîtes ayant contenu de la caféine, substance alimentaire fabriquée par un négociant de la rue de Panama, lequel, jaloux d'en certifier l'innocuité à ses clients, l'avait jadis soumise à l'examen de M. Girard et enrobée du certificat ainsi obtenu. Pour un peu, la bombe du Palais-Bourbon eût porté l'étiquette du laboratoire. Les événements ont de ces ironies !

Ajoutons qu'une de ces deux boîtes porte à son couvercle des taches de sang, ce qui indique que Vaillant a dû se blesser au cours d'une de ses manipulations.

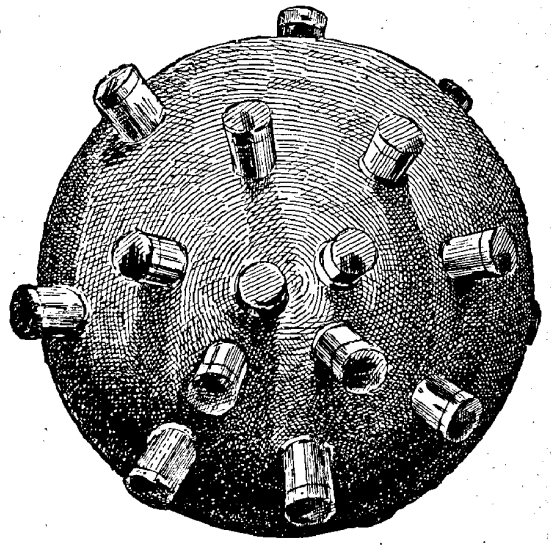


LES BOMBES ANARCHISTES.
Marmite de la rue des Bons-Enfants.

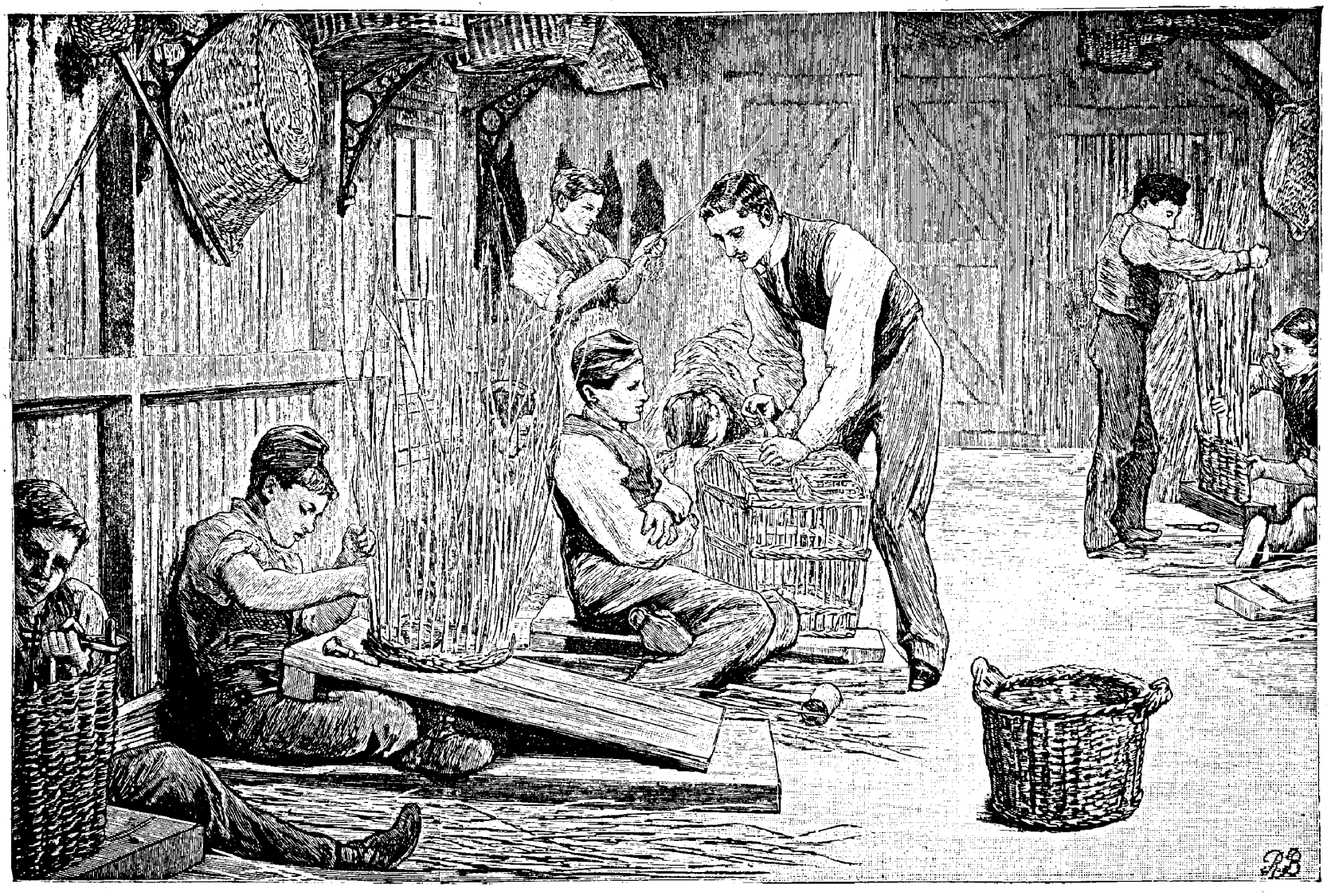
L'anarchiste aujourd'hui sous les verrous s'excuse de son demi-échec de la semaine dernière en affirmant que ses camarades seront plus heureux.

Les lois nouvelles permettront, espérons-le, de reculer la date de la réalisation de ses espérances. Elles fournissent en tout cas une arme dont l'urgence se fait sentir, comme on en peut juger par ce dernier détail, dont nos lecteurs auront la primeur.

Quelques jours avant l'attentat de la Chambre, la police avait su que les anarchistes se proposaient de construire des bombes à renversement dissimulées dans des cannes ou des parapluies qui seraient déposés *tête-bêche* aux vestiaires des antres du capitalisme : Bourse,



LES BOMBES ANARCHISTES.
Bombe de Barcelone au fulminate de mercure.



LES ÉCOLES DE RÉFORME EN ANGLETERRE. — L'atelier de vannerie de la ferme-école de Red-Hill.

théâtres, grands magasins, etc. Le mouvement instinctif de toute personne voyant une canne la paume en bas eût été de la redresser pour la mettre dans sa position naturelle. A ce moment, l'explosion se serait produite, dévastant tout autour d'elle, car le volume d'explosif contenu dans une canne creuse peut être supérieur à celui que renfermait la bombe du Palais-Bourbon.

GUY TOMEL.

INDUSTRIE PÉNITENTIAIRE

Les Écoles de réforme en Angleterre

La législation anglaise relative aux jeunes délinquants mérite d'autant plus d'être étudiée que les dispositions qui règlent leur sort est plus complexe.

Les jeunes voleurs, âgés de moins de quatorze ans, peuvent être jugés sommairement, condamnés à l'amende, à un emprisonnement n'excédant pas trois mois avec ou sans travail pénal, et, s'il s'agit d'un garçon, à la peine du fouet. En une seule année, près de 1,900 enfants ont été condamnés à l'emprisonnement et plus de 1,000 à la peine du fouet.

Jusqu'en 1852, les mineurs condamnés continuèrent à être communément détenus dans les mêmes prisons que les adultes, plus ou moins tenus à l'écart dans des quartiers séparés appelés « écoles de prison ».

Une grande enquête prépara l'avènement d'un nouveau système réformateur, et l'acte de 1854 sur les « écoles de réforme » est à la législation anglaise ce qu'est à notre législation la loi de 1850 sur les jeunes détenus. Le progrès ainsi accompli était de permettre aux magistrats d'envoyer dans les établissements privés, mais reconnus par le gouvernement (*certified*), les jeunes délinquants coupables de vol qualifié, de recel, d'incendie, de coups et blessures, etc., pour y être soumis à une éducation correctionnelle de deux ans au moins et de cinq ans au plus.

Ces prescriptions devaient être appliquées à toute une catégorie d'enfants supposés particulièrement vicieux d'après la gravité de l'infraction commise, et les bienfaits de l'éducation correctionnelle n'atteignaient pas les enfants vagabonds et mendiants, aux Arabes des rues (*Street Arabs*). L'acte des « écoles industrielles » vint combler cette lacune, en 1866. C'est la charte constitutionnelle du traitement des enfants vagabonds et des petits criminels, à partir de douze ans.

Aux termes de l'acte de 1866, « toute personne a le droit de conduire devant un magistrat » un enfant appartenant à une des nombreuses catégories énumérées plus haut. Dans la pratique, il est rare qu'un passant se charge de cette pénible tâche; mais un simple policeman fait usage de ce droit, et plusieurs sociétés, formées pour assurer la mise en vigueur de cet acte, donnent mission à des employés, nommés « bedeaux des enfants » (*boys beadle*), de ramasser les petits vagabonds dans les rues de Londres et de les conduire aux juges sommaires. Enfin les bureaux scolaires (*school boards*) sont intervenus activement pour faire prononcer l'envoi des *Street Arabs* dans les écoles industrielles, notamment dans celle de Brentwood.

Mais on risquait de décharger les parents d'une obligation sacrée en élevant leurs enfants aux frais de l'État : on créa les écoles industrielles, « pour le jour » seulement, où les enfants envoyés par le magistrat recevraient la nourriture et l'éducation professionnelle, mais d'où ils retourneraient coucher chaque soir au domicile paternel. Le Trésor peut poursuivre contre les parents le remboursement des sommes qu'a coûtées l'éducation de leur progéniture lorsqu'ils peuvent y faire face : c'est un obstacle aux spéculations coupables de ceux qui pousseraient leurs enfants dans la voie du mal afin d'être déchargés par l'État de leur éducation.

Il y a, en Angleterre et en Écosse, 65 écoles de réforme contenant plus de 5,600 enfants, et 114 écoles industrielles contenant près de 13,000 enfants. En France, nous n'avons que 59 établissements avec 9,000 enfants. Ces écoles, consacrées aux jeunes détenus, ont été fondées par la charité privée; l'État paye 2 shillings par semaine par tête d'enfant; des souscriptions permanentes, des legs, diverses allocations des autorités paroissiales font le reste et montrent que c'est bien là une œuvre nationale.

Si leur population diffère, l'aspect extérieur des écoles de réforme et des écoles industrielles est identique; on s'efforce de leur conserver l'apparence d'une grande école publique, voire même d'une habitation particulière : une petite plaque en cuivre les distingue seule des maisons voisines, à Hampstead et près d'Hyde-Park. Les procédés d'éducation sont aussi les mêmes : soit une éducation industrielle proprement dite, soit une éducation agricole. On compte trois écoles de réforme et quatre écoles industrielles qui sont des vaisseaux-écoles pour la marine; dans ces dernières, les élèves peuvent contracter un engagement dans la marine royale; les élèves des écoles de réforme en sont exclus par leur condamnation à la prison.

De toutes les écoles de réforme, la plus ancienne et la plus connue est celle de Red-Hill, désignée sous le nom de « Ferme-école de la Société philanthropique ». Fondée en 1788 pour la protection des enfants des convicts et pour la correction des jeunes détenus, elle commença par les recueillir à Hackney, dans des métairies, vraies maisons de famille. Transportée ensuite à Saint-George's Fields (Southwark), elle a fait construire en 1849, à Red-Hill, un grand établissement de correction, dont M. Demetz posa la première pierre, et qui est imité de la colonie de Mettray.

« Les enfants sont divisés par famille, en cinq maisons différentes, sous la surveillance générale d'un chapelain, qui est aussi le directeur » : c'est dire que la discipline est surtout maintenue par l'influence morale et religieuse. Les enfants sont employés en

grande majorité aux travaux des champs, dans une contrée fertile et pittoresque; cette instruction agricole est complétée par l'enseignement des métiers communément en usage dans les campagnes ; charpentiers, vanniers, forgerons, boulangers. Les élèves de la Société philanthropique sont destinés surtout à la vie rurale ou à l'émigration.

Sur 222 enfants libérés pendant trois ans, 26 seulement, c'est-à-dire 11 pour 100, sont tombés en récidive; la moyenne en France est de 14 pour 100; mais, à Mettray, dans le même espace de temps, sur 412 enfants libérés, on n'a compté que 18 récidives, soit une proportion trois fois moindre.

La ferme-école de Red-Hill comprend environ 300 enfants. Celle de Feltham en contient plus de 800, soumis à une discipline toute militaire, sous la direction d'un ancien capitaine de l'armée, qui les prépare à l'agriculture, à la cordonnerie, à la musique militaire, à la marine même, grâce à l'installation sur terre ferme d'une coque de vaisseau-école. Ajoutons qu'on y développe plus activement le sentiment de la responsabilité chez les élèves.

La Société philanthropique installe ses pensionnaires dans les colonies anglaises, à l'expiration de leur peine, et elle n'a qu'à se louer des résultats obtenus, à en juger par les lettres envoyées du Canada, des Indes et de l'Afrique méridionale par d'anciens élèves sortis de Red-Hill. La branche industrielle qui paraît la plus sûrement fructueuse est la vannerie, très facile à exercer à la maison ou au dehors, et dont les produits trouvent un débouché dès qu'on en a apprécié l'excellente fabrication, aussi lui fait-on une part très large dans la ferme-école.

Sans chercher à comparer les procédés employés en France et en Angleterre pour combattre le vagabondage et corriger les jeunes criminels, nous croyons que nos philanthropes pourraient recueillir plus d'une utile indication dans l'étude de la législation anglaise, des écoles de réforme et des écoles industrielles.

V.-F. MAISONNEUFVE.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE[1]

Les comètes. — La planète Jupiter et la planète Mars. — Les vingt-quatre zones horaires. — Les vingt-quatre méridiens horaires.

La fin de l'année 1893 n'a pas été aussi fertile qu'on pouvait l'espérer, les comètes qui se sont présentées n'ont pas tenu les promesses que l'on avait faites en leur nom. Leur éclat n'a pas progressé comme on l'avait présumé. Les averses d'étoiles filantes, qui ont dû être très belles, n'ont pu être observées dans des conditions favorables. L'approche de l'échéance de 1898 rend indispensable l'adoption d'ascensions aérostatiques pour l'observation de ces petits corps célestes, dont le nombre va en augmentant chaque année et sera bientôt littéralement incalculable comme en 1799, en 1833 et en 1866; nous serions positivement honteux pour nos contemporains d'être obligé de donner encore une fois l'exemple, qui a produit cependant si peu d'effet il y a une trentaine d'années.

Mais au point de vue de l'astronomie planétaire, la campagne d'observations s'ouvre avec éclat, le ciel est meublé d'une façon très satisfaisante.

La planète Jupiter occupe encore une position dans laquelle on peut étudier les évolutions du cinquième satellite, et d'une façon fructueuse. La planète Vénus brille le soir d'un éclat merveilleux. On peut dans les observatoires de haute région se rendre compte de la réalité des nouveautés imaginées par M. Schiaparelli, et auxquelles se sont si facilement ralliés les astronomes des deux hémisphères. L'année 1894 ne se passera pas sans qu'un débat plus sérieux que les précédents s'établissent à cet égard.

La planète Mars sera en opposition le 20 octobre, échéance intéressante à cause des deux satellites et des taches polaires, dont l'étude passionnera bien des physiciens. En effet les études analogues que l'on peut faire à la surface de la terre, tant dans l'hémisphère austral, que dans l'hémisphère boréal, deviennent à la mode dans tous les pays civilisés.

L'éclipse de Soleil du mois de septembre n'offrira pas un grand intérêt, quoiqu'elle soit totale car elle ne sera pas très longue, et la ligne d'ombre traversera des régions où le fanatisme musulman brave la civilisation européenne.

Mais le 10 novembre nous aurons un passage de Mercure sur le Soleil, genre de phénomène négligé pendant longtemps, auquel Le Verrier a restitué toute son importance. Une autre fois nous développerons les raisons puissantes dont ce grand homme nous a fait confidence et qui le portèrent à préférer ces observations à celles du passage de Vénus.

En même temps que nous nous sommes occupé de l'établissement de l'heure nationale, c'est-à-dire de l'extension de l'heure de Paris à tout le territoire de la France et de l'Algérie et Tunisie, nos voisins cherchent à nous opposer le système de vingt-quatre zones horaires dont l'origine est le méridien de Greenwich.

Nous donnons le dessin de l'entrée de cet établissement scientifique, rival du nôtre, et érigé à la même époque par Charles II.

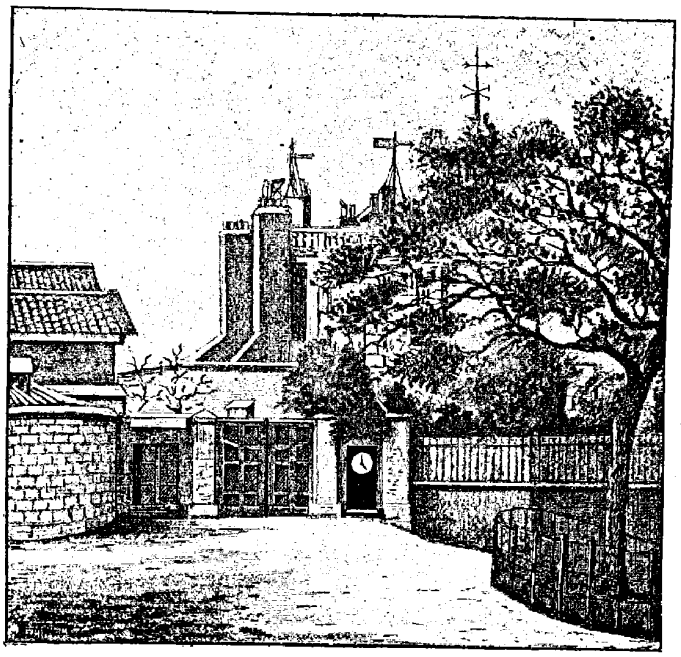
Il est construit sur une colline de 30 à 40 mètres de hauteur s'élevant à 1 kilomètre du bord de la Tamise au milieu d'un parc qui peut avoir une centaine d'hectares. C'est un vaste édifice en briques, d'une architecture irrégulière, et composé d'un assez grand nombre de pavillons élevés au fur et à mesure des développements successifs qu'il a reçus.

Le cadran que nous dessinons, et qui sert à indiquer aux passants l'heure universelle, est divisé en vingt-quatre parties égales, numérotées d'une façon continue. La division entre les heures du matin et les

(1) Voir le n° 314.

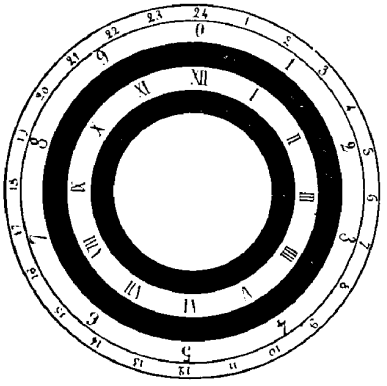
heures du soir se trouve radicalement abolie. Cette partie de la réforme sera peut-être celle qui aura le plus de peine à devenir populaire excepté en Italie, où l'habitude de compter de un à vingt-quatre a été pratiquée pendant bien des siècles et n'a jamais complètement cessé d'exister.

Les Anglais n'ont pas besoin de faire le voyage de Greenwich pour se procurer l'heure exacte. L'horloge type est en communication électrique avec plusieurs centres horaires, et des *Time-Ball*, c'est-à-dire des ballons en métal qui sont déclanchés à midi par des courants voltaïques circulent dans des lignes à ce destinées. Un de ces Time-Ball est établi à Charing Cross sur les bâtiments de la station du chemin de fer. Il y en a dans un grand nombre de ports d'Angleterre.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
Le cadran primaire de l'heure universelle de l'Observatoire de Greenwich.

La suppression de la distinction des heures du matin et des heures du soir n'est pas la seule modification introduite. Les astronomes de toutes les nations, sauf de la France, ont renoncé à compter le jour à partir du passage du Soleil au méridien. Ils se sont enfin décidés à le commencer à partir de minuit, comme le commun des mortels, modification qui évite bien des erreurs et supprime de grandes obscurités dans le discours.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
Comparaison des différentes heures en usage.

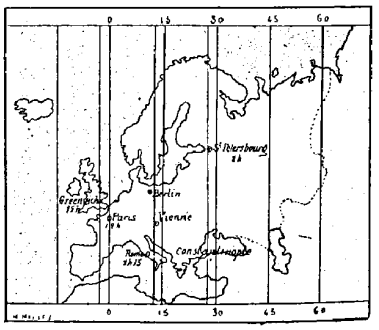
Tout en réservant notre opinion sur l'ensemble des réformes, nous devons regretter que nos astronomes ne se conforment pas à une simplification si nécessaire, et dont ils auraient dû prendre depuis longtemps l'initiative.

Nous avons fait dessiner un cadran dans lequel figurent les heures de 0 à XII, et de 0 à XXIV. Nous y avons joint l'heure républicaine numérotée de 0 à X et partagée en 100 minutes, divisées en 100 secondes. C'est un rapprochement salutaire.

En effet, il est bon de rappeler que les mêmes astronomes qui s'étaient fait gloire de travailler à l'établissement du système métrique, n'ont point eu honte de signer le rapport réclamant son abandon, de la façon la plus piteuse, quand il s'est agi de plaire au soldat couronné qui s'était emparé du pouvoir.

Il est également utile d'ajouter que l'unité de méridien est une création de la science antique. Ptolémée comptait tous les méridiens à partir des îles Fortunées, actuellement les Canaries, qui étaient les limites occidentales du monde connu, et dont on avait déterminé la longitude à partir des colonnes d'Hercule.

Cette idée fut oubliée, comme tant d'autres, pendant l'invasion des barbares. Ce fut Richelieu qui la reprit et fit signer par le roi le décret célèbre ramenant aux Canaries le premier méridien universel. Cette réforme fut acceptée sans résistance par les savants, beaucoup meilleurs philosophes à cette époque qu'à la nôtre. Mais au commencement du XVIIIe siècle, des géographes de seconde catégorie, médiocres calculateurs, faibles astronomes et bons courtisans, persuadèrent à Louis XV de détruire ce que Louis XIII avait fait de grand et de sage.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
Carte méridienne horaire de l'Europe.

Le retour au décret de Louis XIII n'a été préconisé par nos concitoyens qu'à une époque trop tardive, où l'adoption du méridien de Greenwich était résolue en principe. Telle est l'origine de la crise actuelle, qui n'est pas sans danger.

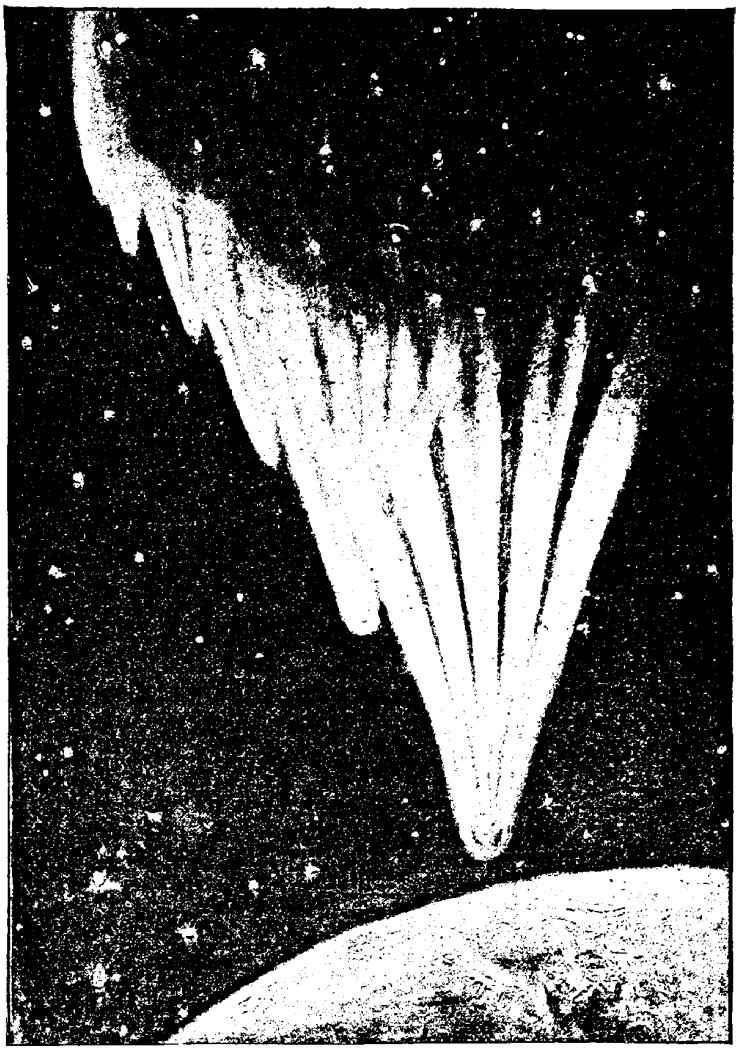
On cherche à entraîner notre adhésion en introduisant l'anarchie dans l'art de compter le temps, car l'adoption du méridien unique a été accompagnée par celle de vingt-quatre méridiens horaires situés à 15°, 30°, 45°, etc., de longitude orientale ou occidentale de Greenwich.

C'est une combinaison des plus bizarres et des plus incommodes, qui n'a de mérite que de déplaire à la France. En effet, elle est pratiquée d'une façon plus bizarre encore.

On sait que, s'ils veulent éviter l'erreur des compagnons de Magellan, les navires qui font le tour du monde sont obligés de changer de jour. Ces changements s'effectuent par le 180° de longitude, qui est situé en pleine mer. C'est une opération indifférente dans les affaires de la vie quotidienne de l'immense majorité de l'espèce humaine. Avec le système des méridiens horaires on a ainsi le changement de jour distribué en vingt-quatre changements d'heure, quelques-uns ayant lieu dans les pays les plus peuplés de la Terre.

Nous avons fait dessiner la carte de ces changements d'heure pour le méridien de Greenwich, et pour celui de l'Europe centrale, auquel Berlin, Vienne et Rome se sont rattachés.

W. DE FONVIELLE.



LA FIN DU MONDE. — La comète arrivait grandissant de jour en jour.

ROMAN SCIENTIFIQUE

LA FIN DU MONDE

SUITE (1)

Comme la distance de l'orbite de Mars à celle de la Terre n'est que de 76 millions de kilomètres, au taux de 122,400 kilomètres à l'heure, cette distance serait franchie en six cent vingt et une heures, ou en vingt-six jours environ. Mais, à mesure qu'elle approche du Soleil, la comète va de plus en plus vite, puisque à la distance de la Terre sa vitesse est de 41,660 mètres par seconde. En raison de cet accroissement de vitesse, la distance entre les deux orbites serait franchie en cinq cent cinquante-huit heures ou en vingt-trois jours six heures.

Mais la Terre ne devant pas être, au moment de la rencontre, précisément sur le point de son orbite traversé par une ligne allant du Soleil à la comète, puisque la comète ne se précipitait pas sur le Soleil, la rencontre ne devait se produire que près d'une semaine plus tard, soit le vendredi 13 juillet, vers minuit. Nous n'avons pas besoin d'ajouter que dans une telle occurrence tous les préparatifs habituels de la « fête nationale » du 14 juillet avaient été oubliés. Fête nationale! On n'y songeait guère. Le 14 juillet ne devait-il pas plutôt marquer le deuil universel des hommes et des choses? Il y

(1) Voir le n° 317.

avait, du reste, déjà plus de cinq siècles que cet anniversaire d'une date fameuse était — avec intermittences, il est vrai — célébré par les Français : chez les Romains eux-mêmes, les souvenirs fêtés aux « *circenses* » n'avaient jamais duré aussi longtemps. On entendait dire de toutes parts que le 14 juillet avait assez vécu. Il était déjà mort quinze fois, mais ne devait plus ressusciter.

Au moment où nous parlons, on était seulement au lundi 9 juillet. Depuis cinq jours le ciel restait parfaitement beau, et toutes les nuits l'éventail cométaire planait dans l'immensité du ciel, avec sa tête, ou son noyau, bien visible, pailleté de points lumineux qui pouvaient représenter des corps solides de plusieurs kilomètres de diamètre et qui, assuraient quelques calculateurs, devaient se précipiter les premiers sur la Terre, la queue étant toujours opposée au Soleil, et, dans le cas actuel, en arrière du mouvement et sensiblement oblique. L'astre flamboyait dans la constellation des Poissons; l'observation de la veille, 8 juillet, donnait pour sa position précise : ascension droite = $23^h\,10^m\,32^s$; déclinaison boréale = $7°\,36'\,4''$. La queue traversait tout le carré de Pégase. La comète se levait à $9^h\,49^m$ et planait toute la nuit dans le ciel.

Pendant les jours d'accalmie dont il vient d'être question, une sorte de revirement s'était opéré dans l'opinion générale. Un astronome ayant fait une série de calculs rétrospectifs avait établi que déjà plusieurs fois la Terre avait rencontré des comètes, et que chaque fois la rencontre s'était traduite en une inoffensive pluie d'étoiles filantes. Mais l'un de ses collègues avait répliqué que la comète actuelle était loin d'être comparable à un essaim de météores, qu'elle était gazeuse, avec un noyau composé de concrétions solides, et il avait rappelé à ce propos les observations faites sur une fameuse comète historique, celle de 1811.

Cette comète de 1811 ne laisse pas, en effet, de justifier à certains égards des craintes non chimériques. On prit soin de rappeler ses dimensions. Sa longueur atteignait 180 millions de kilomètres, c'est-à-dire plus que la distance de la Terre au Soleil, et, à son extrémité, sa queue avait 24 millions de kilomètres de largeur. Sa tête mesurait 1,800,000 kilomètres de diamètre, soit *cent quarante fois* le diamètre de la Terre, et l'on remarquait dans cette tête nébuleuse elliptique, remarquablement régulière, un noyau brillant comme une étoile, offrant à lui seul un diamètre de 200,000 kilomètres. Ce noyau paraissait extrêmement dense. Elle fut observée pendant seize mois et vingt-deux jours. Mais ce qu'il y eut peut-être de plus remarquable en elle, c'est que son immense développement fut atteint sans qu'elle s'approchât du Soleil, car elle n'en arriva pas à moins de 150 millions de kilomètres. Elle demeura toujours aussi à plus de 170 millions de kilomètres de la Terre. Si elle s'était approchée davantage du Soleil, comme la dimension des comètes augmente à mesure qu'elles subissent davantage l'action solaire, son aspect eût certainement été plus prodigieux encore et sans doute terrifiant pour tous les regards. Et comme sa masse était loin d'être insignifiante, si son vol l'avait conduite directement en plein cœur du Soleil, sa vitesse accélérée au taux de 500 et 600,000 mètres par seconde, au moment de sa rencontre avec l'astre radieux aurait pu, par la seule transformation du mouvement en chaleur, élever subitement la radiation solaire à un tel degré que toute la vie végétale et animale terrestre aurait pu être consumée en quelques jours.

Un physicien avait même fait cette remarque assez curieuse qu'une comète, égale ou supérieure à celle de 1811, pourrait ainsi amener la fin du monde sans même toucher la Terre, par une sorte d'explosion de lumière et de chaleur solaires analogue à celle que les étoiles temporaires ont présenté à l'observation. Le choc donnerait, en effet, naissance à une quantité de chaleur égale à six mille fois celle qui serait engendrée par une composition d'une masse de houille égale à celle de la comète.

On avait fait ressortir que si, dans son vol, une telle comète, au lieu de se précipiter sur le Soleil, rencontrait notre planète, ce serait la fin du monde, par le feu. Si elle rencontrait Jupiter, elle porterait ce globe à un degré de température assez élevé pour lui rendre sa lumière perdue et le ramener pour un temps à l'état de soleil, de sorte que la Terre se trouverait éclairée par deux soleils, Jupiter devenant une sorte de petit soleil nocturne beaucoup plus lumineux que la Lune et brillant de sa propre lumière... rouge, rubis ou grenat du ciel, circulant en douze ans autour de nous... Soleil nocturne! C'est dire qu'il n'y aurait presque plus de nuits pour le globe terrestre.

Les traités astronomiques les plus classiques avaient été consultés; on avait relu les chapitres cométaires écrits par Newton, Halley, Maupertuis, Lalande, Laplace, Arago, les *Mémoires scientifiques* de Faye, Tisserand, Bouquet de La Grye, Cruls, Holden et leurs successeurs. C'était encore l'opinion de Laplace qui avait le plus frappé, et l'on avait remis en lumière ses paroles textuelles :

> L'axe et le mouvement de rotation de la Terre changés; les mers abandonnant leur ancienne position pour se précipiter vers le nouvel équateur; une grande partie des hommes et des animaux noyés dans ce déluge universel ou détruits par la violente secousse imprimée au globe terrestre; des espèces entières anéanties; tous les monuments de l'industrie humaine renversés : tels sont les désastres que le choc d'une comète pourrait produire.

La constitution physique des noyaux cométaires était surtout l'objet des plus savantes controverses. On avait cherché dans les annales de l'astronomie les dessins qui indiquaient le mieux la variété de ces noyaux, leur activité lumineuse, les évolutions des aigrettes. On avait rappelé, entre autres, les points lumineux observés autrefois, en 1868, dans la comète de Brorsen, et les radiations mouvementées observées dans la tête si curieuse de la grande comète de 1861, et l'on mettait en regard les hypothèses relatives à des condensations gazeuses, pulvérulentes ou solides même, et à des décharges électriques prodigieuses,

transformant d'un jour à l'autre les têtes chevelues de ces étranges voyageuses.

Ainsi marchaient, couraient les discussions, les recherches rétrospectives, les calculs, les conjectures. Mais ce qui, en définitive, ne pouvait manquer de frapper tous les esprits, c'était le double fait constaté par l'observation que la comète actuelle présentait un noyau d'une densité considérable, et que l'oxyde de carbone dominait incontestablement dans sa constitution chimique. Les craintes, les terreurs étaient revenues. On ne pensait plus qu'à la comète, on ne parlait plus que d'elle.

Déjà des esprits ingénieux avaient cherché des moyens pratiques, plus ou moins réalisables, de se soustraire à son influence. Des chimistes prétendaient pouvoir sauver une partie de l'oxygène atmosphérique. On imaginait des méthodes pour isoler ce gaz de l'azote et l'emmagasiner en d'immenses vaisseaux de verre hermétiquement fermés. Un pharmacien habile en réclames assurait l'avoir condensé en pastilles et avait, en quinze jours, dépensé 8 millions d'annonces. Les commerçants savaient tirer parti de tout, même de la mort universelle. Il s'était même formé tout d'un coup des compagnies d'assurances s'engageant à boucher hermétiquement toutes les issues des caves et des sous-sols et à fournir pendant quatre jours et quatre nuits la quantité d'oxygène pur (et même parfumé) nécessaire à la consommation d'un nombre déterminé de poumons. Tout espoir n'était pas perdu, surtout pour les riches. On parlait aussi de préparer les tunnels pour le peuple. On discutait, on tremblait, on s'agitait, on frémissait, on mourait déjà..., mais on espérait encore.

Les dernières nouvelles annonçaient que la comète, s'étant développée à mesure qu'elle approchait de la chaleur et de l'électrisation solaires, aurait au moment de la rencontre un diamètre soixante-cinq fois plus grand que celui de la Terre, soit 828,000 kilomètres.

C'est au milieu de cet état d'agitation générale que s'ouvrit la séance de l'Institut, attendue comme la suprême décision des oracles.

Par sa situation même, le directeur de l'observatoire de Paris fut inscrit en tête des orateurs. Mais ce qui paraissait attirer le plus l'attention publique, c'était le diagnostic du président de l'Académie de médecine sur les effets probables de l'oxyde de carbone. D'autre part, le président de la Société géologique de France devait aussi prendre la parole, et le but général de la séance était de passer en revue toutes les théories scientifiques sur les diverses manières dont notre monde devra fatalement finir. Mais, évidemment, la discussion de la rencontre cométaire devait y tenir le premier rang.

D'ailleurs, nous venons de le voir, l'astre menaçant était suspendu sur toutes les têtes; tout le monde le voyait ; il grandissait de jour en jour; il arrivait avec une vitesse croissante ; on savait qu'il n'était plus qu'à 17,992,000 kilomètres, et que cette distance serait parcourue en cinq jours. Chaque heure rapprochait de 149,000 kilomètres la main céleste prête à frapper. Dans cinq jours, l'humanité blêmie respirerait tranquillement... ou plus du tout.

(à suivre.) CAMILLE FLAMMARION.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 11 Décembre 1893

— *Jubilé de M. Pasteur.* Le comité Pasteur informe les personnes qui ont souscrit à l'occasion du jubilé de M. Pasteur, qu'elles peuvent retirer la médaille commémorative au secrétariat de l'Institut de France, de 11 heures à 4 heures.

— *Les principes actifs des résédacées.* Les résédas, dont la fleur a un parfum si suave, fournissent un curieux exemple de la diversité des substances odorantes auxquelles un même végétal peut donner naissance.

Mais on ne s'attendait certainement pas, au premier abord, à trouver chez ces plantes de l'essence de moutarde. C'est pourtant le cas présenté par la racine des résédas, dans laquelle on remarque une odeur et une saveur analogues à celles qu'on observe notamment chez les crucifères.

En appelant, dans une nouvelle communication, l'attention sur ce fait, M. Léon Guignard, professeur à l'École de pharmacie, montre que cette essence ne préexiste pas dans les tissus des résédacées; elle résulte de l'action d'un ferment sur un glucoside, tous deux localisés dans des éléments distincts; dès lors, la rupture et la contusion des tissus sont nécessaires à sa formation.

Comme les recherches antérieures de M. Guignard avaient déjà prouvé que les essences analogues se produisent dans les mêmes conditions chez plusieurs autres familles étudiées par lui, il en résulte qu'on possède aujourd'hui des données précises sur un point très intéressant de la physiologie végétale.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

LES ORNEMENTS

EN HERBES TEINTES ET EN FRUITS SECS

Dans un précédent article, nous montrions comment, à l'aide d'herbes et de fleurs communes, on peut réaliser des bouquets dits perpétuels qui fournissent pour l'appartement des ornements fort gracieux.

Depuis quelques années, ces bouquets sont devenus tellement à la mode qu'il s'est fondé des maisons spéciales très importantes se livrant exclusivement à ce commerce. Elles utilisent la plupart des graminées indigènes : les *brizes*, les *stipes*, les *aira*, les *glycérées*, les *bromes*, les *avoines*, les *phragmites*, les *andropogon*, les *lagures* du midi de la France, dont les jolies inflorescences ovoïdes ont la douceur et l'aspect de la soie et aussi la *gynérie argentée* des pampas d'Amérique, naturalisée maintenant dans tous les jardins où elle déploie ses grands panaches blancs si décoratifs.

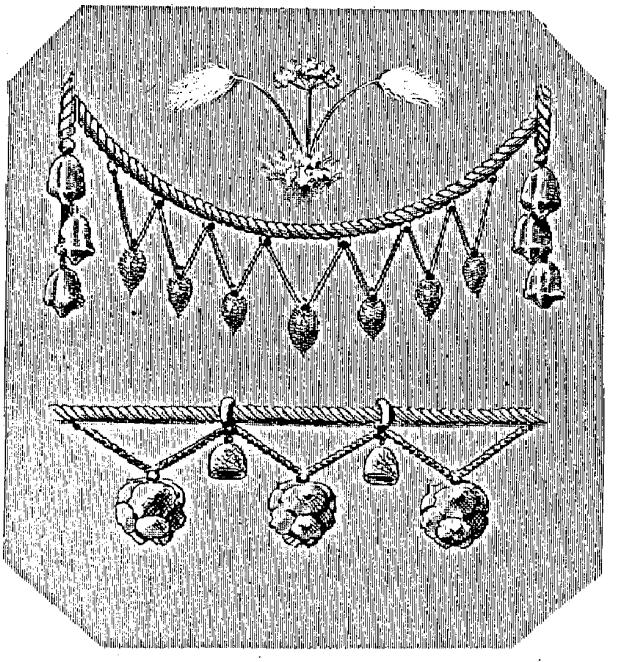
Mais d'autres familles végétales sont aussi mises à contribution ; ce sont des composées comme les *rhodantes*, les *gnaphales*, les *helichryses*, les *ammobies* de la région méditerranéenne et du cap de Bonne-

Espérance et quelques gros *chardons* aux bractées luisantes ; ce sont les feuilles découpées des *palmiers* d'Algérie, des *cycadées* du Japon, les frondes délicates de certaines *fougères*, quelques *mousses* élégantes, ou encore des têtes de *cardère* ou des boules azurées d'*échinops*.

Pour pouvoir utiliser tous ces matériaux, expédiés souvent sans grands soins, il s'agit d'abord d'assurer leur conservation et pour cela, chaque maison a ses procédés particuliers de dessiccation. Chaque plante exige, du reste, des précautions spéciales. Les unes doivent être desséchées soigneusement à l'étuve, les autres, comme les graminées, peu riches en eau, se contentent d'une exposition à l'air sec, à l'abri de la lumière ; en présentant ensuite leurs inflorescences devant un feu vif, les brins qui les composent s'écartent les uns des autres, elles augmentent de volume et acquièrent ainsi une grande légèreté.

Ces herbes, une fois desséchées, ne sont pas encore prêtes à être employées ; leur couleur est trop uniforme et la gerbe qu'elles formeraient serait, sinon sans grâce, du moins sans éclat ; aussi doivent-elles, pour la plupart, être teintes.

La teinture des herbes et des fleurs naturelles est donc devenue, par contre-coup, une industrie très florissante.



Ornements en herbes et en fruits.

Avant toutes choses, les herbes doivent être plongées dans l'eau tiède, afin de leur permettre d'absorber mieux la teinture. La couleur la plus employée est naturellement le vert qu'on obtient en faisant passer les plantes dans deux bains, l'un, jaune, de gaude ou d'épine-vinette, l'autre, bleu, d'indigo ; le jaune, également très recherché, est donné par une solution d'acide picrique ; le noir, pour les herbes destinées aux couronnes mortuaires ou aux bouquets de deuil, s'obtient à l'aide d'un bain dans lequel entrent l'extrait de campêche, le curcuma, la noix de galle et le sulfate de fer. On colore aussi en bleu, en violet et en rouge.

Les couleurs végétales, inaltérables, mais difficiles à fixer, peuvent être remplacées par des couleurs d'aniline plus riches en nuances, mais moins solides, ce qui n'a qu'une importance relative pour des objets que les contacts et la poussière détérioreront rapidement.

Si l'on veut obtenir des nuances claires, vives, il faut, avant de les teindre, décolorer les herbes à l'aide d'eau oxygénée ou d'un hypochlorite alcalin comme l'eau de javelle ou le chlorure de chaux. Ces diverses manipulations étant effectuées, il ne reste plus qu'à grouper toutes ces plantes de la façon la plus heureuse suivant l'usage auquel elles sont destinées. Ces usages sont aujourd'hui fort nombreux.

On en garnit d'élégants objets de vannerie ornés de rubans de soie ou de franges de velours ; on en fait de petits bouquets à main, de hautes gerbes pour les grands vases de salon ; revêtues de la couleur à la mode, elles remplacent avantageusement, sur les chapeaux de dames, les fleurs artificielles.

On a essayé également, mais avec moins de succès, dans ces derniers temps, d'utiliser des fruits secs et des graines exotiques ou indigènes dans la passementerie et même pour la tapisserie et l'ameublement.

Les fruits en ombelle de l'*œnanthe*, les cônes minuscules des *aulnes* et des *cyprès*, les petites oranges vertes, les gousses contournées des *luzernes*, les noyaux de *melia* et d'*elæocarpus*, les cupules du gland, les involucres du hêtre, les coiffes de boutons d'*eucalyptus*, et les caryopses du *coïx lacryma* ou *larmes de Job* ont des formes gracieuses et sont suffisamment résistants pour servir à ces usages.

Ces différents fruits, auxquels on a donné au préalable, par des préparations spéciales, l'aspect du cuir, du vieil argent, du vieil or, ou des teintes irisées diverses, sont très décoratifs et leur succès en ornementation, n'est qu'une question de temps.

A la partie supérieure de notre gravure est une garniture pour chapeau de dame, formée de deux têtes soyeuses de lagure, avec, au centre, une ombelle d'œnanthe entourée par une collerette de brizes.

Au-dessous est une embrasse de rideau ornée de fruits secs d'aunes et, aux extrémités, de pompons en coiffes d'eucalyptus.

Enfin, plus bas, un cordonnet de soie auquel sont rattachés, alternant, des cônes de cyprès et des cupules de gland.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. Dutertre.

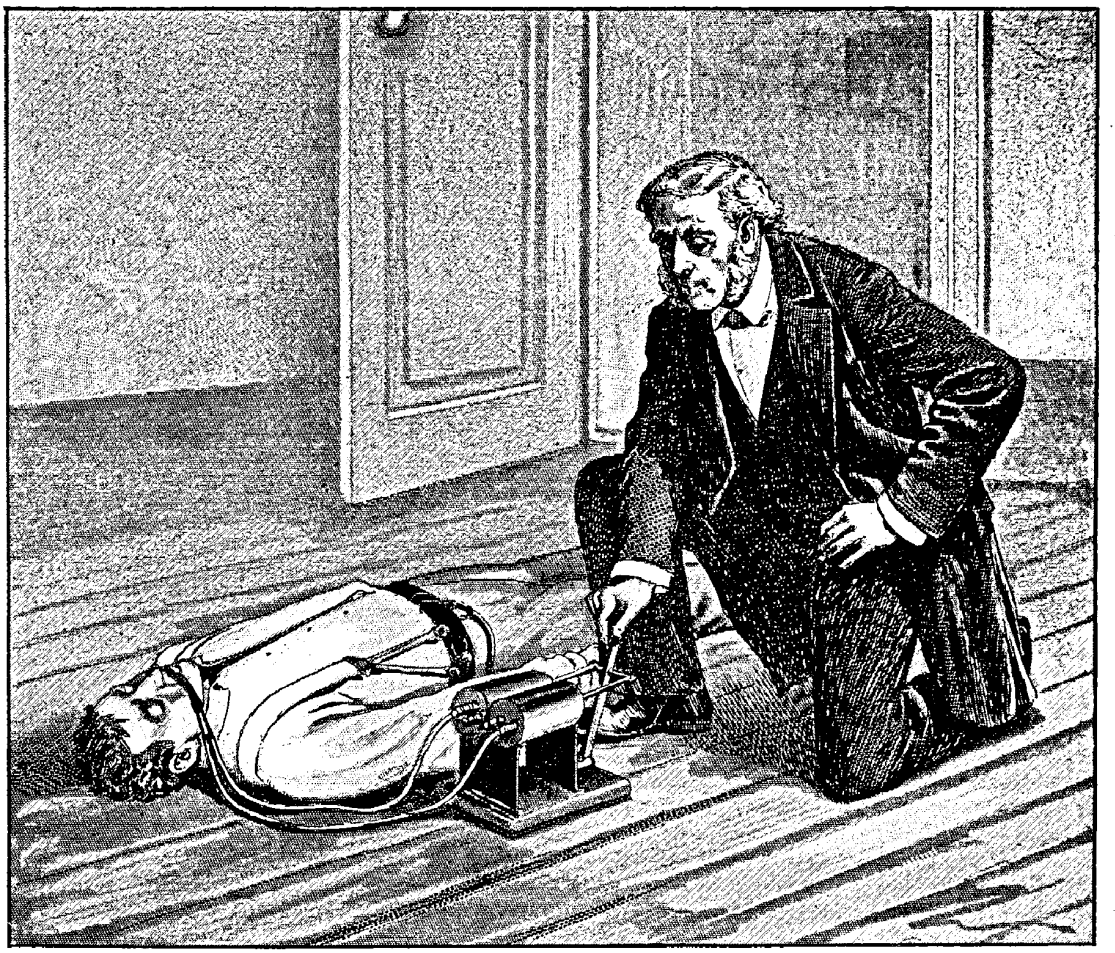
Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

SECOURS AUX ASPHYXIÉS

La Respiration artificielle.

Les procédés pour pratiquer la respiration artificielle sont fort nombreux, tous plus efficaces les uns que les autres et, malheureusement, trop peu connues du public. Si, d'une façon générale, le public a tort de s'occuper de médecine et si, dans bien des cas, l'intervention de gens insuffisamment instruits dans l'art médical est nuisible aux malades, il est un cas cependant où cette intervention est de toute utilité, c'est envers les asphyxiés.

Dans ce cas, en effet, l'intervention immédiate, pratiquée par le premier venu, avant d'aller chercher le médecin, est de toute nécessité, car elle peut suffire pour faire revenir à la vie des gens qui se-



LA RESPIRATION ARTIFICIELLE. — L'appareil de M. W.-F. Desant.

raient perdus si l'on tardait un peu. On doit poser, en effet, comme un axiome, qu'un asphyxié n'est jamais mort et qu'avant de l'abandonner on doit tout tenter. Souvent le cœur n'a point cessé de battre, à intervalles éloignés il est vrai, malgré un arrêt prolongé de la respiration, et il suffira, dans ce cas, de faire arriver jusque dans les poumons l'air nécessaire à l'hématose du sang pour voir la chaleur remonter peu à peu et l'asphyxié ressusciter, pour ainsi dire.

La respiration artificielle s'adresse à tous les genres d'asphyxie, aux noyés, aussi bien qu'aux pendus, et aux intoxiqués par un gaz délétère. Dans ce dernier cas, cependant, il est important de distinguer les gaz qui agissent simplement en privant le sang de son oxygène et ceux qui se combinent avec ses globules pour former des composés stables. En effet, le globule sanguin, saturé d'oxyde de carbone, par exemple, ne pourra prendre l'oxygène qu'on lui amènera dans les poumons et la respiration artificielle, moins efficace, sera avantageusement remplacée par la transfusion du sang qui introduira des éléments neufs, permettant aux tissus de vivre en attendant que les anciens éléments soient éliminés.

La respiration artificielle, fort bien connue des médecins qui la pratiquent souvent, surtout au cours des chloroformisations, l'est beaucoup moins du pu-

blic. Les procédés, comme nous le disions au début, sont fort nombreux, mais ne sont pas assez connus de tout le monde. Un seul d'entre eux est très répandu, la respiration de bouche à bouche; c'est en effet le premier procédé qui vient à l'idée, le plus simple semble-t-il, mais qui ne laisse pas que d'être peu pratique en réalité. Il présente en outre l'inconvénient de forcer l'opérateur à un contact souvent répugnant, surtout lorsqu'il s'agit de noyés dont les lèvres sont couvertes d'un mucus mousseux.

Quoi qu'il en soit, ce procédé peut rendre des services et en rend chaque jour aux sages-femmes et aux médecins pour faire respirer les nouveau-nés; nous le décrirons tout d'abord. Pour éviter le contact immédiat des lèvres, on interpose entre sa bouche et celle de l'asphyxié, qu'on a eu bien entendu le soin d'essuyer, un linge quelconque, un mouchoir par exemple. Il suffit ensuite de souffler d'une façon rythmique de l'air dans la bouche. Cela n'est pas pas tout, en réalité, car, en soufflant ainsi, la plus grande partie de l'air passera, non pas dans les poumons, mais par le nez de l'asphyxié. Il faut donc avoir soin, au moment où l'on souffle, de pincer les narines du malade de façon que tout l'air aille dans ses poumons. A la vérité, cet air insufflé pourra entrer en petite quantité dans l'estomac par l'œsophage, mais la plus grande partie arrivera dans le poumon.

Les autres procédés ont pour but d'imiter les mouvements respiratoires, d'élargir et de rétrécir alternativement la cage thoracique de façon à dilater et à comprimer le poumon. Là, nous trouvons deux procédés. Le premier met en action les muscles respiratoires qui, normalement, par leur contraction, élèvent les côtes et du même coup élargissent le thorax puisque, par suite de sa forme et de sa direction particulières, une côte ne peut s'élever sans s'écarter du même coup de l'axe du corps, augmentant ainsi les diamètres du poumon. Beaucoup de ces muscles prennent insertion en haut aux épaules et à la partie toute supérieure du bras, en bas sur les faces latérales des côtes. Leur contraction, le bras étant fixé, élève les côtes; lorsque les muscles seront en résolution, c'est-à-dire non contractés, il suffira d'élever les bras pour que l'insertion supérieure du muscle s'éloignant des côtes et celui-ci gardant la même longueur, son insertion inférieure s'élève, entraînant la côte à laquelle elle s'attache. Dans ce procédé, il faut donc élever et abaisser les bras de l'asphyxié alternativement, un opérateur se tenant de chaque côté du malade.

Le second procédé met en jeu l'élasticité des dernières côtes ou fausses côtes. En pressant vigoureusement celles-ci latéralement, on rétrécit la cage thoracique; les côtes, revenant ensuite à leur situation première, dilatent la cage thoracique, faisant ainsi un appel d'air dans les poumons. Cette respiration se pratique de la façon suivante : l'opérateur se penche au-dessus de l'asphyxié qui pourra rester par terre ou être mis sur une table basse; les deux poings fermés sont appuyés latéralement sur les dernières côtes et rapprochés ensuite comme si l'on voulait écraser la base du thorax. C'est là un des meilleurs procédés, le moins fatigant, le plus pratique, puisqu'il ne nécessite qu'un opérateur, pendant les premières minutes tout au moins.

Tels étaient les deux procédés employés couramment jusque dans cette dernière année. Mais il faut compter aujourd'hui un dernier moyen, plus facile à pratiquer que les précédents, moins fatigant, c'est le procédé de M. Laborde. Ce physiologiste distingué a fait force communications sur la respiration artificielle pratiquée d'abord au moyen de titillations de l'épiglotte, puis au moyen de tractions rythmiques de la langue. C'est là un procédé facile à employer sans fatigue et qui, jusqu'à présent, a donné d'excellents résultats dans des cas considérés comme désespérés. Il suffit de saisir la langue entre les doigts, au moyen d'un linge pour qu'elle ne glisse pas, et d'exercer sur elle des tractions rythmées. Ces mouvements excitent le bulbe qui provoque la contraction des muscles respiratoires et, au bout de quelques instants, on a la joie de voir la respiration naturelle se rétablir.

A côté de ces moyens faciles à employer sans aucun appareil, il en est d'autres qui, sans être plus efficaces, sont cependant moins fatigants. Parmi eux, nous devons citer l'électrisation du diaphragme. Ce muscle, situé horizontalement à la partie médiane du corps, séparant le thorax de l'abdomen, est un muscle avant tout inspirateur. Lorsqu'il se contracte, il s'abaisse et en même temps élève les côtes. Nous savons déjà que tout mouvement élevant les côtes agrandit la cage thoracique. En s'abaissant, le diaphragme augmente naturellement le diamètre vertical du thorax; augmentant tous les diamètres de la cavité qui contient le poumon, il y appelle puissamment l'air. Son électrisation, ou plutôt celle du nerf (le phrénique) qui l'anime, en amenant sa contraction, fera donc respirer l'asphyxié.

Enfin, puisque nous parlons d'instruments, celui qui représente notre gravure peut rendre de grands services. Il a été inventé par M. William F. Desant, de New-York. Il se compose de deux cylindres dans lesquels se meuvent deux pistons commandés par une même manette. Ce corps de pompe est construit comme celui d'une pompe aspirante et foulante, de façon à prendre l'air extérieur pour l'envoyer dans les poumons du malade. Un tube de caoutchouc aboutit à un embout que l'on introduit dans la bouche ou même dans la trachée de l'asphyxié; les deux cylindres ont ensemble une capacité de 500 cmc. correspondant au volume d'air introduit dans les poumons par une inspiration normale. Par cet instrument, l'air est introduit et retiré des poumons comme si la personne respirait normalement; sa manœuvre n'est pas fatigante, il mérite donc d'être pris en considération, bien qu'il présente le grave inconvénient d'être un instrument, c'est-à-dire quelque chose que l'on n'a pas sous la main lorsqu'on en a besoin.

Enfin, à côté de tous ces moyens nous devons signaler les frictions sur tout le corps au moyen de

flanelle sèche ou d'alcool, les gifles, les claques sur la peau, la chaleur, etc., qui sont un adjuvant précieux en excitant la circulation et en agissant, par un phénomène réflexe particulier, sur les centres nerveux qui tiennent la respiration sous leur dépendance.

ALEXANDRE RAMEAU.

SCIENCES MÉDICALES

CORYZA ET BRONCHITE

Question de saison. Il y a des gens qui s'enrhument toujours; il y en a qui ne s'enrhument jamais.

Ceux qui ont la spécialité des rhumes, on les connait bien; ce sont les arthritiques, les lymphatiques, les scrofuleux, les débilités, etc. Quoi qu'ils fassent, par les temps brumeux et humides, au coin du feu ou au grand air, ils contracteront leur petite bronchite, heureux encore si elle reste petite et ne grandit pas. C'est une conséquence forcée de la constitution individuelle. Il ne faut pas trop se plaindre, parce qu'il vaut mieux encore un rhume bénin qu'une poussée de rhumatisme, de goutte, d'eczéma et autres affections ordinaires aux arthritiques. Heureux quelquefois les simples enrhumés! D'ailleurs avec une hygiène bien entendue, avec quelques préventifs, on peut arriver très souvent à enrayer le mal et à l'empêcher de se développer.

En général, la bronchite commune commence par une irritation des voies respiratoires, par un coryza. Il faut vite soigner le coryza et empêcher l'inflammation de descendre jusqu'aux bronches. En langage vulgaire on dit : « Prenez garde que votre rhume ne vous tombe sur la poitrine. » C'est vrai, il convient d'éviter que le coryza ne prenne de l'extension. Les lavages du nez et de la bouche, répétés par les temps humides, sont d'excellentes précautions. On se sert d'un petit injecteur nasal et l'on emploie des solutions antiseptiques, eaux boriquées, eaux phéniquées, eaux avec quelques gouttes de coaltar saponiné, eaux sulfureuses, jus de citron, etc. A défaut d'injecteur, on peut encore mettre ces solutions, toujours très chaudes, dans le creux de la main et inspirer profondément. Si, malgré tout, le rhume de cerveau tend à se déclarer, on fera bien d'essayer des poudres médicamenteuses. Chaque médecin a ses formules. Je vais en indiquer quelques-unes parmi les meilleures.

Tout à fait au début, quand on se met à éternuer et à moucher un liquide clair, il y a de grandes chances d'arrêter l'évolution du coryza en introduisant dans les narines et profondément, la poudre suivante :

Acide borique	6 g.
Salicylate de soude	1
Chlorhydrate de cocaïne	0,20

M. Capitan a, de son côté, donné la formule :

Salol	1 g.
Acide salicylique	0 20
Tannin	0 10
Acide borique pulvérisé	4

On prise seulement une fois par heure une bonne pincée; autrement, on risquerait d'irriter la peau du pourtour des narines.

M. Chantemesse, dont on connaît les beaux travaux de bactériologie, recommande de priser le mélange suivant reconnu généralement efficace :

Menthol	0 g. 250
Chlorhydrate de cocaïne	0 050
Antipyrine	2
Sucre de lait	8

Une pincée dans chaque narine de temps en temps.

Si, dès les premiers symptômes de coryza, on fait rapidement ces applications, le mal cède d'habitude en une journée. Si, cependant, on s'y est pris trop tard ou si vous êtes un « enrhumable endurci », le coryza envahit la partie postérieure du nez et le pharynx nasal. Alors survient le malaise; l'infection commence, puis viennent la courbature, la fièvre, etc. Que faire? Essayer de résister encore et toujours. Pour cela, multiplier les lavages à grande eau au moyen d'aspirations ou d'injections répétées d'eau boriquée saturée chaude, à 40°, dans laquelle on peut ajouter quelques gouttes de teinture d'eucalyptus ou de teinture de benjoin. Essayez aussi des inhalations de vapeur d'eau phéniquée à 4 pour 100, ou encore d'eau dans laquelle on aura fait bouillir moitié feuilles d'eucalyptus, moitié feuilles de coca (une poignée de chaque pour un demi-litre d'eau). Enfin et surtout, quand il faut agir sur le pharynx postérieur, il est bon de combiner les gargarismes boriqués chauds et les injections nasales avec cette même eau boriquée.

Il va de soi qu'il ne faut pas négliger l'état général. A l'intérieur 50 centigrammes d'antipyrine deux à trois fois par jour, ou mieux encore, deux ou trois cachets d'antipyrine (50 centigrammes) et de sulfate de quinine (10 centigrammes). Puis les sudations, les tisanes bouillantes, les grogs, etc. Le grog et le vin chaud ne sont pas des remèdes de bonne femme; ils poussent à la peau et activent la circulation. Dans ces conditions le rhume disparaît rapidement ou son évolution est entravée, et il reste en route. Il est toujours utile de ne pas traiter un rhume naissant par le dédain, surtout chez ceux qui n'ont pas l'habitude d'en avoir. Un petit rhume qui persiste peut devenir un rhume dangereux, et c'est ainsi que bien souvent par indifférence on contracte des bronchites malignes, sans compter les bronchites chroniques. Soignez le plus petit rhume et, s'il persiste, n'hésitez pas à appeler le médecin, car le malaise qui peut apparaître sous la forme d'un simple rhume cache quelquefois des complications plus graves : il faut toujours prendre garde à l'inconnu.

H. DE PARVILLE.

GÉNIE CIVIL

UN SONDAGE DE 2000 MÈTRES DE PROFONDEUR

Dans le but de trouver des richesses minérales soupçonnées, on fait, en ce moment, à Parus-chowitz, dans le district de Ribnik, en Silésie septentrionale, un sondage que l'on projette de pousser jusqu'à 2,500 mètres de profondeur. Plus de huit tours Eiffel étagées les unes par-dessus les autres !

Le travail est déjà parvenu à 2,000 mètres de profondeur et le diamètre du trou, qui va naturellement en diminuant depuis la surface du sol, par sections surperposées, est encore de 0m,07 à cette profondeur qu'aucun sondage n'a encore atteinte; le diamètre primitif de l'orifice est de 0m,30.

L'opération se fait au moyen d'un tube muni, à sa partie inférieure, d'une couronne diamantée ; on l'enfonce dans le sol en l'y vissant, et lorsqu'il est plein de terre ou de roche, de ce que l'on appelle un *témoin* en langage technique, on remonte le tube, on le vide et on recommence en vissant au bout du tube une section de tuyaux ayant comme diamètre extérieur le diamètre intérieur du précédent. On constitue ainsi une sorte de gigantesque télescope.

Jusqu'à présent l'opération n'a abouti qu'à donner à ses auteurs une coupe géologique exacte et curieuse des terrains traversés ; cela est déjà fort intéressant au point de vue scientifique. On mesure aussi, en descendant des thermomètres dans le tube, les températures très élevées et mal connues de ces profondeurs terrestres.

Finalement, sortira-t-il de là, à un moment donné, des flots de gaz, de pétrole, ou de métal quelconque en fusion ? Ce serait bien amusant, mais on peut en douter : car bien que 2,500 mètres soient une profondeur extraordinaire pour les sondeurs, c'est encore bien peu de chose par rapport au rayon de la terre ; à peine un petit point imperceptible sur l'écorce d'un énorme melon.

MAX DE NANSOUTY.

LES PETITES INDUSTRIES

LA FABRICATION DES JOUETS

Le jour de l'An et Noël viennent de passer avec leur cortège habituel de jouets et de poupées de toute sorte, et nous allons faire à ce propos une incursion très rapide dans cette branche de l'industrie et de la fabrication qui intéresse tous les enfants. Nous restreindrons d'ailleurs beaucoup le champ de nos études en ne nous occupant que des objets en bois et des poupées.



LA FABRICATION DES JOUETS. — Façonnage des bateaux.

Beaucoup de ces objets en bois, bergeries, animaux de toute sorte, bateaux, sont fabriqués dans la forêt de Thuringe. Cette fabrication est d'ailleurs très fractionnée. Il y a des villages entiers qui ne fabriquent que des têtes, d'autres des bras, des jambes ou des articulations. Tout le monde travaille et taille les petits morceaux de bois, le berger au milieu de son troupeau au pâturage, le garde-barrières dans la maisonnette isolée, le vieillard assis au soleil au seuil de la maison et bien d'autres encore.

Le résultat de tout ce travail est un ensemble de membres d'animaux qui seront rassemblés plus tard dans des manufactures spéciales pour former un animal entier. Ces figurines sont d'ailleurs assez grossièrement faites; la plupart sont taillées au couteau par des artistes qui se soucient souvent fort peu des proportions présentées dans la réalité par les animaux qu'ils sont chargés de représenter. Le couteau n'est pas le seul instrument employé : les petites couges servent à enlever de minces éclats de bois, formant ainsi des reliefs simulant grossièrement des crinières, des poils. Point n'est besoin d'ailleurs de décrire complètement les jouets, chacun les connaît pour les avoir vus dans des boîtes ovales en feuilles de bois blanc légères. Malgré leur grossièreté, ces jouets sont en effet très achetés, car le bois qui les constitue entièrement permet de les mettre sans crainte entre les mains de tous les enfants.

Mais tous les jouets ne sont pas ainsi fabriqués dans les maisons particulières par des ouvriers amateurs, il y a en outre de véritables manufactures où

les ouvriers sont plus exercés, plus adroits, sont quelquefois de véritables artistes. De ces maisons sortent les ménagères, les bergeries et les animaux de luxe, aux proportions réelles et quelquefois d'un heureux mouvement. Là l'ouvrier a sous la main tous les instruments pour mener à bien l'œuvre qu'il entreprend ; des ciseaux et des gouges de toute taille sont à sa disposition et son œuvre se rapproche beaucoup plus de celle du véritable sculpteur sur bois.

Le travail dans ces manufactures est encore séparé. Les morceaux de bois sont d'abord dégrossis, vaguement taillés suivant la forme future qu'ils doivent avoir, tête, corps ou membres ; puis des ouvriers les reprennent et du bloc de bois informe font sortir une tête de chien, de vache, de mouton, de lion ou le corps d'un de ces animaux. Ordinairement, pour



La fabrication des jouets. — Les animaux de bois.

faciliter et rendre le travail plus rapide, un même ouvrier sculpte toujours la même partie du corps.

Toutes ces pièces sont rassemblées montées sur des planchettes qui leur servent de support et livrées à des polisseurs qui parachèvent le travail en enlevant toutes les bavures, les petits éclats de bois et qui effacent les joints collés pour donner à l'ensemble plus d'harmonie. Suivant leur destination les animaux sont ensuite ou simplement encaustiqués ou complètement peints, avec des couleurs se rapprochant de celles de l'animal. Les yeux sont ou figurés par le sculpteur et taillés en plein bois ou représentés par une petite boule de verre de couleur différente collée dans un trou préparé à cet effet, de chaque côté du nez. Les animaux sont ensuite empaquetés ou mis en boîtes pour être expédiés dans les villes au moment des étrennes.

Quant aux bateaux, ils se font de la façon la plus simple du monde. Le morceau de bois est d'abord équarri grossièrement et pendant que l'une de ses extrémités est laissée en l'état, l'autre extrémité est taillée en coin de façon à simuler l'avant d'un bateau. On obtient ainsi, dans le morceau de bois plein, l'aspect extérieur du jouet qu'il s'agit de former en-

suite complètemeut, L'instrument employé pour cette transformation ressemble à une plane, cet outil tranchant à deux poignées à l'usage des tonneliers et des charrons. L'ouvrier met son futur bateau sur un établi incliné et, avec sa plane, creuse le bateau de façon à faire un pont et un bastingage.

B. LAVEAU.

ARBORICULTURE

ARBRES FRUITIERS INDIGÈNES

Quelques-uns tout au moins de nos arbres fruitiers existaient-ils déjà du temps des premiers hommes, pendant la période quaternaire? Est-ce être trop curieux que de le demander? C'est toujours une jouissance intellectuelle que de savoir, et souvent la curiosité peut devenir utile. On ne saurait trop s'instruire.

On attribue très souvent aux Phéniciens, aux Grecs et aux Romains l'introduction de nos arbres dans tout le bassin méditerranéen. Est-ce bien vrai? Il semble que certains d'entre eux sont indigènes et existaient déjà dans la Gaule aux temps géologiques. M. Piette, qui a beaucoup étudié la faune du bassin parisien, affirme que le noyer existait sur la terre de France dès l'époque pliocène; il en a trouvé des traces dans la molasse de Saint-Fonts (Isère); il est question du moins d'un juglandia très voisin de notre noyer actuel. A la fin de la période quaternaire primitive, à cette époque de transaction qui sépara l'âge du renne de celui de la pierre polie, le noyer vivait dans l'Ariège. M. Piette a ramassé des noix dans la couche à galets colorés de la grotte du Mas d'Azil, sur la rive droite de l'Arize; elles étaient petites avec un bois dur et épais. Dans l'assise qui recouvre cette couche et correspond aux kjœkenmœddings, on a rencontré aussi des noix plus grosses avec une coquille moins épaisse; enfin, dans cette même grotte, l'assise, qui contient des haches polies, renferme également des noix semblables à peu près à celles de notre noyer actuel. Les tufs de Moret, près Paris, renferment des débris de figuier, de laurier. Le climat d'alors dans cette région n'était donc pas inclément au point d'empêcher des noyers de pousser.

Le prunier est-il aussi indigène? On ne saurait encore préciser. Mais le merisier ou cerisier sauvage, dont dérivent les variétés de cerises actuelles, croissait certainement dans la Gaule primitive. L'orge poussait aussi à ces époques reculées, puisqu'on a trouvé dans la grotte de Lourdes et sous les arbres de Bruniquet des sculptures de renne représentant des épis de cette céréale.

Ces quelques points semblent fixés d'une façon certaine, et c'est déjà quelque chose.

HENRI DE PARVILLE.

VARIÉTÉS

POUR PESER LE BŒUF GRAS

Admettons que vous possédiez un bœuf gras, dont il vous serait agréable de connaître, à quelques hectogr. près—car, en pareille matière, l'extrême précision n'est pas de rigueur — le poids approximatif. Comment allez-vous vous y prendre?

Notez que la chose est plus importante qu'elle n'en a l'air, le rationnement alimentaire du bétail devant être scientifiquement réglé en proportion du poids de viande vive.

« Rien de plus simple, vont dire les malins... Vous prenez une bascule... »

Une bascule? C'était là justement que j'attendais les malins. Relativement commode avec les veaux, les moutons et les porcs, qui sont des bêtes disciplinables et peu encombrantes, l'opération de pesage devient extrêmement difficile et compliquée avec le gros bétail. Il faut avoir eu dans sa vie quelques bœufs ou vaches à mener à la balance pour s'en faire une idée.

Un agriculteur de grand talent, lauréat de la *Société des agriculteurs de France*, M. Jules Crevat, qui, faisant de l'engraissement rationnel, doit savoir pertinemment à quoi s'en tenir, s'est ingénié à trouver une méthode pour se passer de la bascule, et il paraît y avoir complètement réussi. Oh! c'est très simple! M. Crevat ne pèse plus ses bœufs: il se contente de les mesurer — et c'est tout comme.

Il vous prend un décamètre ordinaire, gradué d'un seul côté. Puis, sur le revers, sur le côté blanc du ruban, il marque des divisions numérotées de cinq en cinq, à des distances progressivement croissantes, de façon à correspondre aux divisions métriques, conformément au tableau ci-dessous :

Longueurs métriques	Numéros correspts	Longueurs métriques	Numéros correspts
0m,100	0	0m,708	85
0m,112	5	0m,794	90
0m,126	10	0m,891	95
0m,141	15	1m,000	100
0m,159	20	1m,122	105
0m,178	25	1m,259	110
0m,200	30	1m,413	115
0m,224	35	1m,585	120
0m,251	40	1m,778	125
0m,282	45	1m,995	130
0m,316	50	2m,239	135
0m,355	55	2m,512	140
0m,398	60	2m,813	145
0m,447	65	3m,162	150
0m,501	70	3m,548	155
0m,562	75	3m,981	160
0m,634	80		

Veut-on maintenant calculer le poids net d'un bœuf gras? On déroule le ruban, et l'on mesure d'abord le périmètre droit de la poitrine de l'animal, comme s'il s'agissait de savoir combien il y a de centimètres. On trouve, par exemple, 2m,40, qui sur le tableau précédent doit correspondre à peu près au

numéro 138. On mesure de même la longueur latérale du corps du sommet de l'épaule à l'arête de la fesse, puis le contour de la croupe. Admettons que les mesures ainsi obtenues correspondent (sur le tableau) aux numéros 128 et 137.

Additionnez seulement les deux derniers chiffres de ces trois numéros :

$$38 + 28 + 37 = 103.$$

Cherchez maintenant le numéro 103 sur le ruban, et vous verrez qu'il coïncide, de l'autre côté, avec $1^m,070$.

Eh bien ! ce nombre ($1^m,070$), multiplié par 1,000, sera la valeur numérique du poids net du bœuf exprimé en *livres ;* c'est-à-dire que votre bête pèse net 1,070 livres, soit 503 kilogrammes 1/2.

Ce n'est pas plus malin que ça. Maintenant, ne me demandez pas pourquoi. Il me faudrait, pour vous répondre, couvrir toute une page de ce journal d'insipides calculs. Qu'il vous suffise de savoir que ce singulier cubage, basé sur les logarithmes, et d'une haute valeur mathématique, est tout ce qu'on peut rêver de plus exact. N'est-ce pas là l'essentiel ? Le reste est l'affaire des déchiffreurs de rébus.

ÉMILE GAUTIER.

BOTANIQUE

LES BOIS DE LETTRES

La Guyane est, de toutes nos colonies, l'une de celles qui renferment les forêts les plus considérables. Si le pays est marécageux et malsain sur le littoral, par contre l'intérieur est presque entièrement boisé. Les arbres y sont très variés d'espèces, et on peut évaluer à cinq cents ou six cents au moins le nombre des essences, parmi lesquelles il en est de très estimées par leurs belles qualités et leur rareté. On y trouve beaucoup de bois précieux pour l'ébénisterie, comme le bois de fer, l'ébène, le gaïac, l'acajou, le cèdre ; d'autres qui produisent des résines et des gommes, ou une sorte de caoutchouc, comme le *mimusops balata* (Gaertn). Quelques arbres, comme le bananier et l'arbre à pain, servent à l'alimentation ; le quinquina est fourni par l'écorce du cinchona ; le carapa donne une huile qui sert aux indigènes à se préserver des chiques ou puces pénétrantes, et que l'on expédie en quantité en Europe, notamment à Marseille, pour la fabrication des savons.

Beaucoup d'arbres de la Guyane sont très élevés et atteignent de 30 à 35 mètres. Les forêts des Hautes-Terres possèdent de beaux bois d'ébénisterie que les nègres bonis conduisent en radeaux sur le Maroni. Les exploitations les plus importantes sont celles de l'administration pénitentiaire. Malgré leur richesse, les forêts sont pourtant difficiles et onéreuses à exploiter, à cause de la dissémination des espèces. Tandis qu'en Europe et dans d'autres parties de l'Amérique les arbres d'une même famille sont généralement groupés sur un même point, là, au contraire, il peut arriver que, dans 1 hectare, on ne trouve que quelques sujets de même essence. La récolte ne peut être avantageuse que si l'on y prend presque indifféremment tous les bois.

Les bois de lettres sont au nombre des plus beaux de la Guyane, par le coloris et le dessin. Ils sont fournis par des plantes de la famille des urticacées, tribu des artocarpées. Le plus connu est le bois du *Piratinera guianensis* (Aubl.). Il est rouge et marqué de taches noires, plus ou moins développées, qui ont un peu l'aspect de lettres ; de là lui vient son nom. On en distingue plusieurs variétés : le lettre moucheté, d'un beau brun rougeâtre foncé, tout couvert de petites mouchetures noires ; le lettre rouge, d'un brun rouge plus clair, parsemé de veines noirâtres faiblement accusées ; le lettre rubané, qui porte des veines plus allongées et plus apparentes.

Le cœur seul a une belle coloration ; l'aubier est blanchâtre ou au moins plus pâle. La meilleure façon d'avoir du bois de lettres richement coloré, c'est de chercher dans les forêts une bille qui se soit dépouillée elle-même de l'aubier. Quand l'arbre a été coupé ou qu'il est de lui-même tombé à terre par vétusté, l'aubier se corrompt et, au bout de quelques années, il ne reste que le cœur, qui s'est conservé intact et qui a pris avec le temps une coloration plus vive. Il en résulte qu'on ne peut utiliser que des bois de faible diamètre. De plus, ils sont le plus souvent noueux, et présentent des crevasses ou autres défectuosités. Aussi, s'il est dur, compact, lourd, capable du plus beau poli, ce bois, par contre, est difficile à travailler et d'un emploi peu avantageux. Les nègres en font des pilons à riz et des cannes. Les Galibis en fabriquent leurs arcs et leurs assommoirs.

Le *piratinera guianensis* est désigné par les indigènes sous les noms de *bourracoura* et de *paira ;* les Anglais le nomment *letter wood*. C'est un arbre à rameaux très divisés, fins et tortueux ; à petites feuilles simples, ovales, fermes, à bords un peu repliés, légèrement pubescentes par-dessous. L'inflorescence du *piratinera* présente des caractères assez remarquables : le réceptacle prend la forme d'une petite sphère dont toute la surface est chargée de fleurs mâles, monandres, dépourvues de calice et séparées par des bractées à sommet pelté ; dans l'intérieur se trouve enchâssée la fleur femelle, le plus souvent unique dans l'inflorescence.

Les artocarpées, auxquelles appartient le *piratinera*, et les autres tribus de la famille des urticacées, comptent de nombreuses espèces d'arbres dans les régions équatoriales, entre autres le figuier, le mûrier, l'arbre à pain, le bagasse (*bagassa guianensis*, Aubl.), le bois canon ou bois trompette des Antilles (*cecropia*). Il faut mentionner aussi le *ferolia guianensis* (Aubl.), qui donne le *bois satiné* ou *bois de Férolles*, ainsi appelé du nom d'un gouverneur de la Guyane au XVIIe siècle, le marquis de Férolles ; c'est une excellente essence rouge, panachée de jaune, pesante, compacte et susceptible du plus beau poli.

GUSTAVE REGELSPERGER.

LE MOUVEMENT INDUSTRIEL

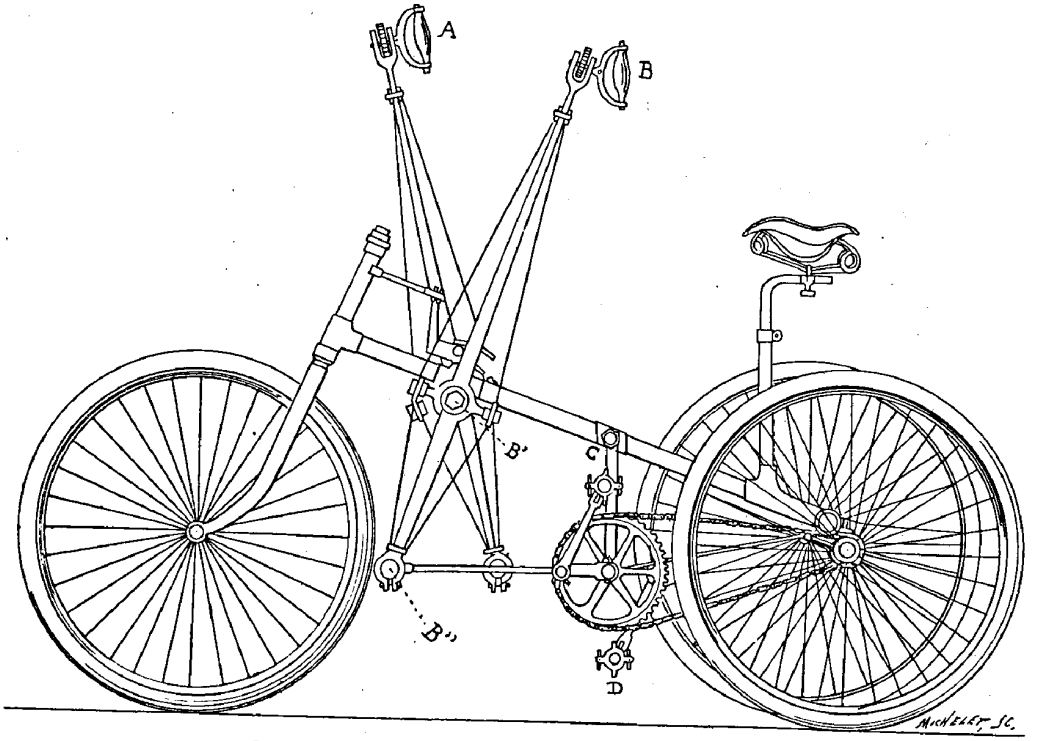
—

LES INVENTIONS NOUVELLES[1]

La Machine à courir système Valère.

Dès son apparition, le tricycle inventé par M. Valère, et présenté sous le nom de Machine à courir, a causé une profonde impression dans le monde du cyclisme. Les autorités les plus compétentes sonnent déjà le glas de la triomphante bicyclette, qui n'aura fait que paraître et disparaître. C'est une nouvelle révolution à ajouter à celles qui ont complètement transformé, en si peu d'années, l'antique vélocipède.

M. Valère, joint au mouvement imprimé par les pieds, l'action des deux bras du coureur. L'idée n'est pas absolument neuve, peut-être ; on avait tenté des essais dans cette voie, essais demeurés infructueux. Le mérite de M. Valère est d'avoir pleinement réussi à agencer cette double action, d'une façon simple, robuste et pratique, et ce mérite n'est pas à dédaigner. Les figures que nous reproduisons ici, d'après



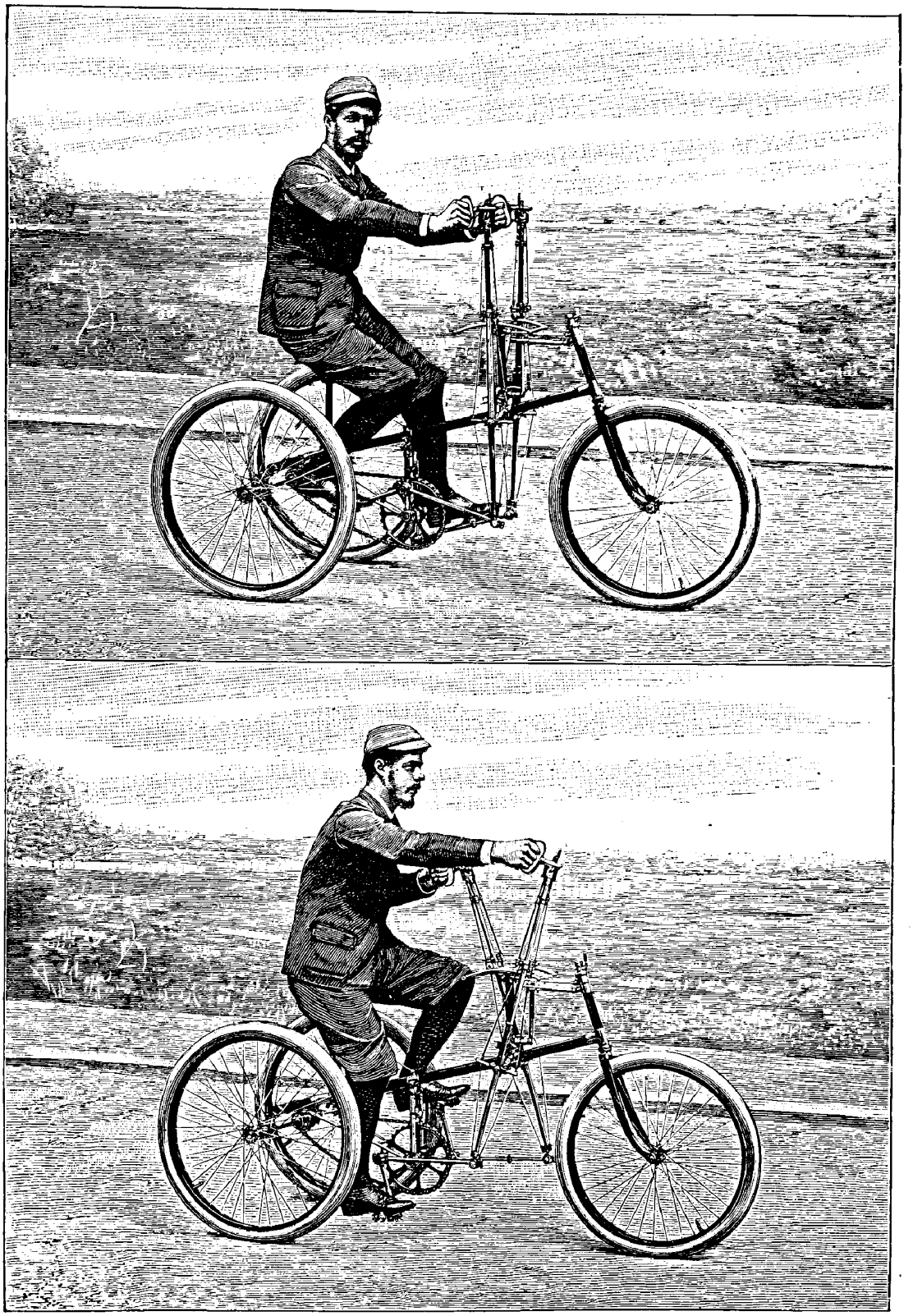
LES INVENTIONS NOUVELLES. — Le tricycle Valère.

des photographies exécutées par M. Barenne, l'habile directeur de la Photographie artistique, donnent une impression de complication qui tient surtout à des détails de construction, détails qui seront considérablement simplifiés lorsque la fabrication entrera dans la période industrielle.

M. Valère n'est pas un ingénieur de profession ; c'est un artiste habile, un peintre émailleur avantageusement connu, quoique tout jeune encore. Grand amateur de sport nautique, sa spécialité dans ce genre d'exercice était la périssoire, une embarcation suffisamment connue et dont le nom exprime le peu de stabilité. Or, M. Valère était passé maître dans ce mode de navigation. On sait que la périssoire se conduit au moyen d'une pagaie, aviron à deux pelles, dont le maniement exige une longue habitude. L'aviron ordinaire est un levier, dont le point d'appui se fixe sur la préceinte du bateau, soit dans une dame, soit sur un tollet, tandis que la pagaie n'a d'autres points d'appui que l'un ou l'autre des poignets du pagayeur, dans le mouvement alternatif de la nage.

M. Valère s'était rendu compte de la propulsion considérable que la force des bras, bien employée, imprime à une embarcation. Le sport nautique lui fournit une seconde indication. Depuis une douzaine d'années, les canots légers, destinés à la course ou à la promenade ont adopté la banquette à coulisse. Antérieurement, le tireur d'avirons demeurait assis sur une banquette fixe, les pieds arc-boutés contre la barre de pied. Avec la banquette à coulisse, le siège du tireur se déplace ; la force d'extension des jambes s'ajoute à la traction des bras. Le corps entier est en action ; les efforts musculaires se totalisent au profit du travail effectué et de l'hygiène, qui ordonne que les muscles soient exercés simultanément et

(1) Voir le n° 315.



LE TRICYCLE VALÈRE. — 1. Position de départ. — 2. Pendant la marche.

régulièrement, dans leurs connexions naturelles.

Avec le cyclisme actuel, les jambes seules fonctionnent. Les bras cramponnés sur le guidon n'interviennent que pour guider la machine. Il en est de ce sport, comme de la danse professionnelle. Chez les ballerines, la partie inférieure du corps se développe, pendant que les bras demeurent grêles et effilés.

Lorsque M. Valère s'adonna à la bicyclette, ses bras, habitués aux efforts énergiques du canotier, s'ankylosaient sur le guidon. Il s'ingénia donc à faire pour la bicyclette ce que l'inventeur de la banquette à coulisse avait fait pour le canot, mais la solution du problème était autrement difficultueuse.

M. Valère, avant de transformer la bicyclette, s'attaqua au tricycle qui lui fournissait un siège stable. Si l'on veut bien se rapporter à la figure 1 qui représente le tricycle au départ, et que complète le schéma montrant la projection du même appareil on verra que les seuls organes ajoutés à la machine ordinaire sont deux leviers, commandant chacun une bielle qui s'articule sur une manivelle, calée sur la roue dentée. Le bouton de la bielle est en outre actionné par une seconde manivelle ou pédivelle si l'on veut, puisqu'elle reçoit son impulsion des pieds du coureur.

Comme on le voit, le mécanisme est d'une simplicité extraordinaire. La simplicité, en mécanique, comme en bien des choses, est d'une importance capitale.

Dans la figure 1, le coureur va se mettre en route. Il saisit les poignées des leviers; les deux bras ont une égale extension; c'est la position moyenne. La pédale gauche, qui a dépassé le point mort, va donner toute sa puissance, sous la pression du pied; la droite, presque à fin de course, remontera d'elle-même aussitôt que la progression s'effectuera. Au départ, le cycliste attirera à lui la poignée droite et poussera la gauche. Les mouvements auxquels il se livre sont ceux de la course à pied, lorsque les coudes repliés obéissent à la lancée du corps. Quand la jambe droite se porte en avant, le bras droit s'y porte de même; les membres travaillent par deux, en balancier. Aussi M. Valère a-t-il donné à son invention le nom de « Machine à courir », qui synthétise cette action.

Si l'on se rapporte au diagramme, on remarquera que la bielle du levier BB' est au point mort, puisque sa direction est momentanément normale à la trajectoire obligée de son point d'application; mais la manivelle C, par contre, est à son maximum de puissance. L'effet inverse se produit pour le levier A et la manivelle D, dont les points morts ne coïncident, ni entre eux, ni avec ceux de l'autre système. C'est ce que l'on établit le plus souvent dans les locomotives, quand on accouple sur le même arbre deux forces disposées de telle manière que les points morts soient séparés par un quart de révolution. De cette façon, quelle que soit la position des organes de la machine, il subsiste quand même une force travaillant utilement.

M. Valère avait estimé que l'effort des bras entrerait pour un tiers dans le total du travail, aussi avait-il augmenté le diamètre de sa roue dentée d'un tiers seulement. La pratique lui a démontré qu'il faut ajouter à la traction d'un levier la poussée simultanée de l'autre dont il n'avait pas tenu compte dans ses calculs. Aussi devra-t-il grandir sa roue dentée; il en résultera nécessairement un développement plus considérable et une augmentation de vitesse.

Les bras de levier, très longs, correspondent à une action si énergique que, dès les premiers essais, M. Valère tordait les tiges cependant robustes, aussi a-t-il dû les renforcer par des étais en fils d'acier qui forment un losange allongé dans le dessin, et qui compliquent l'aspect de la machine. Ces fils disparaîtront certainement, dans la fabrication ultérieure. On obtiendra une résistance suffisante, jointe à la légèreté, en employant des tiges d'acier nervées, à section cruciforme, par exemple.

La machine à courir se dirige par un mouvement des poignets, à droite ou à gauche. Les poignées A et B sont mobiles autour d'un axe qui porte une petite roue dentée. Celle-ci engrène une crémaillère qui déplace, par un système de bielles, le support oblique monté à fourchette sur la roue directrice.

Le tricycle développe 7 mètres; il pèse 36 kilogrammes. La vitesse sur piste a été de 40 kilomètres à l'heure, et, sur route, de 22 à 25 kilomètres. Ces chiffres ont été obtenus par M. Valère, qui ne se pique pas d'être un coureur éminent. A la montée des pentes, la machine fonctionne à une bonne allure, laissant derrière elle, la moyenne des bicyclistes. Quant à l'essoufflement, il n'est pas exagéré, comme on avait bien voulu l'objecter, puisque les mouvements du cycliste sont exactement les mêmes que ceux d'un coureur à pied.

Mais ce n'est pas tout, M. Valère ne s'en tient pas au tricycle. Il a adapté son système à la bicyclette en dépit des objections qu'on soulevait contre sa tentative. On affirmait qu'une bicyclette ne marcherait pas faute de point d'appui. M. Valère a fait comme le philosophe antique qui prouvait le mouvement en marchant devant ses objecteurs.

La bicyclette Valère a déjà fait ses preuves. Elle développe $7^m,80$, et pour son coup d'essai, l'inventeur qui, nous le répétons, est un cycliste de force moyenne, a pris trois longueurs sur 300 mètres à un coureur renommé comme Farmann, montant une machine de course.

La bicyclette Valère pèse 23 kilogrammes, mais il ne faut pas oublier qu'il s'agit d'un engin nouveau auquel des améliorations de détail enlèveront une partie de ce poids.

Point à noter, M. Valère est Français.

Nous aurions désiré soumettre aux lecteurs les dessins représentant la bicyclette, mais des considérations de brevets à prendre obligent l'inventeur à attendre quelques jours avant de communiquer ces documents au public.

G. TEYMON.

HYGIÈNE DOMESTIQUE

NOUVELLES CARTES A JOUER

Le temps est loin de nous où le duc de Milan payait, à ce que dit l'histoire, un seul jeu de cartes au joli prix de 1,500 écus d'or. L'administration actuelle des contributions indirectes a des prix infiniment plus abordables : mais elle exerce une grande surveillance sur ses fabricants, auxquels elle fournit elle-même le « papier pot filigrané » sur lequel se trouvent les figures et enluminures. Le travail du fabricant consiste à enluminer les figures des rois, des dames, des valets et des as de trèfle, et à imprimer les autres. Après quoi il met sur chaque jeu son nom et son adresse, l'entoure d'une bande et le livre à l'administration de la régie.

On reproche avec raison aux cartes à jouer de devenir rapidement, par l'usage, d'affreux réceptacles de microbes et de souillures (1), c'est inévitable, puisqu'elles sont en papier et puisque, d'ailleurs, l'Administration s'oppose à ce qu'elles soient rendues à la circulation après avoir été nettoyées.

Tout récemment on a proposé de tourner la difficulté en permettant à la régie de vendre au public des cartes insalissables ou du moins faciles à nettoyer. Voici en quoi cela consiste : la carte proprement dite, en papier ou en toile fine, est placée entre deux plaques de celluloïd, l'une transparente, l'autre opaque : on ramollit légèrement le celluloïd en le mouillant d'alcool, puis on comprime fortement et on lamine. Voilà, dès lors, le jeu de cartes qui défie la graisse et l'humidité : il y a là évidemment une idée intéressante.

MAX DE NANSOUTY.

GÉOLOGIE

Les charbonnages de Magellan.

Le détroit de Magellan se trouve situé, comme on sait, tout au sud du continent américain, entre son extrémité et l'archipel de la Terre de Feu. Il n'est pas rectiligne : du cap de los Virgenes jusqu'au cap Froward il se dirige vers le sud-ouest ; mais, en ce point, il change brusquement de direction pour courir directement vers le nord-ouest, parcourant dans toute sa longueur une distance de 550 kilomètres. Sa largeur, fort variable suivant les points de son parcours, a des écarts de 2 à 60 kilomètres. Ses bords sont resserrés par des côtes ayant de 60 à 100 mètres de hauteur, côtes abruptes s'avançant jusqu'à la mer pour former des espèces de murs de chaque côté du chenal qui constitue le détroit. De temps à autre, la côte se creuse en baies peu profondes, et l'on aperçoit au loin des pics neigeux qui viennent rompre la monotonie du paysage.

Ce détroit fut découvert en 1520 par Magellan et pratiqué par les navigateurs jusqu'au jour où le Hollandais Lemaire découvrit le détroit qui porte son nom, entre la Terre de Feu et la Terre des États, détroit qui n'a guère que 20 kilomètres et qui présente au milieu une rade sûre pour les vaisseaux.

La pointe de l'Amérique du Sud est habitée par un peuple particulier : les Patagons. La Patagonie se compose de deux régions bien distinctes. Tout d'abord un désert s'étend de l'océan Atlantique jusqu'à la chaîne des Andes ; désert rempli de roches de grès, dans lequel on ne rencontre aucune source, aucun abri, aucune végétation. C'est un paysage d'une aridité absolue.

Plus loin se profile la chaîne des Andes, descendant à pic, par des pentes abruptes, vers l'océan Pacifique, mais creusée de baies profondes où les navires peuvent s'abriter. Les rochers sont constitués par des masses de granit et de porphyre ; de tous les côtés on voit sourdre des cours d'eau, le moindre plateau renferme un lac et une végétation abondante contraste avec les plaines arides et désertes qui s'étendent vers l'Atlantique.

Au sud se trouve l'archipel de la Terre de Feu, séparé du continent américain par le détroit de Magellan, constitué par des îlots et des îles nombreuses (onze), séparés les uns des autres par des passages étroits. Cet archipel a été bouleversé par des volcans et ses côtes sont hérissées de blocs de granit et de basalte. La partie méridionale est complètement stérile. Au nord, la culture pourrait être tentée ; on y trouve quelques arbres, chétifs à la vérité. Dans les vallées se trouvent des pâturages qui pourraient servir à l'élevage.

Cette contrée renferme en outre une richesse que l'on était loin de soupçonner jusque dans ces temps derniers ; il existe d'importants gisements carbonifères dans le détroit de Magellan et dans la Terre du roi Guillaume. Le terrain dans lequel sont enclavées ces couches carbonifères est composé principalement d'argiles peu consistantes et de marnes ferrugineuses, de roches schisteuses et siliceuses ; il est identique à la plupart des terrains houillers ou plutôt lignitifères de l'Amérique du Sud.

Le long de Skyring Water il existe un amas considérable de charbon qui est à découvert ou simplement au-dessous de quelques centimètres de sable ou de cailloux roulés.

La première couche a une puissance variant de 3 à 5 mètres ; elle est divisée en bancs de 1 à 2 mètres par de minces bandes de schistes argileux, dont la plus épaisse a 0m,10. Puis vient un banc de schiste argileux dur qui mesure de 1m,60 à 2 mètres d'épaisseur. Ensuite vient une deuxième couche, dont on ne connaît pas exactement la profondeur, mais qui a au moins 10 mètres.

L'analyse de ce charbon, faite à l'École des mines de Paris, donne :

Eau.....	16,80	Carbone.....	71,014
Matières volatiles..	37,60	Hydrogène.....	5,916
Carbone fixe.....	38,60	Oxygène et azote.	22,618
Cendres siliceuses..	7,00	Soufre.....	0,422
	100,00		100,00

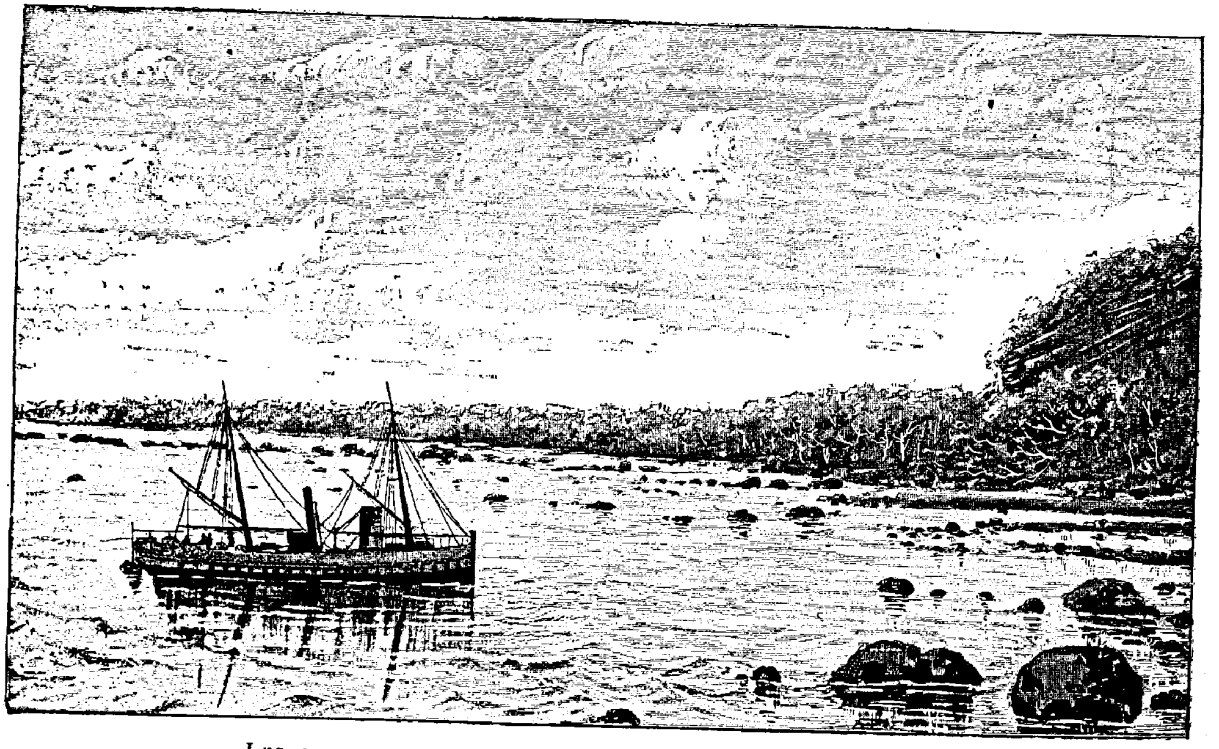
(1) Voir la *Science Illustrée*, tome XII, page 419.

L'extraction de ce charbon est facile ; la main-d'œuvre est assurée par les habitants de Punta Arénas. La vente est certaine aux nombreux vapeurs qui traversent Magellan ; le charbon anglais revient à 100 francs la tonne à Punta Arénas.

Il est à souhaiter qu'une compagnie française mette ces charbons en exploitation et que nos navires cessent d'être tributaires, en ce point, des maisons anglaises qui y ont des dépôts de charbon, comme d'ailleurs sur tous les points du globe.

Ces renseignements tout nouveaux ont été fournis par M. Willems, ingénieur des arts et manufactures, qui a été chargé par le gouvernement d'une mission dans ces contrées et qui a fait une étude très sérieuse sur la géologie de la région.

LÉOPOLD BEAUVAL.



LES CHARBONNAGES DE MAGELLAN. — Les îlots de la Terre de Feu.

ROMAN SCIENTIFIQUE

LA FIN DU MONDE

SUITE (1)

CHAPITRE III

LA SÉANCE DE L'INSTITUT

Facevano un tumulto, il qual s'aggira
Sempre in quell'aria senza tempo tinta,
Come l'arena quando in turbo spira.

DANTE, *L'Inferno*, III, 10.

Jamais, de mémoire d'homme, l'immense hémicycle construit à la fin du XXe siècle n'avait été envahi par une foule aussi pressée. Il eût été mécaniquement impossible d'y ajouter une seule personne. L'amphithéâtre, les loges, les tribunes, la corbeille, les allées, les escaliers, les couloirs, les embrasures de portes, tout, jusqu'aux marches du bureau, tout était couvert d'auditeurs, assis ou debout. On y remarquait le président des États-Unis d'Europe, le directeur de la république française, le directeur de la république italienne et celui de la république d'Ibérie, l'ambassadrice générale des Indes, les ambassadeurs des républiques britannique, allemande, hongroise et moscovite, le roi du Congo, le président du Comité des administrateurs, tous les ministres, le préfet de la Bourse internationale, le cardinal archevêque de Paris, la directrice générale de la Téléphonoscopie, le président du Conseil des aéronefs et chemins électriques, le directeur du Bureau international de la prévision du temps, les principaux astronomes, chimistes, physiologistes et médecins de la France entière, un grand nombre d'administrateurs des affaires de l'État (ce qu'on appelait autrefois députés ou sénateurs), plusieurs écrivains et artistes célèbres, en un mot, un ensemble rarement réuni des représentants de la science, de la politique, du commerce, de l'industrie, de la littérature, de toutes les formes de l'activité humaine. Le bureau était au complet : président, vice-présidents, secrétaires perpétuels, orateurs inscrits ; mais ils n'étaient plus cos-

(1) Voir le n° 318.

tumés comme autrefois d'un habit vert perroquet, ni affublés de chapeaux à claque et d'épées antiques : ils portaient simplement le costume civil, et depuis deux siècles et demi toutes les décorations européennes avaient été supprimées, celles de l'Afrique centrale étaient, au contraire, des plus luxueuses.

Les singes domestiqués, qui remplaçaient depuis un demi-siècle déjà les serviteurs humains devenus introuvables, se tenaient aux portes, plutôt par obéissance aux règlements que pour vérifier les cartes d'entrée, car longtemps avant l'heure l'envahissement avait été irrésistible.

Le président ouvrit la séance en ces termes (1) :

« Mesdames, Messieurs,

« Vous connaissez tous le but suprême de notre réunion. Jamais, certainement, l'humanité n'a traversé une phase pareille à celle que nous subissons en ce moment. Jamais, en particulier, cette salle antique du XXe siècle n'a réuni pareil auditoire. Le grand problème de la fin du monde est, depuis quinze jours surtout, l'objet unique de la discussion et de l'étude des savants. Ces discussions, ces études vont être exposées ici. Je donne immédiatement la parole à M. le directeur de l'Observatoire. »



LA FIN DU MONDE.

— Mesdames, c'est à vous que je m'adresse les premières...

L'astronome se leva aussitôt, tenant quelques notes à la main. Il avait la parole facile, la voix agréable, la figure jovienne, le geste sobre, le regard très doux. Son front était vaste, et une magnifique chevelure blanche toute bouclée encadrait sa tête. C'était un homme d'érudition et de littérature autant que de science, et sa personne entière inspirait la sympathie en même temps que le respect. Son caractère était manifestement optimiste, même dans les circonstances les plus graves. A peine eut-il dit quelques mots, que les physionomies se transformèrent, de lugubres et altérées devenant subitement calmes et rasserénées.

« Mesdames, fit-il dès le début, c'est à vous que je m'adresse les premières, en vous suppliant de ne plus trembler de la sorte devant une menace qui pourrait bien n'être pas aussi terrible qu'elle le paraît. J'espère vous convaincre tout à l'heure, par les arguments que j'aurai l'honneur d'exposer devant vous, que la comète dont l'humanité entière attend la prochaine rencontre n'amènera pas la ruine totale de la création terrestre. Sans doute, nous pouvons, nous devons même nous attendre à quelque catastrophe; mais quant à la fin du monde, vraiment, tout nous conduit à penser que ce n'est pas ainsi qu'elle arrivera. Les mondes meurent de vieillesse et non d'accident, et vous savez mieux que moi, mesdames, que le monde est loin d'être vieux.

« Messieurs, je vois ici des représentants de toutes les sphères sociales, depuis les plus élevées jusqu'aux plus humbles. On s'explique parfaitement que, devant une menace aussi apparente de la destruction de la vie terrestre, toutes les affaires aient absolument cessé. Cependant, personnellement, je vous avoue que si la Bourse n'était pas fermée, et si j'avais jamais eu le malheur d'y faire des affaires, je n'hésiterais pas à acheter aujourd'hui les titres de rentes si subitement tombés au minimum. »

Cette phrase n'était pas finie qu'un fameux Israélite américain, prince de la finance, directeur du journal *le XXIe Siècle*, qui occupait l'un des gradins supérieurs de l'amphithéâtre, se fit un passage, on ne sait comment, à travers les rangs successifs, se précipita et roula comme une boule jusqu'au couloir d'une petite porte de sortie, par laquelle il disparut.

Un instant interrompu par cet effet inattendu d'une réflexion purement scientifique, l'orateur reprit son discours.

« Notre sujet, dit-il, peut se diviser en trois points. 1° La comète rencontrera-t-elle sûrement la Terre? Dans l'affirmative nous aurons à examiner : 2° quelle est sa nature, et 3° quels pourront être les effets du choc. Je n'ai pas besoin de faire remarquer à l'auditoire éclairé qui m'écoute que les mots fatidiques si souvent prononcés depuis quelque temps « *Fin du monde* », signifient uniquement « *Fin de la Terre* », laquelle Terre est, d'ailleurs, sans contredit, le monde qui nous intéresse le plus.

« Si nous pouvions répondre négativement au premier point, il serait à peu près superflu de nous occuper des deux autres, dont l'intérêt deviendrait tout à fait secondaire.

« Malheureusement, je dois reconnaître que les calculs astronomiques sont ici comme d'habitude d'une exactitude scrupuleuse. Oui, la comète doit rencontrer la Terre et, avec une vitesse considérable,

(1) Il serait superflu de faire remarquer pour nos lecteurs que la langue du XXVe siècle est ici traduite en celle du XIXe,

puisqu'elle doit nous arriver presque de face dans notre translation annuelle autour du Soleil. La vitesse de la Terre est de 29,460 mètres par seconde; celle de l'astre cométaire est de 41,660 mètres dans la même unité de temps, plus l'accélération due à l'attraction de notre planète. Donc le choc se produirait à la vitesse de 72,000 mètres pendant la première seconde, si la comète arrivait justement de face. Mais elle arrivera un peu obliquement.

« Le choc est inévitable, avec toutes ses conséquences. Mais, je vous en prie, que l'auditoire ne se trouble pas ainsi!... Ce choc ne prouve rien en lui-même. Si l'on calculait, par exemple, qu'un train de chemin de fer doit rencontrer une nuée de moucherons, cette prédiction n'inquiéterait pas sensiblement les voyageurs. Il pourrait en être de même pour la rencontre de notre globe avec cet astre gazeux. Veuillez me permettre d'examiner tranquillement les deux autres points.

« Et d'abord, quelle est la nature de la comète?

« Tout le monde ici le sait déjà : elle est gazeuse et principalement composée d'oxyde de carbone. A la température de l'espace (273 degrés au-dessous de zéro) ce gaz, invisible dans les conditions terrestres, est à l'état de brouillard et même de poussière solide. La comète en est comme saturée. Ici encore, je ne contredirai en quoi que ce soit les découvertes de la science. »

Cet aveu amena une nouvelle contraction douloureuse sur la plupart des visages, et l'on entendit çà et là de longs soupirs.

« Mais, messieurs, reprit l'astronome, en attendant que l'un de nos éminents collègues de la section de physiologie ou de l'Académie de médecine veuille bien nous démontrer que la densité de la comète est assez grande pour permettre sa pénétration dans notre atmosphère respirable, je penserai que sa rencontre ne se traduira sans doute que par une jolie pluie d'étoiles filantes, et n'exercera pas une influence fatale sur la vie humaine. Il n'y a pas ici certitude; toutefois la probabilité est très forte : peut-être pourrait-on parier un million contre un. Tout au plus les poumons faibles en seraient-ils victimes. Ce serait une sorte d'influenza, qui pourrait tripler ou quintupler le chiffre des décès quotidiens. Simple épidémie!

« Si pourtant, comme les investigations télescopiques et les photographes s'accordent à l'indiquer, si pourtant le noyau contient des masses minérales, sans doute métalliques, massives, des uranolithes mesurant plusieurs kilomètres de diamètre et pesant des millions de tonnes, on ne peut se refuser à admettre que les points sur lesquels ces masses arriveront avec la vitesse dont nous parlions tout à l'heure seront irrémédiablement écrasés. Mais pourquoi ces points seraient-ils justement habités? Les trois quarts du globe sont couverts d'eau. Ces masses peuvent tomber dans la mer, former peut-être des îles nouvelles extra-terrestres, apporter dans tous les cas des éléments nouveaux à la science, peut-être les germes d'existences inconnues. La géodésie, la forme et le mouvement de rotation de la Terre peuvent y être intéressés. Remarquons aussi que les déserts ne manquent pas sur le globe. Le danger existe, assurément, mais n'est pas immense.

« Outre ces masses et ces gaz, peut-être aussi les bolides dont nous parlions, arrivant avec la nuée céleste, porteraient-ils dans leurs flancs des causes d'incendie qu'ils sèmeraient un peu partout sur les continents; la dynamite, la nitroglycérine, la panclastite, la royalite, l'impérialite même ne sont que des jeux d'enfants à côté de ce qui pourrait nous surprendre; mais ce ne serait pas là non plus un cataclysme universel : quelques villes en cendres n'arrêtent pas l'histoire de l'humanité.

« Vous le voyez, mesdames, messieurs, de cet examen méthodique des trois points en présence, il résulte que, sans aucun doute, le danger existe et même est imminent, mais non pas aussi désolant, aussi considérable, aussi absolu qu'on le proclame. Je dirai même plus. Cette curieuse occurrence astronomique, qui fait battre tant de cœurs et travailler tant de têtes, change à peine aux yeux du philosophe la face habituelle des choses. Chacun de nous est assuré de mourir un jour, et cette certitude ne nous empêche guère de vivre tranquillement. Comment se fait-il que la menace d'une mort un peu plus prompte trouble tous les esprits? Est-ce le désagrément de mourir tous ensemble? Ce devrait être plutôt une consolation pour l'égoïsme humain. Non. C'est de voir notre vie raccourcie de quelques jours pour les uns, de quelques années pour les autres, par un cataclysme stupéfiant. La vie est courte, et chacun tient à ne pas la voir diminuée d'un iota; il semble même, d'après tout ce qu'on entend, que chacun préférerait voir le monde entier crouler et rester seul vivant, plutôt que de mourir seul et de savoir le reste survivant. C'est de l'égoïsme pur. Mais, messieurs, je persiste à croire qu'il n'y aura là qu'une catastrophe partielle, qui sera du plus haut intérêt scientifique et qui laissera après elle des historiens pour la raconter. Il y aura choc, rencontre, accident local, mais rien de plus sans doute. Ce sera l'histoire d'un tremblement de terre, d'une éruption volcanique ou d'un cyclone. »

Ainsi parla l'illustre astronome. Son calme philosophique, la finesse de son esprit, son désintéressement apparent du danger, tout contribua à tranquilliser l'auditoire, sans peut-être, toutefois, le convaincre entièrement. Il ne s'agissait plus de la fin totale des choses, mais d'une catastrophe à laquelle, en définitive, on pourrait probablement échapper. On commençait à se communiquer ses impressions en mille conversations particulières; les commerçants et les hommes politiques eux-mêmes paraissaient avoir exactement compris les arguments de la science, lorsque, sur une invitation partie du bureau, on vit arriver lentement à la tribune le président de l'Académie de médecine.

C'était un homme grand, sec, mince, tout d'une pièce, à figure blême, l'aspect ascétique, le visage saturnien, le crâne chauve, avec des favoris gris coupés

ras. Sa voix avait quelque chose de caverneux, et tout son aspect rappelait plutôt à l'esprit la présence d'un employé des pompes funèbres que celle d'un médecin animé de l'espérance de guérir ses malades. Sa conviction sur l'état des choses était bien différente de celle de l'astronome, et l'on put s'en apercevoir dès les premières paroles qu'il prononça.

(*à suivre.*) CAMILLE FLAMMARION.

NECROLOGIE

JOHN TYNDALL

John Tyndall est né en 1820, dans les environs de Carlow, petite ville irlandaise de la province de Linster, située dans le centre de l'île, en pays catholique. Il descend de William Tyndall, un des premiers martyrs de la réformation, brûlé à Anvers, en 1536, par ordre de l'empereur Charles-Quint, et à qui l'on doit la plus ancienne traduction anglaise de la Bible que l'on connaisse.

Son père exerçait la profession très peu lucrative, et fort dangereuse, de policeman chargé de maintenir l'ordre dans les districts superstitieux et sauvages à l'époque où l'agitation du grand patriote O'Connell commençait à prendre une tournure dangereuse.

Le jeune John ne reçut d'autre éducation que celle que l'on donnait, dans les écoles nationales, aux enfants pauvres. Mais, pour ne point écarter les petits catholiques, il était défendu au maître de parler religion. En apprenant à lire, le jeune Tyndall était un libre penseur. Il avait une aptitude native pour les mathématiques. A l'âge de dix-sept ans, il put s'engager dans la brigade topographique chargée de dresser la carte d'Irlande, travail que des considérations stratégiques faisaient pousser activement. Il suivit la brigade dans le comté d'York. Mais, dans ce pays riche, la paye des ouvriers mécaniciens dépasse celle des topographes; Tyndall, qui, malgré tous ses efforts, n'était jamais parvenu à gagner plus de 25 francs, se mit au service de la Compagnie du Nord de l'Angleterre.

C'est seulement en 1847, c'est-à-dire à l'âge de vingt-sept ans, que le plus éloquent des professeurs anglais prit possession de sa première chaire. C'était à l'école de *Queens' woods*, établie dans le Hampshire par des amis de Robert Owar, le chef d'une école socialiste célèbre avant la révolution de Février. Cet illustre réformateur, qui croyait à l'harmonie universelle, avait créé l'école de *Queens' woods* comme un foyer de propagande sympathique. Les jeunes gens apprenaient l'agriculture et toutes les sciences annexes. M. Frankland était professeur de chimie. Il se lia avec Tyndall.

Quand éclata la révolution de Février, les deux jeunes gens résolurent d'aller compléter leur éducation en Allemagne, qui paraissait sur le point de se convertir aux doctrines révolutionnaires. Il semblait que la patrie de Kant et d'Hegel ne tarderait point à apporter son mystérieux contingent de vérités transcendantes à l'œuvre de l'émancipation humaine. Le monde attendait la promulgation des secrets du sphinx!

Tyndall et Frankland se rendirent d'abord à Marbourg, dans la Hesse, où Burzen commençait son cours d'électro-chimie. Knoplanche, qui professait la physique générale, prit Tyndall en affection; il lui indiqua comme sujet d'études le *Diamagnétisme*, et l'adressa à Magnus, le célèbre électricien de Berlin. Magnus avait dans son laboratoire des *électro-dynamomètres*, des tables, des bobines de résistance et des boussoles. Tyndall, qui avait le génie des grandes expériences, profita admirablement de son séjour dans ce laboratoire hors ligne.

Sur ces entrefaites, Huxley vint à Berlin; il en repartit pour se rendre à la session de l'Association Britannique qui se tenait à Ipswilh. C'est là que la science anglaise apprit pour la première fois qu'elle avait une étoile de plus.

En 1843, Ben Johnson, le zélé secrétaire de Royal Institution, engagea Tyndall pour faire une série de conférences du vendredi soir. Ces séances sont réservées aux enfants des membres. Tyndall fut admirable d'esprit et de science.

Faraday, qui l'écouta, fut séduit, et il lui fit donner la chaire de *philosophie naturelle*, science éminemment anglaise. Avant de disparaître du théâtre de Royal Institution, Faraday avait trouvé son successeur.

Dès ce moment, la fortune scientifique de Tyndall était faite.

On peut dire que son enseignement rattache le transformisme à la théorie mécanique de la chaleur, Darwin et Mayer d'Heilbronn.

Quoique ses atomes aient cessé d'être crochus comme ceux d'Epraer, au contraire ils sont sphériques et parfaitement élastiques. C'est dans le *De natura rerum* qu'il faut chercher la philosophie de Tyndall.

Il y aurait un curieux parallèle à faire entre l'auteur anglais et ce que nous savons du poète latin. Une tradition, que nous n'approfondirons point, nous rapporte que Lucrèce s'empoisonna en buvant volontairement au philtre d'amour. Tyndall, lui aussi, mourut empoisonné, mais d'une façon fortuite! Il fut victime d'une erreur lamentable commise par les mains les plus dévouées et les plus aimantes!!

En 1874, Tyndall lança en fou, à la Société Britannique, un manifeste athée et matérialiste qu'aurait signé celui qui avait écrit ce vers terrible :

Qui autem religio potuit madere malorum.

Il était président de l'Association Britannique réunie à Belfast, la métropole protestante de l'Irlande catholique.

Le scandale fut plus grand que quand Byron publia son *Caïn*.

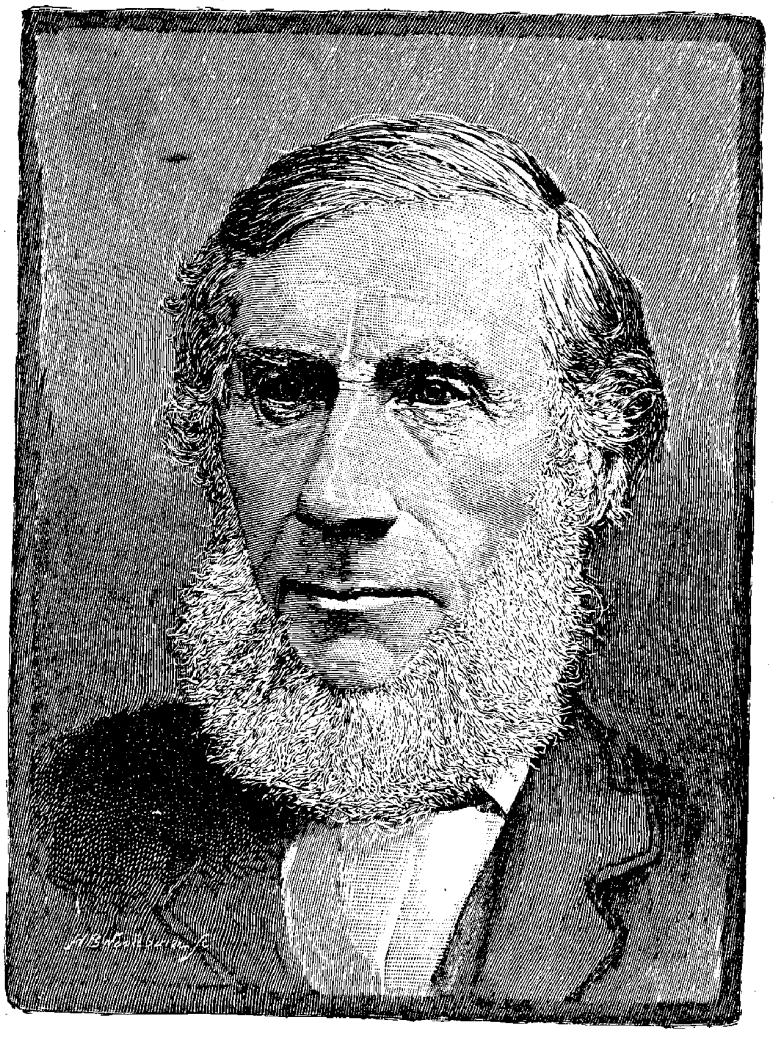
En France, le discours fut publié par l'abbé Moigno, traducteur ordinaire et ami de Tyndall. Le

pauvre chanoine rédigea un factum violent dont Tyndall ne fit que rire. Il assista à cette levée de boucliers avec une sérénité tout à fait olympienne.

En 1876, il se rendit en Amérique, appelé par les savants du pays, qui lui offrirent 75,000 francs d'honoraires pour donner six leçons sur la *lumière*. La tournée fut un véritable triomphe, comparable à ceux de Kossuth et à ceux de Dickam.

A son retour, Tyndall épousa la fille de lord Hamilton. Circonstance digne de remarque, le mariage fut célébré suivant le rite anglican, et le Rd Stanley prononça la bénédiction nuptiale, accompagnée d'un discours de circonstance, dont il n'est pas difficile de deviner la nature. Était-ce une concession à l'esprit protesté? Il est probable que c'était un sacrifice aux convictions personnelles de sa nouvelle épouse. En tout cas, cette union fut heureuse et aucun nuage n'en ternit le bonheur jusqu'à l'épouvantable catastrophe du 4 décembre 1893. Depuis soixante ans Tyndall faisait partie de la Société Royale, qui lui avait accordé une de ses grandes médailles pour ses recherches sur le *Diamagnétisme*. La dernière fois que je lui serrai la main, ce fut en avril 1881, à l'occasion de la présentation du gyroscope électro-magnétique, que j'avais eu sous les yeux, et la Société Royale Spelteswende m'avait invité à prendre part au dîner qui termine généralement la séance.

Depuis 1851, Tyndall, qui était doué d'une haute stature et d'une force herculéenne, s'était épris des ascensions alpestres. Il finit par se faire construire le chalet de la *Belle-Alpe*, qui domine le glacier d'Aletzoh, un de ceux qui descendent du mont Rose. Il fit sur la glace et sur l'eau un grand nombre d'ouvrages très curieux, renfermant une foule d'observations originales, et qui obtinrent le plus grand succès. Il connaissait si bien les montagnes qu'il n'avait plus besoin de guides. Épris de la solitude, il habitait en Angleterre un autre chalet, construit dans les montagnes voisines de Quilford, et d'où il n'avait d'autre horizon que celui de la mer. C'est là qu'il vient de succomber à une fatale méprise.



JOHN TYNDALL, né en 1820, mort en 1893.

Croyant lui administrer une potion inoffensive, sa femme lui versa une dose mortelle de chloral. L'erreur fut bien vite reconnue, et la malheureuse travailla toute la journée pour débarrasser l'estomac de son mari. Mais tous ses efforts furent inutiles. Lorsque le médecin arriva, armé d'une pompe stomachique, il était trop tard. Le poison avait irrévocablement fait son œuvre de mort. Les détails de cette tragédie intime furent constatés dans l'enquête du coroner de West Surrey que cet officier judiciaire fit adopter par son jury, exprimant la plus vive sympathie pour l'inexprimable douleur de Mme Tyndall.

Jamais Tyndall n'avait fait de politique. Mais le bill d'*Home rule* indigna si surabondamment le fils du policeman de Carlow, qu'il lança contre M. Gladstone un pamphlet que l'on dit un chef-d'œuvre!

W. DE FONVIELLE.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

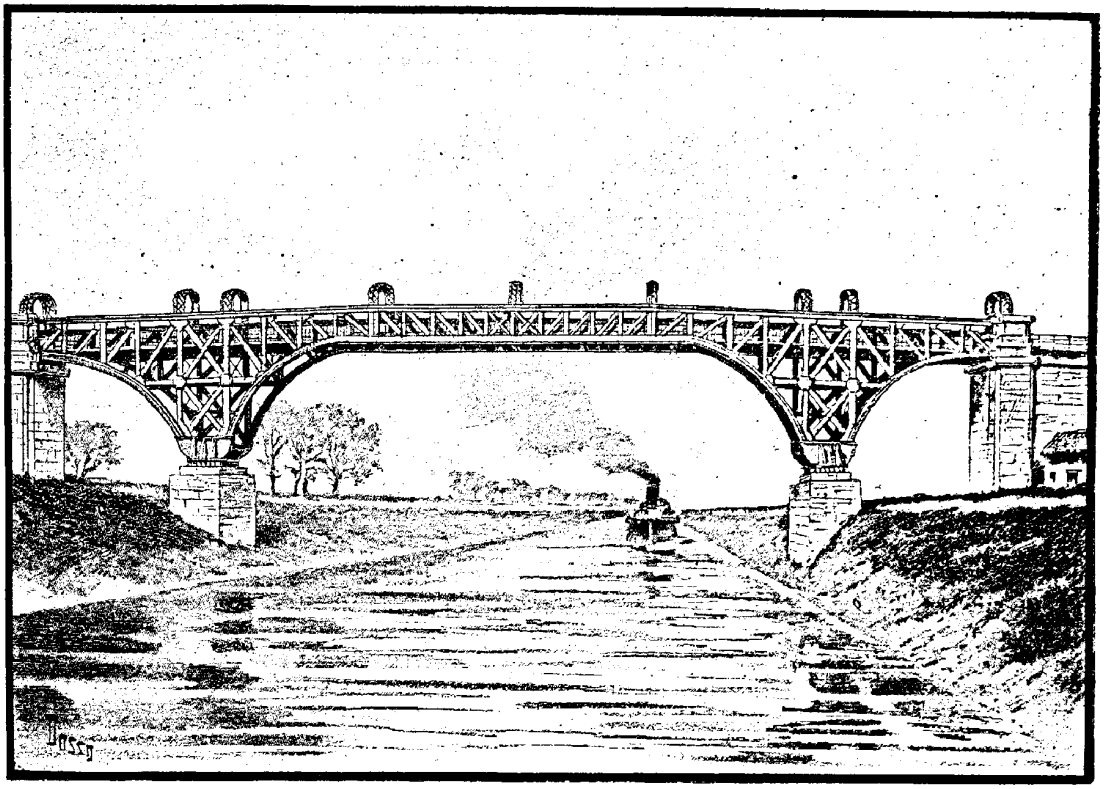
Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

GÉNIE CIVIL

Le Canal maritime de Manchester.

Le 1er janvier de cette année marquera certainement dans les annales du Progrès universel. Le canal maritime de Manchester vient d'être ouvert à la navigation universelle.

Cette opération gigantesque, dans laquelle il aura fallu remuer 50,000,000 de mètres cubes de matériaux, aura été accomplie en six années. En effet, c'est seulement le 11 novembre 1887 que lord Egerton a découpé la première motte de gazon, dans une prairie destinée à disparaître devant cette grande voie maritime, traversant le district le plus peuplé et le plus industriel du monde. On estime que si l'on trace un cercle de 40 kilomètres de rayon autour du Post Office de Manchester, on obtiendra une surface habitée par huit millions d'êtres humains, c'est-à-dire plus que si l'on effectuait la même opération autour du Post Office de Londres.



LE CANAL MARITIME DE MANCHESTER. — Aspect du canal.

Le canal maritime débouche dans la partie sud-est du golfe de la Mersey. Les navires en sortent ou y pénètrent par une large écluse ouverte à marée haute. Pendant une longueur de plusieurs kilomètres, il se compose d'une partie de l'estuaire, mise à l'abri des changements de niveau produits par le flux et le reflux, à l'aide d'une grande digue en ciment. A elle seule, celle-ci constitue un magnifique travail dont l'exécution fait le plus grand honneur aux ingénieurs de la Compagnie. La troisième figure, qui accompagne notre article, est destinée à donner une idée de cette portion originale et grandiose du canal maritime, dont la création s'est bornée à l'édification d'une simple muraille.

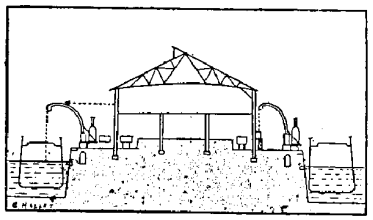
C'est seulement après avoir ainsi longé pendant quelque temps la Mersey que les navires prendront leur course dans l'intérieur des terres, et se dirigeront vers Manchester après avoir suivi une ligne dont la courbure a été déterminée uniquement par la configuration du terrain.

Depuis l'entrée d'Eastham, jusqu'aux docks, le trajet est de 54 kilomètres. La surface des bassins à flot disposés dans un des faubourgs de Manchester pour recevoir les navires est d'environ 40 hectares, et le développement des quais qui les entourent atteint 8 kilomètres.

Une portion de ces quais a été construite en forme de crémaillère, de sorte que chaque magasin s'avance dans l'eau du bassin, comme s'il avait été construit sur une jetée. Cette disposition, dont notre figure donne très exactement l'idée, a été adoptée pour permettre à deux navires de charger, ou décharger l'un à droite l'autre à gauche sans avoir à se préoccuper l'un de l'autre.

Dans chaque magasin, placé aussi à cheval sur deux quais, on a placé des bouches d'incendie, des téléphones, des télégraphes, des avertisseurs, et un éclairage électrique tant à arc qu'à incandescence; mais on n'a peut-être pas tiré de l'électricité tout le parti possible, car les grues destinées à exécuter les manipulations sont simplement à vapeur. Ce sont également des locomotives ordinaires qui traînent les vagons sur des voies ferrées déjà mises en communication avec le réseau des lignes anglaises.

Le tracé du Canal maritime a naturellement coupé un nombre considérable de lignes ou de routes qu'il a fallu rétablir dans des conditions toutes nouvelles. En effet la Compagnie a banni les ponts tournants et a dû donner au tablier de ses ponts fixes une hauteur de 24 mètres au-dessus du plan d'eau, afin que les navires puissent conserver au moins leurs bas mâts et leurs mâts de hune. On a donc été conduit à remanier tous les tracés et à établir des rampes et des pentes fort longues. Naturellement la Compagnie a dû supporter tous les frais nécessités par ces transformations.



LE CANAL MARITIME DE MANCHESTER. Profil d'un des magasins des docks de Liverpool.

Les ingénieurs ont encore dû se préoccuper de la nécessité de construire une cuvette assez solide pour que les steamers puissent se servir de leurs hélices sans que le mouvement des eaux entraîne la dégradation des berges.

Les parties friables ont donc été soigneusement consolidées par un revêtement en brique, d'une épaisseur et d'une résistance considérables.

La différence de niveau entre les portes d'Eastham et les docks de Manchester est de 18 mètres rachetés par quatre écluses dont les biefs inférieurs reçoivent une colonne d'eau de 4 m, 50. Quoique les portes aient une hauteur de 24 mètres, elles sont manœuvrées très facilement par un système hydrolique analogue à celui qui fonctionne à l'écluse de Suresnes. Comme le canal est éclairé à la lumière électrique il suffit en moyenne de dix à onze heures, soit de jour, soit de nuit, pour monter dans les docks de Manchester ou pour descendre dans la Mersey. On estime qu'il en résultera une économie de moitié sur les frais de transbordement à Liverpool, et du transport à Manchester par barques ou par rails. Aussi on croit que dès sa première année le port de Manchester comptera parmi les plus importants des trois royaumes.

Au moment où nous écrivons ces lignes nous voyons, par les journaux anglais, que l'on arme à Galveston un steamer qui doit arriver le 1er janvier à Liverpool avec une cargaison de 10,000 balles de coton. C'est l'expédition la plus importante, qui ait été jamais faite par un seul navire du Texas en Angleterre.

N'est-il pas curieux de constater que l'exécution du Canal maritime de Manchester a commencé au moment où les démolisseurs s'emparaient du *Great-Eastern*. Le rêve glorieux de Brunel II devenait une réalité, pendant que son navire géant était la proie des débardeurs!

Cette catastrophe eût été évitée, sans les délais que les préjugés et les intérêts ont imposé au commencement des travaux, car s'il a suffi d'un peu plus d'un lustre à la Compagnie du canal pour terminer un travail qui a coûté 375 millions, il en a fallu plus de quatre pour vaincre la résistance des habitants de Liverpool, qui ont employé toutes les ressources de la politique et de la chicane pour éviter qu'un des plus grands marchés du monde cessât d'être tributaire de leur port.

Si l'égoïsme humain a accumulé les obstacles législatifs et administratifs pour entraver la construction de cette nouvelle route maritime, la nature paraît s'être complu à rendre son ouverture peu dispendieuse. En effet la Compagnie a trouvé dans ses fouilles des pierres faciles à tailler, qui ont servi pour la construction de ses quais, de l'excellente terre à brique qui a permis de cuire, sans interruption pendant trois ans, un demi-million de briques par semaine, et enfin assez de sable pour fabriquer 100,000 mètres cubes de béton.

Les affouillements des parties meubles ont été opérés avec des dragueuses à vapeur d'une puissance exceptionnelle, placées le long du Canal, et se déplaçant sur des rails provisoires établis sur les berges.

Les plans étaient si bien conçus, qu'ils ont été exécutés sans accidents par une armée volante de 17,000 travailleurs, qui ont amené la mer à Manchester par une tranchée de 54 kilomètres, dont le plafond a partout au moins *40 mètres de largeur*.

W. MONNIOT.

SYLVICULTURE

L'ÉPICÉA OU SAPIN DU NORD
ET SES PRODUITS

Avec les premiers froids de l'automne, la forêt s'est dégarnie de son vert feuillage; maintenant les feuilles mortes et jaunes couvrent le sol d'un épais tapis, dans lequel le vent produit un bruissement plaintif.

De la dépouille de nos bois,
L'automne avait jonché la terre.

Seuls les arbres de la famille des conifères, les *arbres verts*, dits à feuillage persistant, ont conservé leur verte parure et égayent çà et là le paysage.

Parmi ces arbres précieux à plus d'un titre, l'épicéa (*abies excelsa*) est certainement un des plus communs, non seulement dans les bois, mais en-

core dans les parcs ; malgré cela, c'est un des moins connus !

L'épicéa, qui dépasse souvent 40 mètres de hauteur, ressemble assez au sapin, avec lequel on le confond parfois, mais tandis que chez ce dernier les branches s'étalent horizontalement, dans l'épicéa elles sont infléchies et seulement relevées à l'extrémité. Sa cime est très touffue et aiguë, elle conserve sa forme pyramidale jusqu'à un âge très avancé, ce qui en fait un arbre ornemental très apprécié. La tige est droite et élancée, recouverte d'une écorce rougeâtre, moins fine que celle du sapin, mais moins rugueuse que celle du pin. Les feuilles, persistantes, sont tétragones, raides et piquantes ; elles sont striées sur les quatre faces par des lignes blanches. Les fruits ou cônes, longs d'une dizaine de centimètres, sont pendants à l'extrémité des rameaux, ils sont souvent recourbés. Les graines qui y sont renfermées mûrissent en octobre.

Les racines de l'épicéa sont grêles et essentiellement traçantes : aussi, mieux que toute autre essence, a-t-il la propriété de végéter sur les terrains rocheux, à peine recouverts de terre végétale, comme on en rencontre si souvent dans les montagnes. Il croît d'ailleurs dans tous les sols, mais semble affectionner de préférence les terrains granitiques et schisteux.

L'épicéa peut vivre très longtemps, deux cents à deux cent cinquante et même trois cents ans; cependant, c'est entre cent dix et cent soixante ans qu'on l'exploite le plus souvent. Sa croissance, fait remarquer M. Bouquet de La Grye, d'abord lente, surtout quand le jeune plant est couvert, devient rapide vers la dixième année, s'il est dégagé à temps; elle se soutient jusqu'à cent cinquante ans, âge où elle se ralentit. Dans les conditions ordinaires, un épicéa de cent vingt ans mesure $1^{m},20$ de tour et 20 mètres de hauteur; à cent soixante ans, il acquiert une circonférence de $2^{m},40$ et 35 à 40 mètres de hauteur. Ces dimensions sont celles qui rendent son bois propre aux constructions et au sciage.

L'épicéa forme, soit à l'état pur, soit en mélange avec le mélèze, le sapin, le hêtre, etc., des forêts considérables en Russie, en Norvège, en Allemagne, en Suisse, dans le Tyrol et dans les parties montagneuses de la France, les Alpes et le Jura. Il est assez rare dans les Pyrénées, mais assez commun dans les Vosges. Ce n'est qu'en Norvège et dans le nord de la Russie qu'il croît dans les plaines où il s'avance assez loin vers le nord, jusqu'au 67e degré de latitude. Cependant, suivant la remarque de Pfeil, passé le 53e degré, il ne croît plus spontanément qu'à une altitude minima de 400 à 800 mètres suivant les cas. Les dernières limites de la végétation forestière fixent son altitude maxima. Il est d'ailleurs d'une rusticité à toute épreuve et vient à toutes les expositions, ne redoutant ni l'excès de chaleur et ni l'excès de sécheresse.

Les repeuplements d'épicéa se font le plus souvent par voie de plantations, avec des plants de trois ans venus en pépinière, car les jeunes semis sont facilement étouffés par les mauvaises herbes ou déchaussés par les gelées. L'exploitation se fait en futaies; mais l'établissement et le mode d'exécution des coupes présentent quelques difficultés. En effet, l'épicéa, avec ses racines grêles, déliées et presque horizontales, ne tient pas solidement au sol. Il en résulte que les sujets que les forestiers doivent laisser dans une coupe jusqu'à ce que le sol soit regarni sont assez souvent renversés par le vent.

On a recours à divers moyens pour remédier à un aussi grave inconvénient, mais l'on a fini par reconnaître que ce qu'il y avait de plus simple à faire dans la plupart des cas, c'était de faire les coupes d'épicéa à *blanc-étoc*, c'est-à-dire d'abattre tout, en ne laissant ni baliveaux, ni brins de taillis, et de repeupler le sol artificiellement. Dans les forêts d'Allemagne, et notamment du Harg, presque exclusivement formées d'épicéas, on ne procède plus autrement.

Les produits fournis par l'épicéa sont fort nombreux; nous ne mentionnerons que les plus importants. D'abord le bois : celui-ci ressemble assez à celui du sapin, mais il est plus blanc, plus homogène, à grains plus fins, il a un éclat lustré et une légère odeur résineuse; séché à l'air sa densité est de 0,44. Sa valeur calorifique est à celle du hêtre comme 70 est à 100. Le bois d'épicéa est couramment employé aux constructions civiles et maritimes; en vertu de sa grande résonance on en fait également des instruments de musique, enfin des seaux, des cuveaux et autres objets de boissellerie.

La fabrication des allumettes et celle de la pâte à papier emploient une grande quantité de bois d'épicéa. Carbonisé, ce bois donne un charbon léger, sonore, qui brûle facilement. Un stère donne en moyenne 45 kilogrammes de charbon.

L'écorce, renfermant une certaine proportion d'acide tannique, est employée au tannage dans quelques parties de la France, notamment en Savoie.

En pratiquant dans l'épaisseur de l'écorce des arbres sur pied, d'étroites et longues entailles on obtient une résine qui sert à fabriquer la poix dite de Bourgogne.

Enfin, par la verdeur persistante de son feuillage et la régularité de son port, l'épicéa est communément employé comme arbre d'ornement dans les jardins paysagers.

ALBERT LARBALÉTRIER.

LES RICHESSES NATURELLES

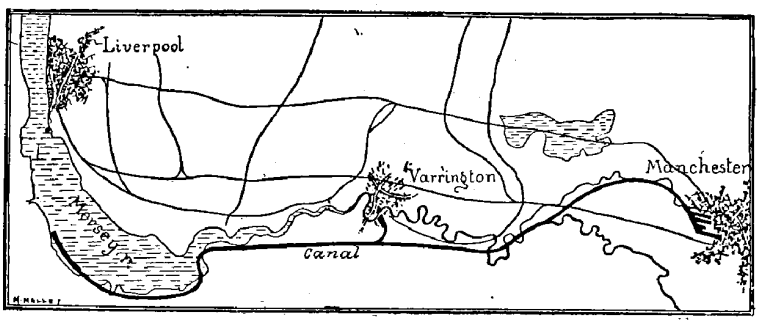
LES MOULES PERLIÈRES

On dit, en vérité, beaucoup trop de mal de ces pauvres moules. Il n'est pas de comparaison fâcheuse à laquelle on ne les soumette. Tout cela parce qu'elles sont sujettes à la maladie de foie, parce qu'elles distillent de la mithylotoxine et qu'elles rendent malades les gourmands qui ont abusé d'elles. C'est être bien dur que de leur reprocher toujours cette petite revanche hygiénique. Le moment est venu de pro-

clamer aussi quelque chose en leur honneur. Il faut donc qu'on se le dise: les moules, du moins certaines moules; les *Unio* bivalves d'eau douce, cousines germaines de la marinière, produisent des perles fines, rondes, précieuses, « d'un bel orient », comme disent les bijoutiers.

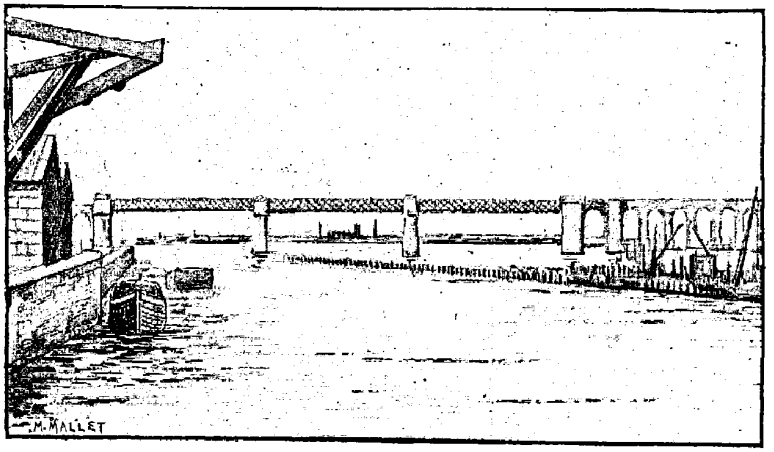
Cette concurrence à l'huître perlière est de nature à rehausser prodigieusement la moule dans l'esprit du public.

C'est dans l'Elster, en Saxe, que l'on cultive la moule perlière *Unio*, et le gouvernement saxon a eu soin de s'en réserver le monopole dont il tire de fort jolis revenus. Aussi les moules y sont-elles soignées avec attendrissement et élevées à la brochette.



LE CANAL MARITIME DE MANCHESTER.. — Carte du canal.

Mais voici que M. Bonnemère, un naturaliste distingué, a découvert et démontré que la moule perlière existe en France dans un certain nombre de cours d'eau de l'Auvergne, de la Bretagne et même du Centre. Il a émis très justement le vœu que cette richesse naturelle soit mise en exploitation : les habitants ne se doutent même pas qu'ils ont la fortune sous la main et des milliers de livres de rente bien plus aisés à acquérir, en élevant des moules, qu'en élevant des lapins.



LE CANAL MARITIME DE MANCHESTER.
Construction du canal dans la traversée de la Mersey.

M. Bonnemère cite l'étang de Stangalla près de Quimper-Corentin, qui renferme une quantité de ces moules perlières. Les dames de la ville de Quimper le savent très bien : elles recueillent ces perles, en rusées qu'elles sont, les font monter et s'en font des parures : mais elles ont soin de dire que ces perles viennent du Japon, parce que l'aveu que l'on a trouvé son collier dans des moules leur paraît abaisser sa valeur. C'est là un point de vue de convention. Souhaitons que l'on mette à l'étude en France la culture et l'élevage de la moule perlière, tout comme en Saxe, et que l'on apprenne à en tirer parti.

MAX DE NANSOUTY.

LES GRANDES INDUSTRIES

Les mines d'étain de Cornouaille.

I

A la surface comme sous le sol, les îles Britanniques se distinguent par la variété : montagnes et vallées, hauteurs et plaines, terres boisées et prairies, régions rebelles à la culture et cantons d'une luxuriante fertilité alternent sur leur territoire. Les hautes collines, toujours plongées dans un air vaporeux, à défaut de la sublimité de nos Alpes, renferment d'abondantes mines de houille, de fer, de plomb et d'étain, et contribuent largement ainsi à la richesse de l'empire breton, industriel entre tous.

Trois voyageurs qui parcourraient l'Angleterre et le pays de Galles, dans trois directions différentes, pourraient représenter la contrée l'un comme faiblement peuplée, couverte de versants incultes et de montagnes; l'autre, comme un pays de plantureux pâturages, avec une population manufacturière très florissante; le troisième, enfin, comme un vaste pays à blé, occupé par des millions d'hommes adonnés presque exclusivement à l'agriculture.

Le premier aurait vu le Cornwall (Cornouaille), le pays de Galles et le nord-ouest; le second, les grandes pleines ondulées de l'intérieur, qui recèlent dans leurs entrailles d'inestimables trésors de charbon et de fer, et où se sont formés d'incomparables centres d'industrie : Liverpool, Manchester, Sheffield, Birmingham; le troisième aurait traversé la grande région calcaire de l'est, du comté de Dorset au canton d'York, où s'élèvent d'immenses fermes, peut-être les plus belles du monde.

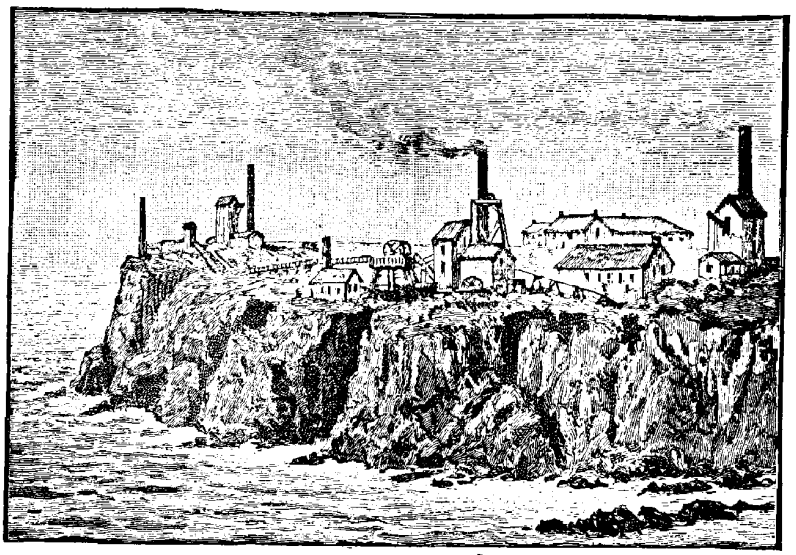
Les deux comtés de Devon et de Cornouaille, voilés par d'incessantes nuées, toujours prêtes à se fondre, occupent l'extrémité occidentale de la Grande-Bretagne. La Cornouaille est entourée de tous côtés par la mer, excepté à l'est, où elle est bornée par le Devonshire; elle compte 350,000 habitants, et un cinquième du territoire est inculte.

Très irrégulière, la surface de la Cornouaille est très peu fertile et n'offre guère que des bruyères et des marais. Les énormes rochers qui lui servent de barrières contre l'Océan ont un caractère de grandeur qui frappe l'esprit, tandis que les ruines des âges druidiques éveillent un sentiment de tristesse.

La propriété y est très divisée; mais on n'accorde à l'agriculture qu'une attention secondaire. La Cornouaille doit à ses mines sa richesse et sa prospérité; ses gisements d'étain et de cuivre sont plus abondants que ceux du Devon, qui possède, en outre, de belles carrières de granit, d'ardoise et de kaolin. Le beau viaduc du chemin de fer de Saltash, jeté sur la Tamar, par notre compatriote, l'ingénieur Brunel, donne accès dans le comté des mines; Saint-Austell, Truro, Redruth, Camborne, Marazion, Penzance, sont les centres principaux de cette industrie plusieurs fois séculaire.



LES MINES D'ÉTAIN DE CORNOUAILLE. — Mineurs.



LES MINES D'ÉTAIN DE CORNOUAILLE. — Mines de la paroisse de Saint-Just.

C'est de la péninsule Cornique, et non de l'archipel voisin des Scilly, riche en granit, mais pauvre en minerais, que les Phéniciens, les Carthaginois, les Bretons et les Romains ont tour à tour extrait les précieux métaux qui étaient transportés à Marseille par les voies fluviales de la Gaule.

Pline, Strabon, Diodore de Sicile et Timée mentionnent les exploitations des mines de Cornouaille et la plupart des rochers du promontoire de Botallak portent en maints endroits la trace de puits et de galeries creusés à des époques très reculées.

Cette presqu'île de roches et de bruyères, armée de falaises, est une petite Bretagne où l'on ne parle plus breton, sans cesse assiégée par une mer violente qui déchausse l'ardoise, creuse des grottes, lime les récifs, enfle les baies qu'animent des bourgs de pêcheurs et des cités thermales; c'est la région des pêcheurs et des mineurs.

L'étain, connu en Asie dès la plus haute antiquité, fut importé dans la Grande-Bretagne par les Phéniciens. En Espagne, où on l'exploita vers la même époque, il servit d'abord presque exclusivement d'alliage pour la fabrication de l'airain; peu à peu, l'étain asiatique fut substitué accidentellement à l'argent dans presque tous les emplois de ce métal, même pour la monnaie, notamment en Sicile et dans l'extrême Orient.

Après la découverte des îles Cassitérides, — probablement quelques îlots de Cornouaille — son usage se généralisa dans l'orfèvrerie en Italie et en Grèce.

Pline et Florus attestent que les Gaulois, après avoir doté l'art antique d'excellentes innovations, en particulier de celle de l'émail, avaient trouvé un procédé pour étamer. Tous deux racontent avec une véritable admiration, — d'autant plus expressive qu'ils

ne flattaient guère les barbares, — comment les Gaulois d'Alésia savaient donner aux freins de leurs chevaux l'apparence du plus bel argent. Il s'agissait sans doute d'une façon d'étamage perfectionné, que les Berrichons, les Auvergnats et les Francs-Comtois, héritiers de ces Gaulois, ont à la longue désapprise pour ne garder que la plus vulgaire.

Les cimetières de l'époque mérovingienne nous ont conservé un certain nombre d'objets étamés avec une rare habileté.

Au moyen âge, la haute noblesse seule pouvait posséder de l'orfèvrerie en métal précieux. Bourgeois et vilains devaient se contenter de la vaisselle d'étain pur appelée, alors que sa forme était luxueuse, « vaisselle à façon d'argent ».

L'étain étant, avec l'or et l'argent, un des trois métaux réputés « saints » pour l'église, la plupart des vases sacrés étaient de ce métal. On connaît un calice en étain, fabriqué au VIIe siècle. Aujourd'hui l'étain est réservé aux mesures étalons pour les liquides et à divers ustensiles de ménage.

Au XVIIe siècle, il était encore d'un usage courant dans les cuisines et les offices; sous Louis XIV il fut remplacé par l'or et l'argent.

Le meilleur étain venait d'Angleterre, et les produits des fabriques flamandes jouissaient d'une réputation incontestée.

Les potiers d'étain s'appelaient « estaimyers », et formaient une corporation puissante, en luttes fréquentes avec les orfèvres, et l'on vit nombre de grands artistes orfèvres, — comme François Briot, par exemple, au XVIe siècle, — abandonner leur corporation pour devenir simples « potiers d'étain, » parce que ces derniers jouissaient d'une grande faveur et étaient généreusement rétribués.

L'étain importé en France provient de l'Inde, de la Bolivie et de l'Angleterre.

On a dit que la Cornouaille fournissait trois récoltes : « celle qui mûrit à la surface du sol, la moisson; celle qui provient du sein des eaux, la pêche; et celle qu'on retire du sol par le travail des mines. » C'est cette dernière récolte qui nous occupera exclusivement.

(à suivre.) V.-F. MAISONNEUFVE.

HISTOIRE NATURELLE

Les guêpes et les frelons en 1893.

On se rappellera longtemps les guêpes de 1893. Que de guêpes, tout l'été! Guêpes et frelons pullulaient partout, à la ville et à la campagne, à la mer et à la montagne. Pourquoi tant de guêpes? Les entomologistes, et, notamment, M. Paul Noël, attribuent cette abondance exceptionnelle à la grande sécheresse de la saison. En effet, tous les ans, un grand nombre de guêpes, établies dans la terre à 25 ou 30 centimètres de profondeur, sont détruites par les pluies; chaque fois qu'un guêpier est fortement mouillé, une fermentation se produit et la moisissure envahit toutes les alvéoles et détruit les occupants. Cette fois, la sécheresse a laissé les nids intacts et les insectes se sont multipliés à l'aise. On a rencontré dans certaines régions jusqu'à 14 nids sur un espace de 2 à 3 kilomètres. Ainsi, dans l'Indre, commune de Meunet-sur-Vatad, on a détruit 276 nids; en admettant que chaque nid abrite 2,000 individus, cette chasse représente une hécatombe de plus de 550,000 guêpes. Et cependant on en voyait tout autant après cette destruction.

M. Noël avance que trois guêpes en une journée dévorent 1 grain de raisin; il faut 300 grains de raisin par jour pour nourrir un seul guêpier, sans compter les larves; les habitants de chaque guêpier consomment au minimum 10,000 grains de raisin par mois, et, comme chaque nid est en pleine vigueur pendant au moins quatre mois, la perte pour le viticulteur est de 40,000 grains par nid, soit 87 kilogrammes. On voit que la perte est sérieuse. Les guêpes sont de véritables ennemies pour le propriétaire. Il faut donc songer à les détruire. Mais point, comme on l'a fait cette année, en plein été, et quand le mal est fait ou à peu près; en automne, si l'on veut; mais, de préférence, au printemps.

A l'automne, on ne tue que des ouvrières; au printemps, au contraire, toutes les guêpes sont des mères prêtes à pondre. Elles voltigent le long des espaliers pour se procurer sur les lattes de bois qui supportent les branches des parcelles de bois à moitié pourri dont elles se servent pour confectionner l'enveloppe de leur nid. Il suffit alors de placer le long des espaliers des bouteilles ordinaires contenant un peu d'eau miellée; les guêpes attirées par le miel pénètrent dans la bouteille et se noient avant d'avoir pu en sortir. Quant aux nids, on les détruit en versant sur le guêpier du pétrole, de la benzine, etc. En un tour de main, c'est fait, et l'opération est efficace, parce qu'on tue les pondeuses, c'est-à-dire la population présente et la population future. Tous les viticulteurs devraient avoir présente à la mémoire cette perspective : chaque guêpier qu'on laisse exister, c'est une perte sèche de 87 kilogrammes de raisin!

M. Paul Marchal a étudié de près la guêpe commune, la *vespa germanica*, celle précisément dont la multiplication effrayante a été, cette année, l'origine d'un vrai fléau pour notre agriculture.

Cet entomologiste a voulu savoir si dans l'innombrable colonie qui habite le guêpier il existait d'autres pondeuses que la mère fondatrice ou reine mère considérée habituellement comme la seule génératrice de toute la population du nid; si par hasard les ouvrières ne participeraient pas aussi à la fondation de la colonie. Le 15 juillet, un mois avant l'apparition des mâles, il s'empara d'un nid de *vespa germanica*, et il supprima la reine. Or, les ouvrières, un mois plus tard, pondirent. Les ouvrières étaient restées isolées, sans mâles. Les œufs, qui ne furent pas fécondés, donnèrent tous des mâles. Le genre d'alimentation exercerait aussi son influence. Les guêpes

furent nourries avec abondance de miel et de viande crue. Celles qui au début avaient été moins bien nourries restèrent en partie stériles. M. Marchal a reconnu que le nombre des mâles dans une colonie croît en raison de la fécondité des ouvrières; il ne faudrait pas toutefois en conclure à une sorte de travail physique entre la reine et les ouvrières, la première étant chargée de la production exclusive des femelles (ouvrières comprises), et les secondes de la production des mâles, car la reine paraît prendre part aussi à la production des mâles. Il y a donc là un fait bien curieux au point de vue physiologique et même philosophique. Leckart, et surtout Siebold, avaient du reste déjà signalé ce mode de reproduction parthénogénique, c'est-à-dire par des œufs non fécondés par les polistes. Il résulte de là que, même à défaut de mâles, les ouvrières pourraient fort bien augmenter la population d'un guêpier et lui rendre à bref délai sa proportion normale de mâles. Détruisons, détruisons reine, ouvrières et mâles. Ce sera autant de gagné pour la récolte.

H. DE PARVILLE.

OPHTALMOLOGIE

LA MYOPIE SCOLAIRE

Aucun sujet de l'ophtalmologie n'a été plus étudié et plus discuté que la myopie, et nul n'a fait entasser plus de dissertations, en soulevant plus d'opinions contradictoires. Aussi est-il assez difficile de relier les innombrables observations, de se guider dans ce labyrinthe de théories, et de tirer une conclusion de cette accumulation de faits, tour à tour constatés et contestés.

Nous avons dit (1) que la myopie résultait de la disproportion entre la longueur de l'œil et la distance focale de son système dioptrique, qu'il y avait myopie chaque fois que la première dépassait la dernière, et que le foyer de l'appareil optique était en avant de la rétine.

L'étude du développement de la myopie chez les enfants, à partir du moment où ils apprennent à lire ou à écrire, est une des questions les plus importantes de l'application de la science à l'hygiène générale. Les spécialistes les plus autorisés et les plus graves ont fait reconnaître expérimentalement que les conditions où l'on place l'écolier méritent l'examen le plus attentif et présentent des défectuosités assez nombreuses.

Quelque divergentes que soient les opinions, il semble impossible de ne pas tenir compte des observations faites par les hommes les plus compétents en pareille matière. Or, ils reconnaissent la nécessité d'intervenir aussitôt que la vision semble défectueuse chez l'enfant, si l'on ne veut pas voir apparaître des accidents qui pourraient compromettre à jamais la vue.

En dehors de la myopie congénitale, — que des lunettes concaves peuvent seules améliorer, le développement complexe de cet affaiblissement de la vue dépend des mauvaises conditions où est placé l'enfant. La question de l'éclairage est la principale : il faut que l'orientation soit telle, que l'on aperçoive par une large baie une grande partie du ciel, sans que les rayons du soleil éblouissent les yeux; qu'aucun obstacle n'arrête la lumière devant la classe; que les ouvertures soient nombreuses et vastes. Il faut surtout éviter une lumière insuffisante et un jour venant en face de l'écolier.

Quant à l'éclairage artificiel, la meilleure lumière est celle qui donne une grande clarté blanche et absolument fixe : l'huile de pétrole présente toutes les qualités requises, pourvu que la mèche ne soit pas vue par les yeux, et qu'un abat-jour vert assez opaque voile la lampe placée à $0^m,60$ de la tête; mais l'électricité sera la lumière-type de l'avenir.

Il est inutile d'insister sur les avantages de l'aération et de la ventilation, et leur influence sur la santé. Le manque de renouvellement d'air gêne la respiration, engendre les migraines, la somnolence, l'intoxication.

D'autre part, il serait oiseux d'énumérer les modèles de bancs et de tables, plus ou moins commodes, imaginés pour remplacer des mobiliers scolaires qui provoquent des attitudes défectueuses chez l'écolier; l'attitude trop penchée de la tête occasionne la congestion oculaire et favorise l'élongation de l'axe antéro-postérieur de l'œil.

(à suivre.) B. DEPÉAGE.

(1) Voir le nº 251.

LES PETITES INDUSTRIES

LA FABRICATION DES JOUETS

SUITE ET FIN (2)

D'une façon générale, ce qui distingue l'instrumentation de tous ces fabricants de jouets, c'est sa simplicité. Une plane suffit, nous venons de le voir, pour fabriquer un bateau; c'est encore une plane qui sert aux enfants à dégrossir les morceaux de bois à peine taillés qui arrivent de la forêt. L'enfant arrondit son billot tant bien que mal et le père, au moyen d'un tour primitif, le change en un cylindre plus ou moins parfait, suivant son habileté à manier le ciseau. Le tour se compose en effet d'une simple roue manœuvrée au pied, et qui fait tourner le morceau de bois. L'ouvrier se contente d'appuyer un ciseau qui enlève peu à peu des copeaux, comme le fait un rabot, et arrive ainsi à fabriquer un cylindre. Ce cylindre prend ensuite la forme de corps d'animaux quelconques entre les mains des sculpteurs, comme nous l'avons déjà vu.

Pendant longtemps, tous les jouets vendus en Europe et en France furent fournis par l'Allemagne, mais, peu à peu, les autres pays, et particulièrement la France, se débarrassèrent de cet impôt. La création

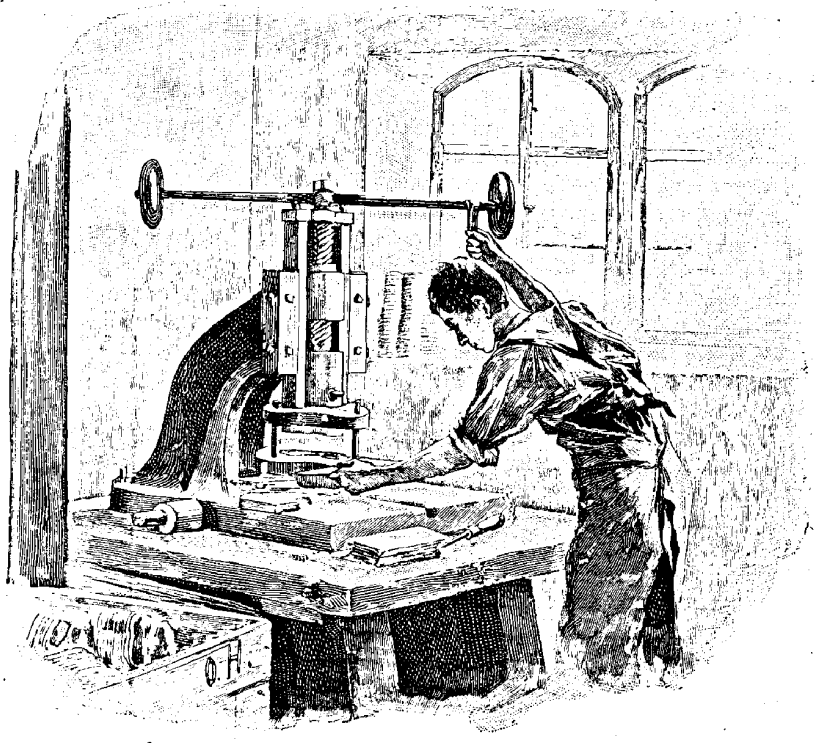
(1) Voir le nº 319.



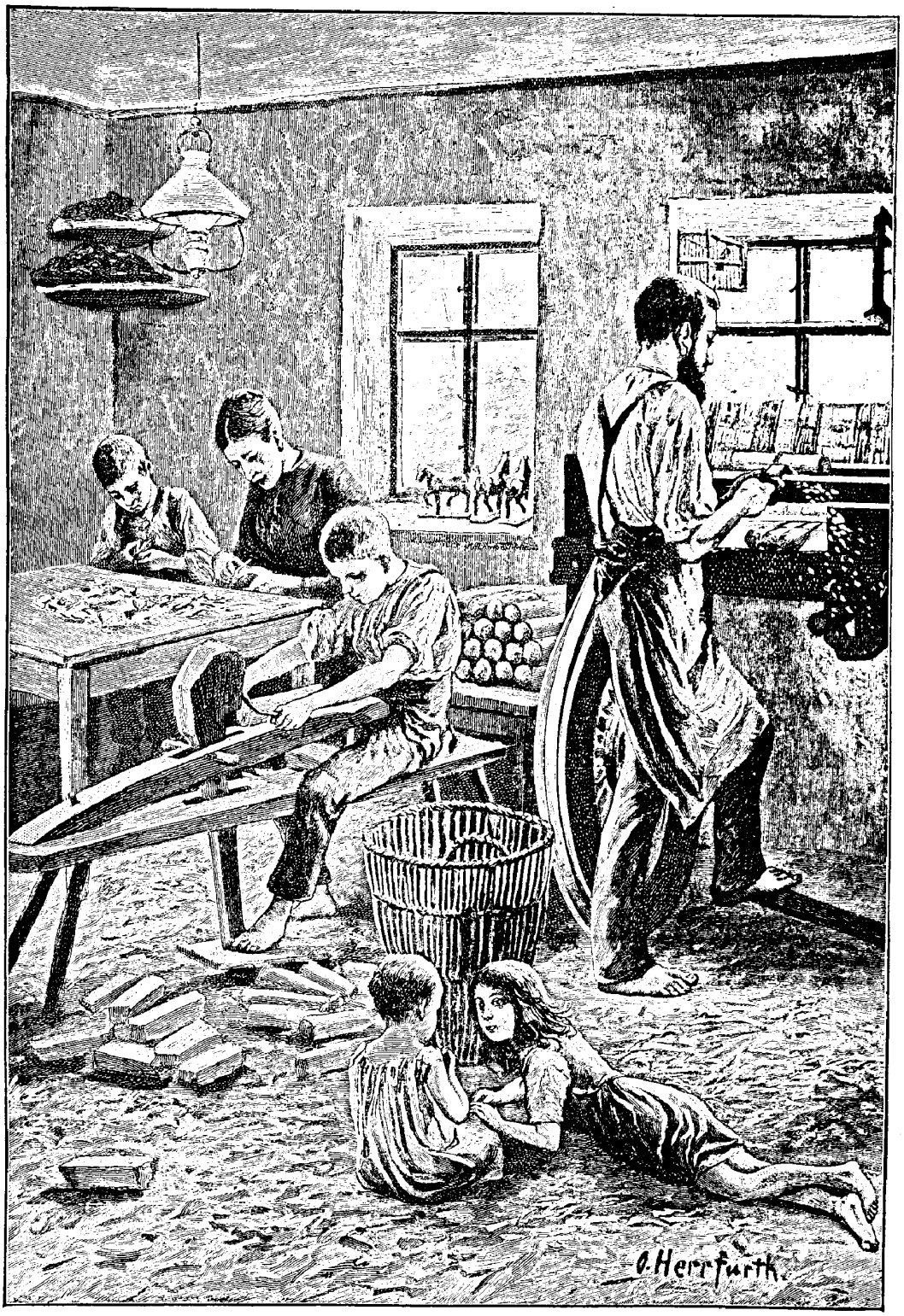
La fabrication des jouets. L'atelier de coiffure.

de l'article dit de Paris, camelote élégante et ingénieuse la plupart du temps, la fabrication des poupées Jumeau, en particulier, permirent de remplacer les produits d'outre-Rhin. Nous y avons gagné à tous les points de vue. Les jouets à bon marché sont fabriqués aisément au moyen de feuilles de zinc. Cette feuille reçoit la forme d'un demi-corps par estampage, au moyen d'une presse; deux demi-corps sont accolés, soudés, peints, et des jouets de toute sorte sont ainsi fabriqués chaque jour par milliers.

Mais, là où l'industrie française est de beaucoup supérieure, c'est dans la fabrication des poupées. Autrefois la poupée, grossièrement faite, était représentée par un corps, sorte de sac de peau, avec des bras et des jambes disproportionnés, surmonté par une tête laide, aux joues enluminées, de l'aspect le plus malheureux. M. Jumeau, en 1860, a créé un type de poupée élégante, dont la tête, fabriquée en porcelaine de Sèvres, présente des colorations naturelles. Les membres, bien proportionnés, sont, soit en peau remplis de sciure de bois, soit en carton, soit en bois, et, dans ces derniers cas, présentent des articulations permettant de



La fabrication des jouets. — Machine à estamper.



LA FABRICATION DES JOUETS. — Un atelier en chambre.

leur faire prendre telle attitude que l'on veut.

La tête, le cou et la partie supérieure du thorax sont en porcelaine. Dans la tête, on a soin de ménager deux trous pour les yeux; ceux-ci sont ensuite appliqués, collés à l'intérieur au moyen d'un peu de cire et de plâtre à modeler. Un trou est aussi ménagé au sommet de la tête et fermé plus tard par une rondelle de carton sur laquelle on colle la chevelure de la poupée. Cette chevelure est ensuite peignée, bouclée et frisée soigneusement par des ouvrières.

Cette industrie des poupées a fait vivre autour d'elle une foule d'autres maisons qui en dépendent. C'est ainsi que l'on trouve à Paris des ateliers qui s'occupent de son habillement, et même d'une seule partie de son habillement. Il y a des couturières, des modistes, des cordonniers pour poupées, et chaque maison emploie, année entière, un nombreux personnel, qui, aux approches du jour de l'An, doit bien souvent passer des nuits entières au travail.

B. LAVEAU.

LA CLEF DE LA SCIENCE

OPTIQUE

SUITE (1)

705. — *Les corps vus par transparence ont-ils la même couleur que vus directement?* — Si le corps est transparent, il est clair que les rayons qui le traversent sont ceux qui n'ont pas été réfléchis ; la lumière transmise et la lumière réfléchie pourraient donc présenter des couleurs différentes. Par exemple l'or en feuilles, éclairé par la lumière blanche, laisse passer des rayons d'un vert bleuâtre, tandis qu'il réfléchit les rayons jaunes.

706. — *La couleur varie-t-elle la température?* — La chaleur modifiant la distance des molécules doit changer la couleur, qui dépend précisément de leur arrangement à la surface. Les couleurs se foncent par la chaleur. Le vermillon, le minium passent au rouge carmin ou au violet; l'azotate de cobalt du rouge vineux au bleu.

707. — *La couleur varie-t-elle avec le poli, ou selon que les corps sont en masse compacte ou en poudre?* — Oui ; le marbre, le bois dépolis ont une couleur terne qui ne permet pas de distinguer les veines; mais vient-on à mouiller le marbre ou à vernir le bois, la teinte devient plus foncée et les veines apparaissent. Les métaux en poudre sont souvent noirs, ils absorbent tous les rayons.

708. — *Que nomme-t-on couleurs simples, couleurs composées, couleurs complémentaires?* — Les couleurs simples sont celles dont on ne peut isoler d'autres couleurs ; ce sont celles du spectre solaire Les couleurs composées sont celles qui résultent de la superposition de plusieurs autres. Les couleurs complémentaires sont celles qui par leur fusion donnent le blanc ; le rouge est complémentaire du vert, l'orangé du bleu, le jaune du violet.

709. — *Qu'est-ce que le cercle chromatique de M. Chevreul?* — On appelle *nuance* le résultat du mélange de couleurs pures en diverses proportions. Les nuances peuvent ensuite être mélangées de blanc ou de noir, ce qui donne pour chacune d'elles une infinité de *tons*. M. Chevreul a formé un tableau de soixante-douze nuances passant graduellement des unes aux autres par des mélanges de blanc en proportion croissante, les autres par des mélanges de noir. Toutes ces couleurs sont distribuées sur un cercle. Chaque secteur du cercle est partagé du centre à la circonférence par vingt circonférences concentriques en cases quadrangulaires renfermant les tons de la couleur qui lui appartient. Au centre est un cercle blanc et ensuite les teintes vont en se fonçant. La série des couleurs contenues dans un secteur forme une gamme de mille quatre cent quarante couleurs qui constituent des types suffisamment rapprochés pour les besoins de l'industrie. Le cercle chromatique donne aux industries une sorte d'unité fondamentale des diverses teintes et l'on peut ainsi s'entendre facilement quand on parle de telle ou telle couleur.

710. — *A quoi faut-il attribuer la couleur verte des plantes?* — A la présence d'une matière colorante d'un beau vert appelée chlorophylle.

711. — *Pourquoi le vert des feuilles sortant du bourgeon au printemps est-il pâle?* — Parce que la chlorophylle n'est pas encore toute formée.

712. — *Pourquoi les feuilles jaunissent-elles ou rougissent-elles à l'automne?* — Parce que la chlorophylle, formée au printemps ou pendant l'été, s'est décomposée sous l'action de la lumière et de la chaleur, et n'est pas remplacée par de la chlorophylle nouvelle.

(à suivre.) HENRI DE PARVILLE.

(1) Voir le n° 317.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ (1)

Propriété d'un jet d'eau. — Ascension aérostatique avec un ballon chargé de deux réservoirs isolés. — Difficultés et importance des expériences. — Conclusion des ascensions exécutées avec l'appareil de M. André, de Lyon. — Observations simultanées à terre. — Four à production continue de M. Moissan.

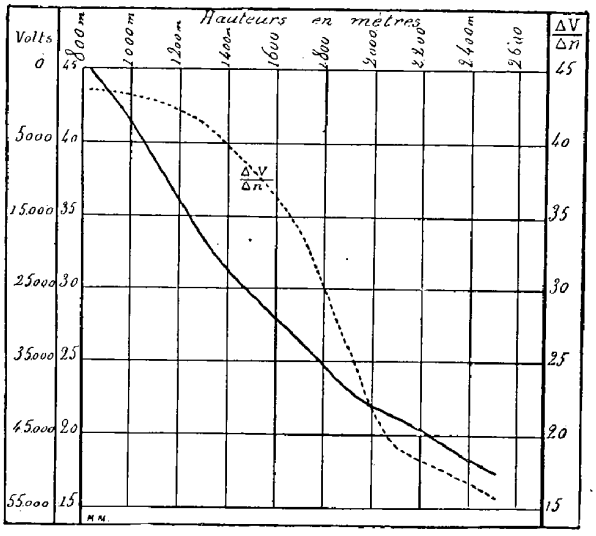
Dans notre dernière chronique, nous nous sommes attaché à faire comprendre l'importance extrême qu'il y aurait à étudier l'électricité atmosphérique à bord d'un aérostat naviguant en plein air. En effet, on ne possède encore, en ce moment, que des données tout à fait rudimentaires sur la répartition d'un élément dont l'importance est extrême, et qui, comme le Dieu de la Fable, semble se dérober aux recherches.

(1) Voir le n° 316.

M. André, de Lyon, vient de remplir cette lacune par une série de mesures prises à l'aide d'un appareil fort simple et fort ingénieux, qui est une habile extension de celui que l'on emploie à terre pour mesurer le potentiel de l'air.

L'on admet, généralement, qu'en lançant dans l'air un jet d'eau on obtient la tension électrique des molécules dans lesquelles l'eau se disperse, c'est-à-dire au niveau de l'ajutage. Cette tension se mesure aisément à l'aide d'une communication établie avec le sol.

Mais pour obtenir une différence de potentiel, susceptible d'être mesurée dans un ballon, il faut prendre la tension de l'air en deux points différents. M. André a donc établi deux écoulements à bord du *Biot*, mis à sa disposition par le ministre de la Guerre. Ces écoulements sont produits par des ajutages, sortant de deux réservoirs, isolés avec un enduit de soufre, et placés à deux angles opposés de la nacelle. L'un de ces ajutages est à l'extrémité d'un tube susceptible d'être allongé ou raccourci, de manière à faire varier à volonté la distance verticale des deux écoulements, en la portant rapidement de 2 mètres à 4 ou 5 mètres.



Revue des progrès de l'électricité.
Diagramme de l'électricité atmosphérique pendant l'ascension du *Biot*.

Tous deux, ces ajutages sont pourvus de fils métalliques, qui portent l'électricité recueillie aux deux parties d'un électromètre d'Esner.

L'une de ces parties est une boule de cuivre, terminant un conducteur, auquel est attaché un pendule électrique; ce pendule électrique est formé par deux feuilles d'or suspendues en regard de deux bornes en cuivre dépendant de la cage, et qui avec cette dernière constituent l'autre partie. Ces deux parties sont isolées par du soufre de la nacelle et entre elles. Il en résulte que les réactions dynamiques, produites par la différence de potentiel, s'exercent sur les feuilles d'or, qui s'écartent plus ou moins. L'angle d'écart est évalué sur un limbe gradué placé par derrière, et formé de matière isolante.

La marche des opérations est des plus simples et peut être comprise à l'aide du dessin que nous avons fait exécuter, sans aucune prétention de l'exactitude absolue des détails.

Les altitudes sont déterminées sur le cadran du baromètre, et les différences de tension sur l'échelle divisée du limbe.

Le lecteur remarquera la présence d'un cordage, que l'on avait développé à tort pendant la durée des opérations. C'est un guide-rope, qui, dans les ballons militaires français, est d'une très grande longueur, et qui est destiné à modérer la force vive pendant les atterrissages. Cet agrès descend beaucoup plus bas que les tubes à écoulement, et sa présence doit être considérée comme une cause regrettable d'erreurs, ou au moins d'incertitudes.

C'est, évidemment, par prudence, et pour ne pas compromettre la sécurité de M. Le Cadet, que cet organe a été largué suivant les prescriptions de l'ordonnance, pour la marche d'un ballon monté à l'état libre. Mais il eût été sage de ne point s'assujettir cette fois à une précaution que l'on peut considérer comme superflue quand le ballon est entre les mains d'un habile aéronaute, et que cet important cordage est soigneusement roulé en dehors de la nacelle, retenu par une cordelette que l'on peut, à volonté, dénouer ou trancher suivant l'urgence des circonstances.

Ce qui prouve que la présence de cet objet a dû modifier, dans une proportion plus ou moins notable, les mesures prises, c'est que M. Le Cadet annonce s'être aperçu que la direction du jet liquide s'était soudainement modifié. Il est devenu horizontal, et il atteignait le guide-rope, comme si les molécules d'eau avaient été attirés pendant leur chute, perdant l'électricité propre à cette corde inutile.

En tout cas, l'influence des masses nuageuses formées à distance, et plus ou moins couvertes d'électricité libre, était si grande, que dans la première ascension du *Biot* il ne fut pas considéré comme possible de tirer parti des lectures faites à l'électromètre. Les tensions étaient parfois si fortes, qu'il passait des étincelles dans cet appareil, ce qui aurait supposé, dans la variation du potentiel avec l'altitude, une rapidité tout à fait inadmissible.

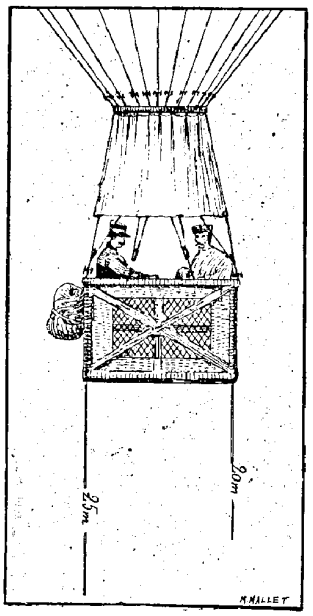
Dans la seconde ascension du *Biot*, où les nuages étaient beaucoup moins nombreux, la marche du potentiel de l'air a suivi une progression assez régulière pour que nous ayons tenté de tracer approximativement la courbe, à partir de l'altitude pour laquelle on commença les observations, et à laquelle nous avons attribué arbitrairement le potentiel *zéro*. Si le potentiel avait une valeur de 10,000 à 11,000 volts, il faudrait ajouter cette tension à celle qui est indiquée par la totalisation des différences.

Bien entendu, nous supposons, dans cette totalisation, que toutes les mesures ont été prises à la même heure, ce qui n'est pas, de sorte que notre courbe ne représente qu'un état idéal de l'air.

Nous avons également reproduit la colonne, que, dans son mémoire, M. André représente par l'argument $\frac{\Delta V}{\Delta n}$ et qui représente l'accroissement du voltage, ramené à une différence de niveau de 1 mètre.

L'aspect de cette courbe montre, d'une façon incontestable, que la vitesse d'augmentation du potentiel de l'air décroît avec l'altitude. On peut donc en tirer une conclusion très intéressante relativement à la tension des hautes régions de l'air, qui doit posséder une valeur limite infranchissable, mais dont l'évaluation en volts est loin d'être possible avec les ressources scientifiques actuelles.

D'autre part, cette vitesse de l'accroissement passe, dans les limites de l'expérience, par des alternatives de diminutions et d'accélérations trop nombreuses, pour que l'on puisse croire que l'on possède les éléments de la loi cherchée. On peut supposer que ces variations proviennent de l'influence de masses électrisées, situées dans le voisinage, et rendues plus actives encore par l'intervention du *guide-rope*.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
La nacelle du ballon le *Biot*, dispositif des appareils.

Il ne faut pas s'étonner du nombre considérable de volts auquel nous arrivons en totalisant les indications recueillies par M. Le Cadet le long de la colonne atmosphérique, car les décharges électriques constatées dans les temps d'orages ont certainement une tension prodigieuse, pour que les éclairs atteignent quelquefois une longueur qui dépasse un grand nombre de kilomètres. Même en admettant que le passage de l'étincelle puisse être favorisé par la présence de corpuscules solides ou liquides, fractionnant la décharge en un certain nombre de décharges élémentaires, nous renonçons à donner une idée du nombre de volts qu'il faudrait invoquer pour comparer ces gigantesques opérations de la nature aux décharges obtenues dans nos laboratoires.

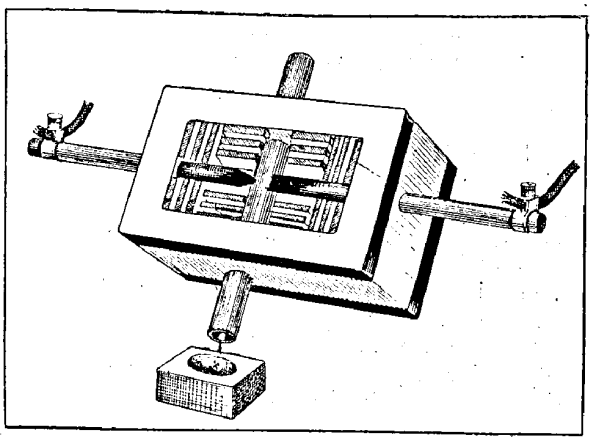
Mais les expériences imaginées par M. André n'en sont pas moins dignes du plus haut intérêt, car elles sont du nombre de celles à l'aide desquelles on peut rattacher le ciel à la terre, par la chaîne d'or dont parlaient souvent les philosophes de l'antiquité.

Il est à désirer qu'elles soient continuées et reprises dans des conditions aéronautiques irréprochables, comme M. le commandant Renard et ses collaborateurs sauront le faire, par des temps secs et froids comme l'on en rencontre fréquemment en hiver.

Pour que l'on puisse tirer tout le parti possible de ces études, exécutées jusqu'ici aux frais de M. Guimet, de Lyon, il est indispensable que des observations simultanées soient exécutées, par exemple, sur la tour Eiffel enfin débarrassée du paratonnerre, qui retire toute valeur scientifique aux indications qu'on s'obstine à y recueillir, dans des conditions peu dignes de l'état des connaissances physiques.

Nous terminerons cette chronique, déjà longue, en signalant la présentation à l'Académie des Sciences, par M. Moissan, d'une modification de son four électrique pour la préparation continue du chrome.

Dans cette disposition nouvelle, la matière à traiter est placée dans un tube en charbon qui la sépare des deux électrodes. Il résulte de cette disposition ingénieuse que cette masse n'est pas du tout soumise à l'action électrolytique de l'arc voltaïque, mais uniquement à l'énorme chaleur dégagée dans le voisinage des pôles. Ainsi modifié, le four électrique de M. Moissan remplace un chalumeau Bunsen, c'est-à-dire qu'il peut être considéré comme un chalumeau Bunsen élevé à la troisième ou à la quatrième puissance.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
Fabrication continue du chrome par M. Moissan.
Disposition des appareils électriques.

La distinction établie entre ce traitement et celui du carbone est essentielle. M. Moissan a rendu un grand service à l'électro-chimie en l'indiquant d'une façon aussi nette. Car, il a montré que le chimiste électricien peut employer avec le même courant et les mêmes électrodes deux procédés.

W. DE FONVIELLE.

ROMAN SCIENTIFIQUE

LA FIN DU MONDE

SUITE (1)

« Messieurs, dit-il, je serai aussi bref que le savant éminent que nous venons d'entendre, quoique j'aie passé de longues veilles à analyser dans leurs plus minutieux détails les propriétés de l'oxyde de carbone. C'est de ce gaz que je vais vous entretenir, puisqu'il est acquis à la science qu'il domine dans la comète et que la rencontre avec la Terre est inévitable.

« Ses propriétés sont désastreuses : pourquoi ne pas l'avouer? Il suffit d'une quantité infinitésimale mélangée à l'air respirable pour arrêter en trois minutes le fonctionnement normal des poumons et pour suspendre la vie. »

« Tout le monde sait que l'oxyde de carbone (en chimie CO) est un gaz permanent, sans odeur, sans couleur et sans saveur, à peu près insoluble dans l'eau. Sa densité comparée à celle de l'air est 0,96. Il brûle à l'air en produisant de l'anhydride carbonique avec une flamme bleue très peu éclairante. C'est comme un feu funèbre.



LA FIN DU MONDE. — Ils mouraient asphyxiés.....

« L'oxyde de carbone a une tendance perpétuelle *à absorber l'oxygène* (l'orateur appuya fortement sur ces derniers mots). Dans les hauts fourneaux, par exemple, le charbon se transforme en oxyde de carbone au contact d'une quantité d'air insuffisante, et c'est ensuite cet oxyde qui réduit le fer à l'état métallique en s'emparant de l'oxygène auquel il était d'abord combiné.

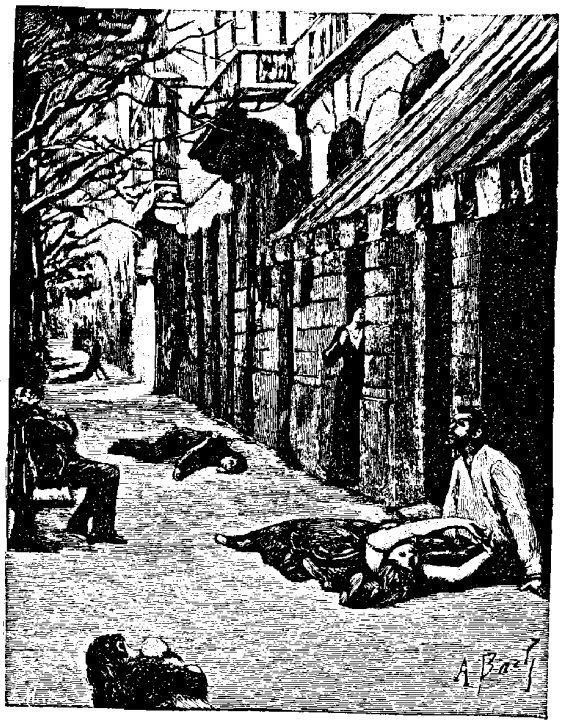
« Au soleil, l'oxyde de carbone se combine avec le chlore et donne naissance à un oxychlorure (chlorure de carbonyle $COCl^2$) qui a une odeur désagréable et suffocante et qui affecte l'état gazeux.

« Le fait qui mérite ici la plus grande attention est que ce gaz est l'un des plus vénéneux qui existent. Il est beaucoup plus toxique que l'acide carbonique. En se fixant sur l'hémoglobine, il diminue la capacité respiratoire du sang, et des doses même très minimes, en s'accumulant dans le globule rouge, entravent, à un degré disproportionné en apparence avec les causes, l'aptitude du sang à s'oxygéner. Ainsi, tel sang qui absorbe 23 à 25 centimètres cubes d'oxygène pour 100 volumes n'en absorbe plus que moitié dans une atmosphère qui contient moins de 1/1,000e d'oxyde de carbone. Un 10/1,000e est déjà délétère, et la capacité respiratoire du sang diminue sensiblement. Il se produit, je ne dirai pas asphyxie simple, mais empoisonnement du sang, presque instantané! L'oxyde de carbone agit directement sur les globules du sang, se combine avec eux et les rend inaptes à entretenir la vie : l'hématose, la transformation du sang veineux en sang artériel, est suspendue. Trois minutes suffisent pour amener la mort. La circulation du sang s'arrête; le sang veineux noir emplit les artères comme les veines; les vaisseaux veineux, surtout ceux du cerveau, sont gorgés; la substance cérébrale est piquetée : la langue, à sa base, la gorge, la trachée-artère, les bronches, sont rougies par le sang, et bientôt le cadavre tout entier présente une coloration violacée caractéristique provenant de cette suspension de l'hématose.

« Mais, messieurs, ce ne sont pas seulement les propriétés délétères de l'oxyde de carbone qui sont à redouter : la seule tendance de ce gaz à absorber l'oxygène suffirait déjà pour amener des conséquences funestes. Supprimez, que dis-je? diminuez seulement l'oxygène, et vous amenez l'extinction du genre humain. Tout le monde connaît ici l'une des innombrables histoires qui marquent les époques de barbarie où les hommes s'entre-assassinaient légalement sous prétexte de gloire et de patriotisme ; c'est un simple épisode de l'une des guerres des Anglais dans les Indes. Permettez-moi de vous le rappeler.

(1) Voir le n° 319.

« Cent quarante-six prisonniers avaient été enfermés dans une pièce qui n'avait d'autre ouverture que deux petites fenêtres prenant jour sur une galerie. Le premier effet qu'éprouvèrent ces malheureux fut une sueur abondante et continuelle, suivie d'une soif insupportable et bientôt d'une grande difficulté dans la respiration. Ils essayèrent divers moyens pour être moins à l'étroit et se procurer de l'air; ils enlevèrent leurs vêtements, agitèrent l'air avec leurs chapeaux, et prirent enfin le parti de se mettre à genoux tous ensemble et de se relever simultanément au bout de quelques instants; mais chaque fois plusieurs d'entre eux, manquant de force, tombaient, et étaient foulés aux pieds par leurs compagnons... Ils mouraient, asphyxiés, dans une atroce agonie. Avant minuit, c'est-à-dire durant la quatrième heure de leur réclusion, tous ceux qui étaient encore vivants et qui n'avaient point respiré aux fenêtres un air moins infect étaient tombés dans une stupeur léthargique ou dans un effroyable délire. Quand, quelques heures plus tard, la prison fut ouverte, vingt-trois hommes seulement en sortirent vivants; ils étaient dans un état véritablement effroyable, semblant sortir à peine de la mort à laquelle ils venaient d'échapper.



LA FIN DU MONDE.
Ils cherchaient dans les rues un air respirable.

« Je pourrais ajouter mille autres exemples à celui-là. Ce serait fort inutile, puisque le doute ne peut pas exister. Je déclare donc, messieurs, que, d'une part, l'absorption par l'oxyde de carbone d'une quantité plus ou moins grande de l'oxygène atmosphérique, que, d'autre part, les propriétés si puissamment vénéneuses de ce même gaz sur les globules vitaux du sang, me paraissent devoir donner à la rencontre de l'immense masse cométaire avec notre globe — lequel doit rester pendant plusieurs heures plongé dans son sein — je déclare, dis-je, que cette rencontre fatale est d'une gravité dont les conséquences peuvent être absolument désastreuses. On verra dans les rues les malheureux mortels chercher inutilement de l'air respirable et tomber morts d'asphyxie.

« Je ne puis trouver, pour ma part, aucune chance de salut.

« Et je n'ai pas parlé de la transformation du mouvement en chaleur et des résultats mécaniques et chimiques du choc. Je laisse ce côté de la question à la compétence du secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, ainsi que du savant président de la Société astronomique de France, qui ont fait d'importants calculs à cet égard. Pour moi, je le répète, l'humanité terrestre est en danger de mort, et je vois non pas une, mais deux, trois et quatre causes mortelles prêtes à fondre sur elle. Ce serait un miracle qu'elle en réchappât. Et depuis bien des siècles personne ne compte plus sur les miracles. »

Ce discours, prononcé avec l'accent de la conviction, d'une voix forte, calme, sombre, rejeta l'auditoire tout entier dans l'état dont la première allocution avait eu le don de le faire sortir. La certitude du cataclysme prochain se peignit sur tous les visages; les uns étaient devenus jaunes et presque verts; les autres, subitement colorés d'un rouge écarlate, semblaient tout prêts pour l'apoplexie; un très petit nombre d'auditeurs paraissaient avoir conservé leur sang-froid, gardé quelque scepticisme ou pris philosophiquement leur parti. Un immense murmure emplissait la salle, chacun faisant part à son voisin de ses réflexions, généralement plus optimistes que sincères: personne n'aime paraître avoir peur.

Le président de la Société astronomique de France se leva à son tour et se dirigea vers la tribune. Les conversations particulières s'arrêtèrent aussitôt. Voici les passages essentiels de son discours: l'exorde, le centre et la péroraison:

« Mesdames, messieurs, d'après les exposés que nous venons d'entendre, il ne peut rester aucun doute dans l'esprit de personne sur la certitude de la rencontre de la comète avec la Terre et sur les dangers de cette rencontre. Nous devons donc nous attendre pour samedi...

— Pour vendredi, interrompit une voix au Bureau même de l'Institut.

— Pour samedi, continua l'orateur sans s'interrompre, à un événement extraordinaire absolument nouveau dans l'histoire de l'humanité.

« Je dis samedi, quoique tous les journaux annoncent la rencontre pour vendredi, parce que la chose ne pourra se produire que le 14 juillet. Nous avons passé

toute la nuit dernière, notre savante collègue et moi, à comparer les observations d'Asie et d'Amérique, et nous avons trouvé une erreur de transmission téléphonographique. »

Cette affirmation produisit une agréable détente dans l'esprit de l'auditoire ; ce fut comme un léger rayon de lumière au milieu d'une nuit sombre. Un jour de répit, c'est énorme pour un condamné à mort. Déjà des velléités de projets commençaient à s'agiter dans les cerveaux : la catastrophe était reculée, c'était une sorte de grâce. On ne songeait pas que cette diversion purement cosmographique ne portait que sur la date et non sur le fait même de la rencontre. Mais les moindres nuances jouent un grand rôle dans les impressions du public. Et puis... ce n'était plus le vendredi 13.

« Voici, du reste, fit-il, en allant au tableau, quelle est l'orbite définitive de la comète, calculée sur toutes les observations. »

Et l'orateur traça au tableau les chiffres suivants :

Passage au périhélie : août 11, à $0^h45^m41^s$.
Longitude du périhélie : 52°43'25''.
Distance périhélie : 0,76017.
Inclinaison : 103°18'35''.
Longitude du nœud ascendant : 112°34'40''.

« La comète, reprit-il, coupera l'écliptique à l'aller, au nœud descendant, le 13 juillet après minuit, exactement le 14 juillet à $0^h18^m23^s$, juste au moment du passage de la Terre par le même point. L'attraction de la Terre avancera la rencontre de trente secondes seulement.

« L'événement sera, sans contredit, extraordinaire, mais je ne crois pas non plus qu'il doive offrir le tragique caractère qui vient de nous être dépeint et qu'il puisse amener vraiment l'empoisonnement du sang, l'asphyxie de toutes les poitrines humaines. Cette rencontre offrira plutôt, me semble-t-il, l'aspect brillant d'un feu d'artifice céleste, car l'arrivée de ces masses solides et gazeuses dans l'atmosphère ne pourra se produire sans que le mouvement ainsi arrêté se transforme en chaleur : un embrasement sublime des hauteurs sera sans doute le premier phénomène de la rencontre, et des millions d'étoiles filantes sembleront émaner d'un même point radiant.

« La quantité de chaleur ne peut manquer d'être considérable. Toute étoile filante, aussi minime qu'elle soit, qui arrive dans les hauteurs de notre atmosphère avec une vitesse cométaire, y devient immédiatement si chaude qu'elle brûle et se consume. Vous savez, messieurs, que l'atmosphère terrestre s'étend fort loin dans l'espace, tout autour de notre planète ; elle n'est pas sans limites, comme le soutiennent certaines hypothèses, puisque la Terre tourne sur elle-même et autour du Soleil : sa limite mathématique est la hauteur à laquelle la force centrifuge engendrée par le mouvement de rotation diurne devient égale à la pesanteur ; cette hauteur, c'est 6,64, si nous représentons par 1 le demi-diamètre équatorial du globe, de 6,378,310 mètres. La limite maximum de hauteur de l'atmosphère est donc de 35,973 kilomètres.

« Je ne veux pas ici faire de mathématiques. Mais l'auditoire qui m'écoute est trop instruit pour ne pas connaître l'équivalent mécanique de la chaleur. Tout corps arrêté dans son mouvement produit une quantité de chaleur qui s'exprime en calories par la formule $\frac{mv^2}{8338}$, dans laquelle m est la masse du corps en kilogrammes et v sa vitesse en mètres par seconde. Par exemple, un corps pesant 8,338 kilogrammes et avançant de 1 mètre par seconde développerait par son arrêt juste une calorie, c'est-à-dire la quantité de chaleur suffisante pour élever de 1 degré la température de 1 kilogramme d'eau.

« Si la vitesse de ce corps était de 500 mètres par seconde, son arrêt produirait 250,000 fois plus de chaleur, assez pour élever de 0° à 30° la température d'une masse d'eau égale à lui-même.

« Si elle était de 5,000 mètres, la chaleur produite serait de cinq millions de fois plus grande.

« Or vous savez, messieurs, que la rencontre d'une comète avec la Terre peut atteindre la vitesse de 72,000 mètres. A ce taux, la proportion s'élève à 5 milliards de degrés !

« C'est là un maximum, et, ajouterai-je, un nombre pour ainsi dire inconcevable. Mais, messieurs, prenons un minimum, si vous le voulez ; admettons que les chocs se produisent, non pas directement, de face, mais plus ou moins obliquement, et que la vitesse moyenne ne soit que de 30,000 mètres. Chaque kilogramme d'un bolide développe dans ce cas 107,946 unités de chaleur lorsque, par la résistance de l'air, la vitesse a été réduite à zéro. En d'autres termes, il a développé une chaleur capable de porter de 0° à 100°, c'est-à-dire de la glace à l'eau bouillante, un poids de 1,079 kilogrammes d'eau. Un uranolithe de 2,000 kilogrammes arrivant à terre avec une vitesse annulée par cette résistance de l'air aurait développé assez de chaleur pour porter à 3,000° une colonne d'air de 30 mètres carrés de section et de toute la hauteur de notre atmosphère, ou pour élever de 0° à 30° une colonne de 3,000 mètres carrés.

(à suivre.) CAMILLE FLAMMARION.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 26 Décembre 1893

— *La toxicité du sang de la vipère.* M. Chauveau analyse longuement un travail sur ce sujet.

Un des symptômes de l'empoisonnement qui avait échappé à l'attention des expérimentateurs précédents, est l'abaissement considérable de la température qui descend de 15° à 16° dans l'intervalle de quelques heures.

La thérapeutique doit aussi s'inspirer de ce fait : c'est contre l'abaissement de température qu'il faut surtout lutter. De même que les produits de sécrétion des microbes, ceux de la glande venimeuse sont susceptibles d'être atténués ou détruits par la chaleur suivant l'intensité et la durée du chauffage ; ils ne passent pas à travers les filtres de porcelaine et restent adhérents aux précipités.

LES ILLUSIONS DES SENS

—

L'IRRADIATION

L'irradiation a déjà été l'objet d'articles intéressants publiés dans ce journal (1).

Nous croyons être agréable à nos lecteurs en revenant de nouveau sur cette question, pour la traiter aussi complètement que possible au point de vue expérimental. Nous y consacrerons deux articles, accompagnés d'une nombreuse série de gravures.

Un objet très lumineux, placé sur un fond noir, nous paraît toujours plus grand qu'il n'est en réalité; inversement, un objet noir ou peu éclairé, placé sur un fond très lumineux, nous paraît plus petit.

Chacun sait qu'avec des gants de couleur claire, les mains semblent plus longues qu'avec des gants foncés.

Dans un tout autre ordre d'idées, un vieux monument, noirci par le temps, se projetant sur un ciel clair, nous paraît plus élancé qu'un monument moderne en pierre blanche.

Pour expliquer ces faits, on admet que la lumière qui part des objets éclairés pour venir former leur image sur la rétine est tellement vive qu'elle ébranle les points voisins de ceux où se forme l'image. Tout ébranlement de la rétine donnant une sensation de lumière, il en résulte que l'image de l'objet clair semble agrandie. C'est ce phénomène qui constitue l'*irradiation*.

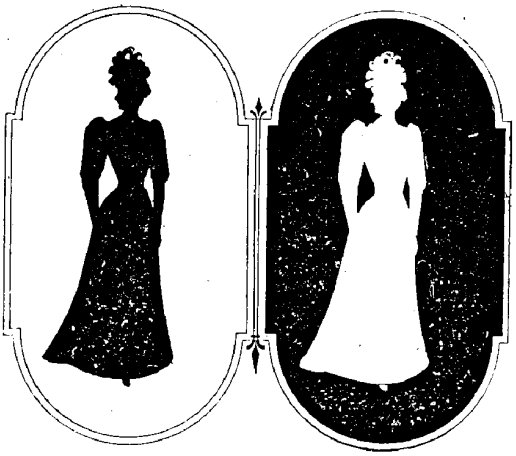


Fig. 1 et 2. — La Dame blanche et la Dame noire.

La dame blanche et la dame noire. — Les deux silhouettes représentées par les figures 1 et 2 sont

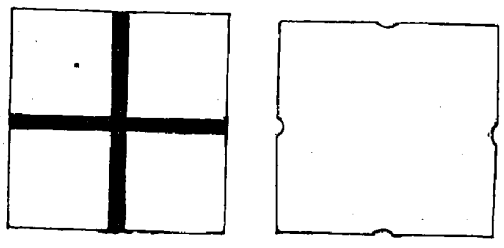


Fig. 3 et 4. — La croix noire.

rigoureusement égales; cependant, si vous les regardez de face, à 2 ou 3 mètres de distance, la silhouette blanche semble beaucoup plus grande que l'autre.

Si la gravure était plus grande, l'illusion serait encore plus frappante.

(1) Voir *Science illustrée*, t. VII, p. 333, et t. XII, p. 223.

Les rayures blanches et noires. — Un papier présentant des rayures alternativement blanches et noires, de même épaisseur, semblera contenir plus de blanc que de noir.

Si, au lieu d'employer des rayures, on dispose la figure comme nous allons l'indiquer, on obtient un effet très marqué.

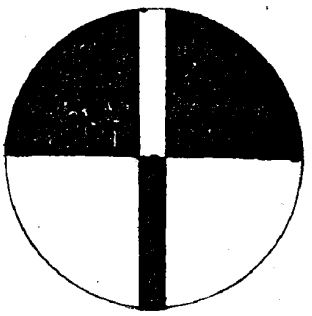


Fig. 5. — Les rayures blanches et noires.

On trace un cercle de $0^m,10$ de rayon, dont on mène le diamètre horizontal; on trace ensuite deux lignes perpendiculaires à ce diamètre, équidistantes du centre et écartées l'une de l'autre d'environ $0^m,01$. On a ainsi partagé le cercle en six surfaces : quatre grandes et deux petites, respectivement égales entre elles.

On peint en noir la petite surface inférieure et les deux grandes supérieures, laissant blanches les autres surfaces. En se plaçant à une distance de 3 à 4 mètres, la bande étroite blanche située entre les deux espaces noirs paraît beaucoup plus large que la bande noire placée au-dessous.

Notre dessin (*fig.* 5) est destiné seulement à montrer la disposition de l'expérience; il est trop petit pour que l'effet produit soit bien sensible.

La croix noire. — Dans un carré, on trace les deux branches d'une croix de faible largeur et on les passe à l'encre de Chine (*fig.* 3). En regardant attentivement le carré, on voit qu'il est comme festonné, ses bords semblent rongés aux points où ils sont en contact avec les branches de la croix, et ils prennent une apparence assez analogue à celle qu'indique la figure 4.

C'est encore l'irradiation qui est cause du phénomène; aux points où le blanc et le noir sont en contact, l'image des parties blanches, plus lumineuse, s'étale sur la rétine et *mange*, pour ainsi dire, une partie du noir. Le noir étant en effet la négation même de la couleur n'impressionne en aucune façon notre rétine dont les éléments ne vibrent pas.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

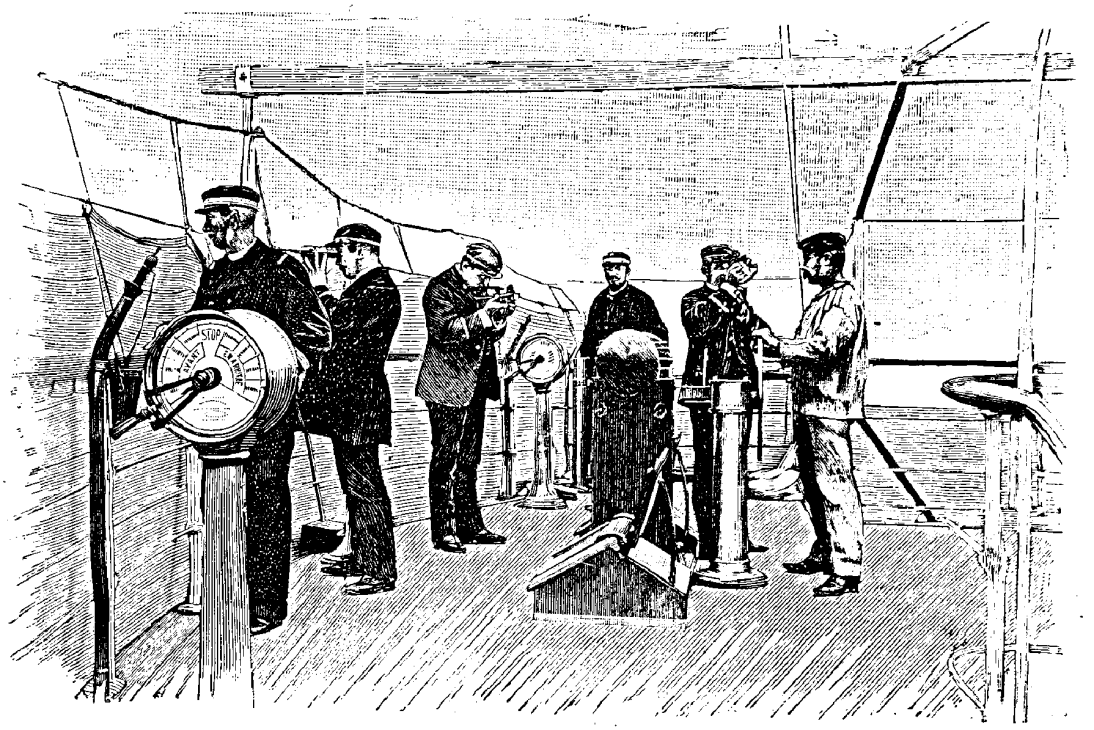
Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

SCIENCES MATHÉMATIQUES

LE POINT EN MER

L'invention de la boussole a permis à l'homme de s'aventurer en pleine mer et de perdre de vue les côtes. Confiant dans son aiguille aimantée, le marin n'a plus à craindre l'apparition des nuages qui obscurcissent le ciel et cachent à ses yeux les repères lumineux qui brillent à la voûte céleste. Mais cet appareil précieux ne fournit que l'indication d'une direction et il faut suivre constamment les mouvements de son aiguille pour que, à l'aide d'une carte, le marin sache où il se trouve. L'attention vient-elle à manquer, ou les mouvements désordonnés des flots empêchent-ils de faire les observations, tout est perdu; le vaisseau, n'ayant que sa boussole, ne peut retrouver sa situation en mer.

C'est pour savoir à tout moment quelle est la position de leur navire à la surface du globe terrestre que, de temps à autre, les marins *prennent le point*. C'est aussi par la même opération que les hardis navigateurs qui s'aventurent dans des régions



LE POINT EN MER. — Mesure de la hauteur du soleil.

inexplorées peuvent reporter exactement sur leurs cartes les terres qu'ils découvrent ou l'emplacement des phénomènes qui les frappent.

Pour déterminer un lieu à la surface du globe terrestre, on a imaginé un système de grands cercles passant tous par les deux pôles et divisant l'équateur en parties égales appelées *degrés*. Il y a 360 de ces cercles ou *méridiens*, et l'un d'eux a été pris pour origine; ainsi, en France, le méridien origine est celui qui passe par Paris. Le nombre des méridiens compris entre le méridien de Paris et celui d'un lieu quelconque s'appelle la *longitude* de ce lieu.

Donc, connaissant la longitude d'un point, on sait sur quel grand cercle passant par les pôles il se trouve.

Si maintenant on connaît la distance de ce point à l'équateur, comptée sur le méridien, distance qu'on appelle *latitude* quand elle est exprimée en degrés, on aura les éléments nécessaires pour fixer ce point sur le globe terrestre.

C'est l'ensemble des expériences nécessaires pour obtenir la longitude et la latitude d'un endroit que les marins appellent *faire* ou *prendre le point*.

Dans la pratique, on remplace la mesure de l'arc de grand cercle qui figure la latitude par celle de l'angle du rayon terrestre qui aboutit au point considéré avec le plan de l'équateur; mais comme cet angle est égal à la hauteur du pôle au-dessus de l'horizon, c'est cette hauteur qui est mesurée par les marins à l'aide d'un appareil appelé *sextant*.

Le sextant se compose essentiellement d'un limbe gradué formant la sixième partie d'un cercle entier (d'où son nom de *sextant*) sur lequel se meut le curseur d'une alidade mobile autour du cercle. Deux miroirs, dont l'un est immobile et fixé sur un rayon extérieur du sextant, et dont l'autre, solidaire de

l'alidade, est placé sur l'axe de rotation, sont disposés perpendiculairement au plan de l'appareil. Le miroir mobile n'est argenté que sur une moitié de sa surface tandis que l'autre l'est complètement. Enfin une lunette est portée par le second rayon extérieur du sextant et une poignée permet de tenir facilement l'appareil immobile pendant les observations. Les miroirs sont disposés de telle façon que leurs faces sont parallèles quand le repère de l'alidade est au zéro de la graduation du limbe.

Pour faire une observation, l'opérateur prend l'instrument par la poignée; il dispose le plan du limbe suivant le vertical de l'astre et pointe la lunette tangentiellement à la surface de la mer; il déplace ensuite l'alidade en la faisant tourner autour du centre du limbe, jusqu'à ce que l'image de l'astre dont il veut mesurer la hauteur méridienne vienne, après une double réflexion, se former sur l'axe optique de la lunette. L'angle dont on a dû faire tourner l'alidade est la moitié de la hauteur cherchée : il ne reste plus alors qu'à faire une correction relative à la dépression apparente de l'horizon.

Pour ne pas avoir à multiplier la lecture par deux, le limbe, qui comprend 60°, est gradué comme s'il y en avait 120.

C'est généralement le soleil dont on mesure ainsi la hauteur au-dessus de l'horizon; on déduit de cette observation la hauteur du pôle et par suite la latitude, à l'aide de tables et de documents astronomiques que les marins ont constamment à leur disposition.

Quant à la longitude, on la détermine en s'appuyant sur ce principe : la différence de longitude de deux lieux est égale à la différence des temps de ces lieux, multipliée par 15.

Comme la sphère céleste paraît tourner d'un mouvement uniforme autour de la ligne des pôles en vingt-quatre heures, supposons qu'en tous les points de la terre les horloges soient réglées sur le passage d'un même astre à leurs méridiens respectifs; l'étoile en un jour traverse tous les méridiens et le grand cercle de la sphère céleste qui passe par cet astre parcourt les 360° de l'équateur à raison de 15° par heure. Donc si un endroit est à 15° de longitude orientale d'un autre, l'étoile passera dans le méridien de ce dernier lieu une heure après avoir traversé le méridien du premier, et si l'horloge du premier marque cinq heures l'horloge du second ne marquera que quatre heures.

Si maintenant on imagine qu'un excellent chronomètre, sur l'exactitude duquel on peut compter, soit réglé sur l'heure d'un lieu déterminé, de Paris par exemple, le transport de ce chronomètre en un second lieu, Saint-Pétersbourg par exemple, permettra de comparer les heures de ces deux endroits, si une horloge convenablement réglée a été préalablement installée à Saint-Pétersbourg. Mais on peut se passer de cette horloge. En effet, il suffit de déterminer à l'aide du chronomètre l'heure du passage d'une certaine étoile au méridien de Saint-Pétersbourg. En comparant cette heure à celle à laquelle on sait que la même étoile traverse le méridien de Paris, on aura tous les éléments nécessaires pour déterminer la différence en longitude de Paris et de Saint-Pétersbourg.

En réalité les marins emportent toujours dans leurs voyages un grand nombre de chronomètres dont ils comparent constamment la marche. De cette manière, ils s'aperçoivent rapidement si quelque accident survient à l'un d'eux, et ils obtiennent ainsi des indications aussi sûres que s'ils avaient une horloge fixe.

PAUL PERRIN.

HORTICULTURE

PLANTES DE SERRE ET PUCERONS

Quiconque s'occupe de plantes d'appartement doit faire la guerre aux insectes et aux pucerons, mais la fréquence des plaintes que l'on entend de la part de ces amateurs d'horticulture prouve que peu d'entre eux savent comment s'y prendre et réussissent à se débarrasser de ces bestioles.

Le tabac, sous une forme ou sous une autre, paraît être le meilleur remède contre l'aphis ou puceron vert des serres, et le moyen le plus simple de l'employer semble être de le fumer. La fumigation, en effet, est très efficace, parce que la fumée atteint toutes les parties de la serre ou du local où sont les plantes, tandis que l'infusion de tabac, qui doit être appliquée avec une seringue ou un pulvérisateur, peut laisser de côté quelques parties de la plante et par conséquent quelques pucerons. Or, comme cette race est incroyablement prolifique, les plantes sont de nouveau rapidement infectées.

La principale objection que l'on puisse faire à la fumée du tabac, c'est l'odeur désagréable et nauséabonde qu'elle laisse après elle et qui peut durer pendant des jours entiers. Mais, et c'est là où nous voulons en venir, il y a un moyen d'éviter ce désagrément.

Les plantes peuvent être fumigées, en dehors de la serre ou de l'appartement, dans une caisse dont toutes les coutures sont recouvertes de papier collé. Le couvercle doit pouvoir s'enlever ou mieux encore, l'un des côtés s'ouvrir à charnière pour y introduire les plantes. Dans le fond de la caisse s'ouvre une ouverture d'un pied carré qui donnera passage à la fumée. On place la caisse sur des briques ou sur un support quelconque, à $0^m,40$ ou $0^m,50$ du sol, on met au-dessous, dans un réchaud en fer, quelques charbons ardents et par-dessus deux ou trois feuilles de tabac humide. On arrange le tout pour que la fumée entre dans la caisse et on y laisse les plantes dix à quinze minutes. Au bout de ce temps tous les poux seront morts ou peu s'en faut, on enlève la plante et on la secoue pour faire tomber ceux des pucerons qui pourraient être restés dans les feuilles. Il est bon aussi d'enlever ceux qui sont tombés sur la terre, car il arrive quelquefois, si la fumée n'a pas été assez forte, que ces insectes se raniment plus tard. Seringuez en-

suite la plante à l'eau fraîche. De cette manière, il est facile de débarrasser une plante de ses pucerons sans remplir toute la maison de fumée de tabac.

La fabrication d'une caisse à cet usage est peu de chose, et les personnes qui essaieront trouveront que les services rendus valent amplement la peine que l'on s'est donnée. Toutes les plantes doivent être fumigées avant d'être introduites dans l'appartement ou dans la serre; lorsqu'elles sont propres, on les garde longtemps comme cela, tandis qu'il suffit d'un ou deux poux pour que toutes les plantes en soient bientôt couvertes, car la chaleur des chambres est très favorable à leur développement.

Si l'on veut se servir d'une décoction de tabac, le mieux est d'en préparer une certaine quantité de la couleur du thé faible, et de plonger la plante entière dedans. On met une main sur la terre du vase et on renverse celui-ci en plongeant la plante dans un baquet et en agitant un peu pour être sûr qu'aucun insecte n'échappe. Cette méthode est beaucoup plus sûre que le seringage.

On peut encore, après avoir mouillé la plante, la saupoudrer de tabac en poudre, mais ce procédé n'est pas à recommander à cause de sa malpropreté; les feuilles restent salies pendant longtemps. Le meilleur moyen est toujours la fumigation pratiquée comme nous l'avons dit.

CHIMIE AGRICOLE

ANALYSE SIMPLE ET RAPIDE
D'UNE TERRE ARABLE

On recommande souvent aux agriculteurs, et surtout aux amateurs si nombreux de jardinage, de cultiver telle plante dans une terre de nature donnée, qui lui convient plus particulièrement. C'est ainsi que les ouvrages spéciaux parlent couramment de terres siliceuses, argileuses, calcaires ou silico-argileuses, argilo-humifères, etc. Or, à moins d'avoir une très grande expérience ou une longue pratique, on est souvent embarrassé pour déterminer la nature d'une terre végétale; il ne reste plus alors qu'un parti à prendre : c'est de faire analyser la terre par un chimiste, ce qui revient toujours à un certain prix. C'est pourquoi, nous croyons utile d'indiquer ici, un procédé simple, facile et très économique pour effectuer soi-même, avec une approximation très suffisante, l'analyse d'une terre quelconque.

Il va sans dire, que nous n'entendons pas parler ici du dosage de l'azote, de l'acide phosphorique et des autres éléments chimiques de la fertilité ; l'apport des engrais pouvant toujours modifier une terre à ce dernier point de vue, mais il n'en est pas de même de sa texture physique, à laquelle nous faisons surtout allusion ici.

Une terre arable, quelle qu'elle soit, est toujours formée de quatre substances principales ayant des propriétés bien différentes, et dont les proportions seules varient; ce sont : l'*argile*, ensemble des matières terreuses délayables dans l'eau ; douce au toucher et donnant de la ténacité et de la résistance à la terre végétale. La *silice* ou sable, c'est-à-dire les matières terreuses insolubles et non délayables dans l'eau, et qui, en raison de leur densité tombent au fond du vase dans lequel on délaye une terre; la silice donne de la légèreté et de la friabilité aux terres. Le *calcaire* ou carbonate de chaux, insoluble également dans l'eau pure, mais se dissolvant dans les acides, et provoquant à leur contact un bouillonnement ou effervescence, dû au dégagement de l'acide carbonique. Enfin l'*humus* ou matières organiques décomposées, qui donne en partie aux terres leur fertilité et qui, par sa couleur brune ou noire contribue à leur donner leur coloration foncée, coloration surtout manifeste dans les terres de jardin. Or, suivant que l'un ou l'autre de ces quatre éléments prédomine dans une terre, elle prend les noms de :

1° Terre argileuse (contenant plus de 30 pour 100 d'argile) ;

2° Terre siliceuse (avec plus de 80 pour 100 de sable) ;

3° Terre calcaire (contenant plus de 10 pour 100 de carbonate de chaux) ;

4° Terre humifère (qui renferme plus de 20 pour 100 d'humus) ;

Mais il y a des intermédiaires entre ces limites extrêmes, ce sont : les terres argilo-sableuses (avec plus de 30 pour 100 d'argile et 50 à 70 de sable) ; les terres argilo-calcaires (avec plus de 30 pour 100 d'argile, moins de 50 de sable et de 5 à 10 de calcaire) ; les terres sablo-argileuses (renfermant plus de 70 de sable et de 10 à 20 d'argile), et ainsi de suite. Enfin, on donne le nom de terre franche, à celle où aucun des éléments ne prédomine sur l'autre, c'est une terre équilibrée, dont la composition se rapproche quelque peu de la suivante :

50 à 70 pour 100 de sable.
20 à 30 — — d'argile.
5 à 10 — — de calcaire.
5 à 10 — — d'humus.

Ceci posé, voyons comment on doit procéder à l'analyse. On prélèvera tout d'abord un échantillon de terre, échantillon moyen, aussi homogène que possible, d'environ 200 grammes, qu'on débarrassera des grosses pierres, cailloux et graviers; puis 100 grammes de cette terre seront étalés sur une plaque de tôle ou un morceau de carton, et mis dans un four de boulanger après en avoir sorti le pain, ou encore dans un four de cuisine; on les y laissera deux ou trois heures, à une température ne dépassant pas 110° et on pèsera; la différence de poids indiquera la proportion d'humidité renfermée dans la terre.

La terre ainsi desséchée sera ensuite pulvérisée à la main et passée au travers d'un tamis à mailles de $0^m,001$, on aura ainsi la terre fine, sur laquelle vont s'effectuer toutes les autres opérations.

1° On prend 10 grammes de cette terre exactement pesés, qu'on met dans un verre avec un peu d'eau

distillée, puis on ajoute goutte à goutte, en agitant sans cesse, de l'acide chlorhydrique et on continue ainsi, jusqu'à ce que toute effervescence ait cessé, puis on filtre sur un filtre en papier. On met sécher ce dernier au four comme ci-dessus et on pèse en déduisant le poids du filtre; la différence indique la proportion de calcaire.

2° On prend 10 autres grammes de terre fine qu'on chauffe au rouge sombre pendant au moins un quart d'heure, sur une plaque de fer. On laisse ensuite refroidir et on pèse, la différence de poids indiquera la proportion d'humus (approximativement);

3° Dix autres grammes de terre fine sont introduits dans une petite tassè ou une capsule en porcelaine; on y ajoute un peu d'eau distillée ou d'eau de pluie, et avec le doigt on remue en malaxant contre les parois, on décante ensuite les eaux troubles avec précaution, en ayant soin de laisser les parties lourdes et non délayables au fond de la capsule. On continue ainsi à délayer avec le doigt et à décanter jusqu'à ce que les eaux de lavage coulent claires; celles-ci renferment alors tout l'argile en suspension, tandis que la silice reste dans la capsule (1). On fait sécher celle-ci et on pèse; on obtient alors la proportion de silice; la différence de poids représente l'argile.

Comme ces trois opérations s'exécutent chacune sur 10 grammes de terre, on multipliera par 10 pour avoir la proportion pour 100.

Il est à remarquer, et nous insistons sur ce point, que cette méthode d'analyse ne donne pas des résultats rigoureusement exacts, notamment en ce qui concerne l'humus, dont la proportion indiquée est toujours un peu au delà de la réalité. Toutefois pour la pratique courante, les indications fournies sont très suffisantes pour distinguer par exemple une terre argilo-siliceuse d'une terre silico-argileuse.

ALBERT LARBALÉTRIER.

(1) Cette partie est la plus longue; il faut souvent frotter et délayer pendant plus d'un quart d'heure pour obtenir la limpidité des eaux de décantation. Autant que possible il ne faudra pas employer plus de 300 à 350 centimètres cubes d'eau pour cette opération.

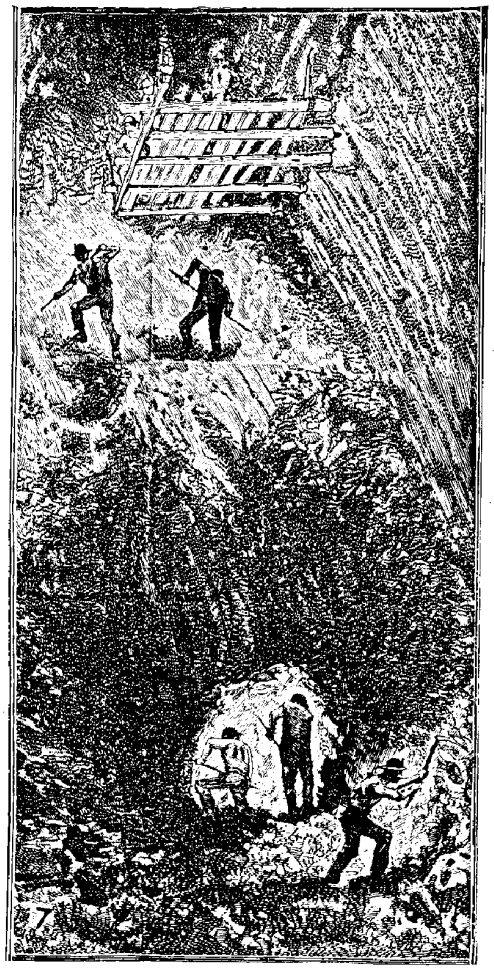
LES GRANDES INDUSTRIES

Les Mines d'étain de Cornouaille.

SUITE (1)

II

Il n'est pas de métal plus populaire que l'étain, blanc grisâtre, à reflet un peu jaunâtre, insoluble dans l'eau et exhalant une odeur particulière quand il est frotté avec les doigts. Très malléable, il peut être réduit en feuilles minces par le battage, il sert alors à conserver les aliments, chocolat et bonbons, et à étamer les glaces.



LES MINES D'ÉTAIN DE CORNOUAILLE.
Ouvriers comblant les galeries épuisées.

Son point de fusion (228°) est très peu élevé, et sa ténacité peu considérable; car un fil d'étain de 0m,02 de diamètre se rompt sous un poids de 24 kilogrammes. Il a une grande tendance à prendre une forme cristalline et ses cristaux s'obtiennent par fusion: l'expérience de « l'arbre de Jupiter » est dans toutes les mémoires. Quand on le ploie, ses cristaux font entendre un bruissement spécial: c'est « le cri de l'étain ».

Différant en cela de la plupart des métaux, l'étain n'existe pas dans la nature à l'état natif; on le trouve le plus ordinairement à l'état de bioxyde ou acide stannique (cassitérite), qui se présente généralement dans les granits, les porphyres et les schistes les plus anciens, tour à tour en filons, en rognons ou en masses mamelonnées.

On le rencontre aussi dans les rochers stannifères; alors il est souvent fort pur et son extraction devient facile.

Le bioxyde d'étain abonde en Perse, en Chine, au Chili, au Mexique, aux Indes. Dans la presqu'île de Malacca, il constitue la plus grande fortune du district de Pérak, où il est recherché par plusieurs compagnies anglaises, dont une seule, celle de Pahang, exploite 2,000 milles carrés.

Nous avons dit que les principales mines d'étain exploitées en Europe étaient celles de Devon et de Cornwall, qui, découvertes dès la plus haute anti-

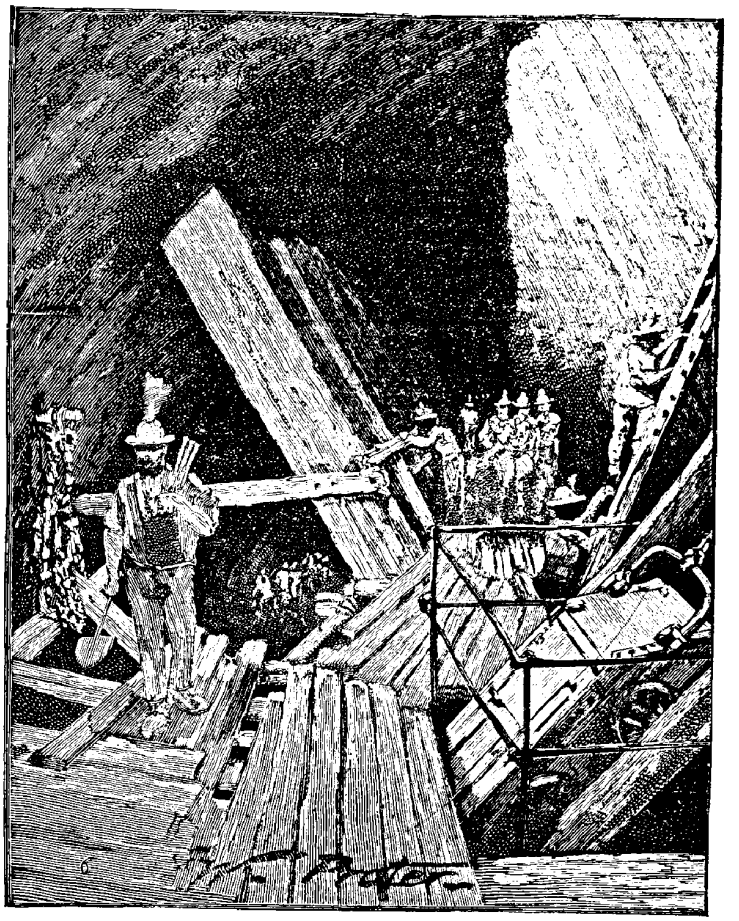
(1) Voir le n° 320.

quité, semblent inépuisables et contribuent encore pour la plus large part à la consommation actuelle. Les mines d'Altenberg, en Saxe, de Zinnwald et de Schachenwalder, en Bohême, reconnues depuis le XIIIe siècle, ne viennent qu'en seconde ligne.

La France possède peu de gisements d'étain, disséminés dans la Creuse, le Morbihan, la Haute-Vienne et la Loire-Inférieure. Les seules mines en exploitation sont celles de Vautry, près de Limoges et de Piriac, à l'embouchure de la Vilaine et de la Loire : ajoutons que la production est à peu près insignifiante.

En Cornouaille, les mineurs, insatiables, ont poussé l'audace jusqu'à creuser des galeries sous les flots de la mer, à plusieurs centaines de mètres du rivage.

Presque tous les travaux de la mine ont été exécutés au-dessous du niveau de l'Océan et s'étendent même en partie sous le fond. Commencés depuis un temps immémorial, avec une imprudence inouïe, ils offrent aujourd'hui de véritables dangers. Leurs auteurs ayant enlevé le minerai jusqu'à une très faible distance du fond de la mer, celle-ci a fini par se faire jour en un point que les eaux couvrent à chaque marée, et se répand dans les galeries. A force de patience et de persévérance, on a réussi à boucher cette ouverture en élevant une plate-forme en bois, qui a été ensuite recouverte de gazon et surchargée de pierres. « Dans la galerie supérieure, le bruit de la mer, qui se brise contre les écueils, est assez fort pendant les tempêtes pour épouvanter les ouvriers; on y distingue aussi le choc des cailloux qui roulent sur les rochers, et il se transmet alors jusque dans les travaux les plus profonds. »



LES MINES D'ÉTAIN DE CORNOUAILLE.
Intérieur d'une galerie de mine.

Le puits principal qui sert à l'épuisement des eaux, à la descente des ouvriers, et par lequel s'opère une partie de l'extraction, est creusé dans une roche appelée « crown rock » (rocher de la Couronne), que les vagues battent continuellement. Ce puits descend jusqu'à 228 mètres au-dessous du niveau moyen de l'Océan.

De toutes les mines de la côte Cornique, celle de Bottalack est, sans contredit, la plus curieuse, par la position de son orifice dans un rocher sans cesse fouetté par les flots, et par la disposition de ses machines sur une côte escarpée et sans abri. Située dans la paroisse de Saint-Just, un peu au nord du cap Cornwall, elle s'ouvre sur un système de filons contenant du cuivre pyriteux et de l'étain oxydé intimement mélangés.

Ces filons sont coupés par un filon croiseur appelé « guide » qui rejette les autres et se dirige du sud-sud-est au nord-nord-ouest. Quoique généralement stérile, il contient les mêmes minerais que les autres; près des points d'intersection, il se réduit souvent à un filon très mince de quartz. Sa puissance ne dépasse jamais 1[m],50; c'est à peu près celle des filons métalliques dont la gangue est ordinairement de quartz mélangé de matière verte, qui ressemble à de la chlorite. Quelques amas, désignés sous le nom de « floors, » et à peu près semblables à des couches contenant de l'oxyde d'étain, se rencontrent dans le voisinage des filons.

Les mineurs suivent le filon croiseur, qui n'est enlevé en totalité que dans les parties enrichies par les filons qu'il coupe et qu'il rejette. On exploite ces filons eux-mêmes, à mesure qu'on les rencontre.

(à suivre.) V.-F. MAISONNEUFVE.

OPHTALMOLOGIE

LA MYOPIE SCOLAIRE

SUITE ET FIN (1)

Nous retiendrons seulement, des remarquables travaux des Javal, des Bouchardat, des Landolt, des Bœginsky, des Boerhaave, des Stœber, des Nordenson, etc., que « la myopie reconnaît habituellement pour cause une application prolongée de la vue, pendant l'enfance, sur les livres imprimés trop fins et insuffisamment éclairés ; que cette myopie devient progressive par l'abus de la lecture, ainsi que par une mauvaise correction des anomalies de la réfraction (hypermétropie, myopie, astigmatisme), ou par le développement du spasme accommodatif, souvent non reconnus. »

Pour que l'effort de concentration auquel on soumet l'écolier ne devienne pas un danger, il faut réduire au minimum la fatigue inutile de ses sens, surtout celle de la vue, en lui donnant un éclairage unilatéral de gauche ou bilatéral, et une aération abondante; il faut que les livres soient imprimés en caractères suffisamment gros, et que les pupitres soient inclinés de 18° environ; enfin, que l'écolier ait l'écriture droite sur papier droit, et le corps droit. On écartera ainsi une grande partie des dangers que fait courir à des populations entières le développement de la myopie progressive, et l'on opérera à la fois une amélioration notable dans l'état local de l'organe de la vue, et dans l'état de l'organisme tout entier.

Il est incontestable que toutes les races humaines peuvent être atteintes de la myopie et qu'elle est plus fréquente chez les nations civilisées que chez les non civilisées. Quand, au sein de l'état sauvage encore, où les principales occupations étaient la chasse, la pêche, la culture de la terre, etc., un commencement de civilisation a pris naissance, elle a exigé de l'œil — autrefois presque exclusivement employé à voir au loin — un travail minutieux à courte distance.

Si des yeux peuvent devenir myopes, la myopie peut être héréditaire, et alors ce n'est pas la myopie acquise par l'individu que celui-ci transmettrait à ses descendants, c'est la disposition inhérente à la race qui se propage à travers les générations. Le savant docteur reconnaît d'ailleurs ignorer par quels moyens la nature arrive à produire le type myopique.

Quoi qu'il en soit, le développement de la myopie se produit dans l'individu comme dans la race.

Nous avons relaté ici même les intéressants résultats statistiques, obtenus par le conseil de santé de l'État de Michigan et par les docteurs américains Callan et Lundy. Un médecin belge, M. de Mets, nous apporte son contingent d'observations, recueillies dans vingt-cinq écoles primaires d'Anvers; la part d'influence de la scolarité sur la genèse de la myopie, désormais indéniable, s'y trouve judicieusement établie.

La Société d'ophtalmologie a reconnu deux sortes de myopie : la myopie chloroïdienne héréditaire, qui se rencontre chez les paysans et chez les gens d'étude; la myopie acquise, non choroïdienne. Mais cette distinction, très pratique, est très fréquemment perdue de vue, puisque pour les uns la myopie congénitale est de 3 pour 100, tandis que, pour les autres, elle dépasse 80 pur 100.

Aux yeux de ces derniers, le travail scolaire n'aurait qu'une importance relative; la prédisposition constituerait l'élément essentiel de la production de cette amétropie : ils confondent la prédisposition et la congénitalité. D'autres estiment que la prédisposition est générale, pour ne pas dire universelle : tout surmenage scolaire exagéré des yeux amènerait la myopie, pendant que d'autres écoliers, peut-être tout aussi prédisposés, resteraient indemnes pour ne pas avoir abusé de leurs yeux.

Il semble que la vérité soit entre ces deux opinions également intransigeantes.

M. de Mets est d'avis que, pour devenir myope, il faut avoir : « d'abord, une certaine disposition, ensuite des conditions spéciales d'entraînement oculaire. »

Les examens de réfraction qu'il a pratiqués en 1888 sur 7,000 écoliers, l'ont amené à conclure que la myopie croît à mesure que le travail scolaire augmente et se fait dans des conditions d'éclairage moins favorables.

Ainsi il trouve : avant l'âge de dix ans, — 1,16 pour 100 de myopes (1,33 p. 100 chez les garçons, 0,99 p. 100 chez les filles); à l'école primaire, après l'age de dix ans, — 3,10 pour 100 de myopes (3,88 p. 100 chez les filles, 2,37 p. 100 chez les garçons).

Dans les écoles bien éclairées : 1,63 pour 100 de myopes (1,74 p. 100 de filles, 1,57 p. 100 de garçons); dans les salles mal éclairées : 3,75 pour 100 de myopes (4,83 p. 100 de filles, 2,67 p. 100 de garçons). Pour les filles, on a donc : 2,46 pour 100; pour les garçons, 1,82 p. 100. Dans une école mal éclairée, la myopie a atteint les proportions effrayantes de 0 à 30 pour 100, comme pour la courbe graphique ci-contre.

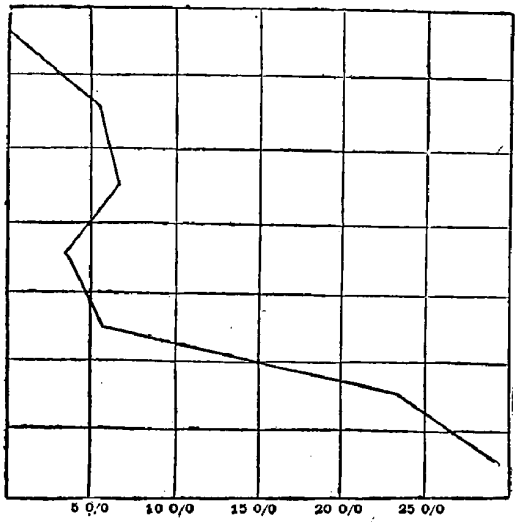
A un âge plus avancé, et dans d'autres classes de la société, nous obtiendrons pour les deux sexes une proportion inverse, qu'expliquent suffisamment les conditions du travail qui se modifient complètement avec l'âge et l'état social. Ainsi, dans les écoles payantes de filles, M. de Mets a constaté 4,60 p. 100 de myopes, et, dans les écoles gratuites, 2,43 p. 100 de myopes.

Pour l'ensemble des 7,040 enfants (de sept à quinze ans), nous constatons une proportion de 2,13 pour 100 de myopes. En faisant abstraction, comme M. Cohn, des myopies inférieures à une dioptrie, on arriverait à une proportion de 1,42 pour 100 — de beaucoup inférieure à celle constatée par M. Cohn lui-même dans les écoles primaires urbaines, soit 6,7 pour 100.

(1) Voir le n° 320.

Dans toutes les statistiques établies par les investigateurs, nous retrouvons une progression croissante depuis l'école primaire jusqu'aux études supérieures (jusqu'à 78 p. 100 de myopes Gartner).

Presque tout le monde serait donc prédisposé à la myopie; la seule cause « efficiente » serait dans l'application des yeux à un travail trop rapproché, surtout dans de mauvaises conditions d'éclairage. La bonne hygiène oculaire des écoles s'impose donc, et tous ceux qui ont souci de l'avenir de la nouvelle génération ne sauraient s'en désintéresser sans manquer à un devoir impérieux, puisqu'il s'agit de



LA MYOPIE SCOLAIRE.
Courbe graphique de la myopie dans les écoles.

défendre celui de nos organes qui nous rend le plus de services.

Dans la plupart des cas, les parents ne se décident à consulter l'oculiste que lorsque la tendance à la myopie ou d'autres affections de la vision ont atteint une certaine gravité; il serait important pour les écoliers de déterminer de bonne heure ces défauts oculaires et d'y porter remède, par des verres méthodiquement et scientifiquement choisis. Les inspections ophtalmologiques des écoles, organisées dans plusieurs départements, ont déjà rendu de grands services; nul doute qu'elles ne deviennent générales et obligatoires et que les élèves n'y puisent des conseils utiles pour le choix d'une carrière adoptée à leur organisation visuelle. N'oublions pas que, suivant le Dr Dransart, sur 50,000 écoliers examinés, on a trouvé plus de 15,000 myopes, et qu'Erismann a pu dire : « Si les progrès de la myopie continuent encore pendant cinquante ans, toutes les générations futures seront myopes. » C'est là une perspective peu agréable et à laquelle nous ferons bien de songer pour l'éviter.

B. DEPÉAGE.

HISTOIRE NATURELLE

L'ORANG-OUTANG

Les *orangs-outangs*, connus en Malaisie sous le nom d'*hommes des bois*, habitent les forêts des terrains bas et humides de Bornéo et de Sumatra. Les indigènes sont persuadés que ces grands singes sont une race humaine dégénérée; qu'à une époque très éloignée, des paresseux se réfugièrent dans les bois pour se soustraire à l'obligation de travailler, que leur postérité s'altéra de plus en plus et devint telle qu'on la voit aujourd'hui!

Quand l'orang est jeune, son crâne ressemble étrangement à celui d'un enfant; mais, à mesure qu'il avance en âge, l'angle facial diminue et atteint, pour les adultes, la valeur de 65°, c'est-à-dire de 10° moindre que chez le nègre.

L'orang d'Afrique est connu depuis l'antiquité. L'amiral carthaginois Hannon rapporta de son voyage sur les côtes d'Afrique trois peaux empaillées qui furent conservées avec soin pendant deux siècles dans le temple de Junon, à Carthage. Pline cite les orangs comme habitants des montagnes de l'Inde.

L'espèce qui est apportée souvent en Europe est originaire de Bornéo. Si l'on capture des jeunes, il est facile de les élever, et les observations que l'on a pu faire sur leur extraordinaire intelligence sont déjà nombreuses.

Un naturaliste hollandais, Vosmaer, a conservé pendant longtemps un orang femelle à l'état de domesticité. Cet animal était d'un caractère très doux et ne se mettait en colère que si on l'attachait à une chaîne. Il buvait très bien le vin de Malaga et mangeait presque de tout. Il ne chassait pas aux insectes, dont les autres espèces de singes sont si avides, et le rôti ou le poisson étaient ses mets favoris. C'était un spectacle très curieux de le voir se servir adroitement d'une cuiller et d'une fourchette. Quand on lui servait des fraises sur une assiette, l'orang les piquait une à une, les portait à sa bouche avec la fourchette, tandis qu'il tenait l'assiette de l'autre main. Sa boisson ordinaire était de l'eau; mais il buvait volontiers toutes sortes de liqueurs fermentées. Lui donnait-on une bouteille, il faisait sauter le bouchon avec la main, buvait dans un verre et s'essuyait ensuite les lèvres. Après le repas, si on lui procurait un cure-dent, il s'en servait agilement.

L'animal savait aussi très bien dénouer les nœuds les plus compliqués à l'aide de ses mains et de ses dents, et il s'amusait à dénouer les cordons des souliers de ses visiteurs.

A l'approche de la nuit, il allait se coucher.

Après avoir secoué le foin de sa litière, il en formait un tas pour placer sous sa tête et se couvrait bien chaudement, car il était très frileux.

Un jour, en voyant ouvrir avec la clef le cadenas de sa chaîne, il saisit un brin de bois, le fourra dans la serrure en le tournant et retournant en tous sens, et regardant si le cadenas ne s'ouvrait pas.

On l'a vu essayer d'arracher des crampons avec un gros clou dont il se servait comme d'un levier.

S'il faut en croire le naturaliste qui a observé cet animal, il savait aussi nettoyer les bottes et s'escrimait en faisant des moulinets avec un bâton.

Buffon raconte qu'un orang, qui vivait en domesticité au Jardin du Roi, présentait sa main pour reconduire les gens qui venaient le visiter, se promenant gravement avec eux et comme de compagnie. Il l'a vu s'asseoir à table, déployer sa serviette, s'en essuyer les lèvres, se servir de la cuiller et de la fourchette pour porter à sa bouche, verser lui-même sa boisson dans un verre, le choquer lorsqu'il y était invité; aller prendre une tasse et une soucoupe, y mettre du sucre, y verser du thé, le laisser refroidir pour le boire, et tout cela sans autre instigation que les signes ou la parole de son maître. Il faisait souvent, d'ailleurs, beaucoup d'actes de sa propre réflexion.



L'ORANG-OUTANG. — Le repas.

Un autre orang, élevé par Jeffries, tenait toujours sa cage très propre, lavait le plancher avec un linge trempé dans l'eau; il se lavait aussi les mains et la figure.

Decaen garda pendant plusieurs mois un de ces animaux, qui était doué d'une très grande intelligence, car tout ce qu'il apprit, il l'apprit seul. Cet animal mangeait très bien avec une cuiller et une fourchette et buvait dans un verre; il savait ouvrir les portes, et, lorsqu'il était trop petit pour atteindre le pène, il prenait une chaise qu'il installait auprès de la porte et, après être monté dessus, il ouvrait.

On pourrait citer encore un grand nombre de faits semblables, qui prouvent l'intelligence extraordinaire de ces animaux. Quand ils sont en captivité, on ne peut les conserver bien longtemps, car la phtisie les enlève en Europe au bout de quelques mois.

M. ROUSSEL.

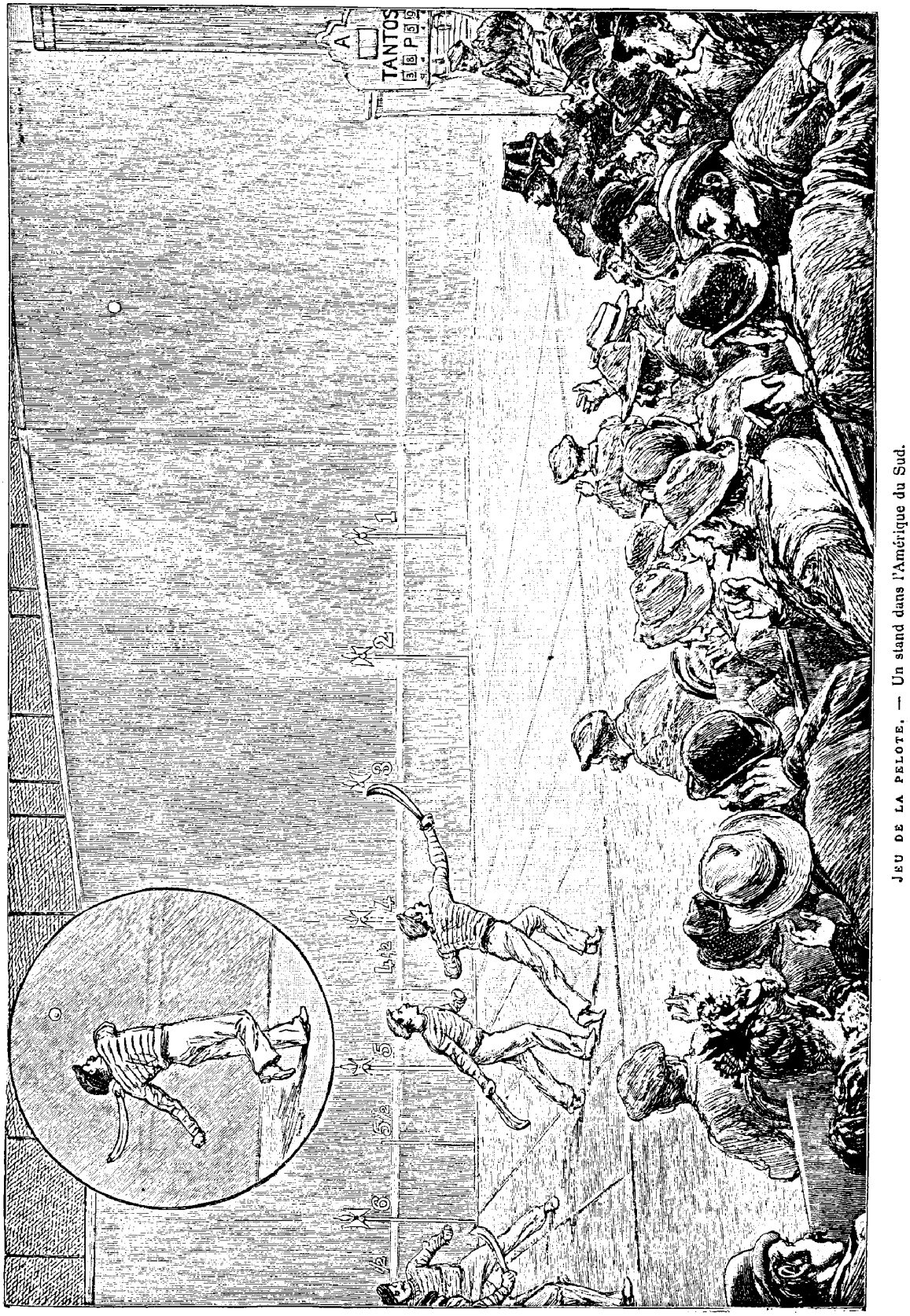
JEUX ET SPORTS

LE JEU DE LA PELOTE

Le jeu de la pelote est certainement peu connu en France où cependant, à la suite du mouvement qui s'est produit en faveur des exercices physiques, des jeux de toute sorte ont été remis en honneur en ces dernières années. Quelques vieilles chroniques parlent d'un jeu de la pelote qu'on avait coutume de jouer au moyen âge dans l'Auxerrois et auquel ne dédaignaient point de se livrer les gens les plus graves tels que les chanoines et les magistrats, mais ce n'est là qu'un souvenir.

Le lieu de naissance du jeu de la pelote est le pays basque. On connaît l'expression populaire « courir, sauter comme un Basque », il en est peu qui soit plus justifiée; le goût des exercices physiques, l'amour de la danse se sont maintenus de tout temps parmi les Basques et c'est à cela que ceux-ci doivent en partie cette grâce de maintien, cette démarche aisée et facile qui les distinguent des habitants des autres provinces. On joue la pelote dans les pays français, mais le jeu est plus particulièrement en honneur dans les pays basques espagnols et même dans toute l'Espagne, à ce point qu'il n'est pas rare en Andalousie, par exemple, de voir écrit sur les murs des églises que les joueurs avaient coutume de prendre pour but ces mots: « Défense de jouer ici à la pelote. » Le bruit que faisaient les joueurs et les spectateurs interrompait les offices divins.

Néanmoins c'est dans l'Amérique du Sud, et plus particulièrement dans la République Argentine et dans l'Uruguay, que l'on peut voir les meilleurs



JEU DE LA PELOTE. — Un stand dans l'Amérique du Sud.

joueurs de pelote. Il y a là des professionnels venus de l'autre côté de l'Atlantique qui se sont fixés en Amérique, trouvant de grands profits à y exercer leurs talents, en même temps que de vives satisfactions d'amour-propre. Les séances de pelote sont en effet des spectacles qui réunissent toujours dans l'Amérique du Sud un grand nombre de curieux, et c'est ainsi qu'à Buenos-Ayres, par exemple, il n'y a pas moins de quatre ou cinq grands locaux où l'on joue exclusivement le jeu de la pelote. Ces locaux peuvent environ contenir un millier de spectateurs et il n'est point rare qu'on s'y presse à s'étouffer.

La piste proprement dite a environ 60 mètres de long sur 15 mètres de large, elle est bordée de deux côtés par deux murs placés à angle droit l'un de l'autre; on peut se rendre compte de leur disposition en se reportant à notre gravure. En face, sont les spectateurs, foule composite où se retrouvent tous les éléments de la population de Buenos-Ayres, le jeu de la pelote étant également en faveur dans toutes les classes de la société. En avant des spectateurs, sur des chaises, sont les arbitres; on peut apercevoir sur notre gravure un tableau placé à l'extrémité de la piste et sur lequel est écrit le mot Tantos, il sert à afficher le nombre des points de chaque joueur, de sorte que les spectateurs peuvent à tout instant suivre avec intérêt la partie.

Les joueurs, au nombre de quatre et formant deux camps, sont vêtus de casaques de diverses couleurs, blanches, rouges ou bleues, ils sont chaussés de sandales de toile à semelle de paille et coiffés du béret basque. Le jeu de la pelote se joue avec la « cesta », sorte de batte creuse de $0^m,30$ à $0^m,35$ de longueur; le joueur tient la cesta dans sa main droite gantée; son poignet est entouré de lanières de cuir.

Les règles du jeu sont à peu près les mêmes que celles du jeu de crosse, autrefois joué en France, et qui a donné naissance au jeu de cricket. Quand la partie de pelote s'engage, un des joueurs prend la balle, la lance avec la cesta contre le mur de fond; la balle rebondit, est rattrapée, maintenue un instant en équilibre et relancée, et cela avec une telle rapidité que les trois actions n'en semblent faire qu'une seule. Il est à remarquer qu'on obtient avec la cesta une force de projection bien plus grande que celle obtenue avec la raquette du tennis. Il y a des joueurs qui, placés au milieu de la piste, lancent la balle avec une telle vigueur que, rebondissant sur le mur de fond, cette balle vient retomber à l'extrémité opposée du stand, c'est le plus beau coup que l'on puisse faire. Le jeu de la pelote exige de la part de ceux qui le pratiquent une agilité et une souplesse extraordinaires; il faut en outre apprécier très exactement les distances pour pouvoir se porter avec rapidité à l'endroit précis où la balle pourra être saisie à la volée. La grande dimension des pistes rend les parties de pelote très fatigantes, aussi sont-elles coupées de fréquents intermèdes pendant lesquels les joueurs reçoivent les encouragements des spectateurs.

Les parties de pelote, comme les courses de chevaux, donnent lieu à des paris assez importants, aussi à la fin d'une partie voit-t-on quelquefois se produire des scènes bruyantes. L'équipe favorite a-t-elle gagné, les spectateurs manifestent hautement leur approbation; des pièces de monnaie et même les chapeaux et les cannes des plus enthousiastes sont lancés sur la piste, le spectacle rappelle celui qu'offre le cirque lorsque, à la fin d'une course le matador a, par un coup magistral, donné la mort au taureau. Au contraire un joueur a-t-il par un coup malheureux compromis une partie, aussitôt la colère des parieurs malheureux éclate, ils ne se contentent pas d'accuser la maladresse du joueur, bientôt ils lui reprochent d'avoir perdu la partie exprès et les cris de « voleur » retentissent.

Cette attitude des spectateurs semblerait indiquer que l'amour du pari est la véritable raison de l'intérêt que portent au jeu de la pelote les Américains du Sud, comme en France, sur nos hippodromes, les habitués du pari-mutuel dans les courses plates ou d'obstacles.

GEORGES BOREL.

LES NOUVEAUTÉS SCIENTIFIQUES

LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE[1]

Les désagréments de l'hyposulfite de soude. — Les différents agents du fixage. — Un fixateur nouveau. — La thiosinnamine.— Ceci renversera-t-il cela?— Développement des papiers insuffisammennt impressionnés. — Le problème de l'éclairage dans le laboratoire. — La *Bougie Niepce* et la lanterne F. M. Richard. — Le Salon d'art photographique. — Un drapeau à prendre pour la France.

Depuis cet été on mène grand bruit autour d'un nouveau fixateur préparé par le Dr R.-Ed. Liesegang. D'après les meneurs il n'existe rien d'aussi parfait. Bien que ce fixateur atteigne aujourd'hui le prix respectable de 120 francs le kilogramme, il faudrait l'employer préférablement à l'hyposulfite de soude dont ce même poids ne coûte que 0 fr. 30 ou 0 fr. 40. Certes, en agissant ainsi, le prix baisserait rapidement. D'autant mieux qu'il s'agit d'une alliance entre la moutarde et l'ammoniaque, deux matières premières assez abondantes dans le commerce, et cotées à des prix relativement minimes. Pour ma part, je suis plein de méfiance pour tous les produits à base d'ammoniaque. La volatilité de celle-ci rend généralement ses composés d'une instabilité remarquable. Leur emploi, par cela même, devient d'une certaine inconstance en photographie. A moins de cas tout à fait spéciaux, je préfère donc ne point les employer. Ce n'est pas une raison pour rejeter, *à priori*, ceux qui nous sont offerts.

Certes, l'hyposulfite de soude avec lequel nous sommes obligés de compagnonner, bon gré, mal gré, a bien des inconvénients. Son élimination extrêmement difficile, demeure par son imperfection,

(1) Voir le nº 317.

une des causes de détérioration des épreuves. De plus, le contact d'un acide, si faible qu'il soit, le décompose en déterminant la formation d'une fine poussière de soufre qui, s'oxydant à la longue, amène un dégagement d'acide sulfurique, très préjudiciable pour la conservation de ces mêmes épreuves. En passant, jugez, par cela, de l'effet probable des bains de virage-fixage dans lesquels entre l'alun, l'acide citrique ou l'acide acétique. Le remplacement de l'hyposulfite de soude par un autre fixateur s'impose donc et devient la chose la plus désirable du monde photographique.

On a essayé purement et simplement l'ammoniaque. Son odeur l'a fait mal voir. Sa lenteur et sa façon d'attaquer le papier et la gélatine l'ont mis définitivement à l'index. Le cyanure de potassium fixe bien, mais il détériore légèrement l'argent déposé et surtout il constitue un poison si violent que l'on hésite à en préconiser l'emploi. Le sulfocyanure de potassium, moins toxique, a du bon. Malheureusement il est un peu anarchiste et présente de grandes tendances à dissoudre la gélatine. D'autre part il donne naissance à du sulfocyanate d'argent, que l'eau de lavage précipite et laisse trop souvent sur les deux côtés de l'épreuve. Quant aux chlorures alcalins ou métalliques, ils dissolvent le chlorure d'argent en trop mince quantité pour être pris en sérieuse considération. Reste donc l'hyposulfite seul... et, nous l'avons vu, cela ne suffit pas.

Le nouveau fixateur proposé par le Dr R. Ed. Liesegang est la thiosinnamine, c'est-à-dire l'allylsulfo-carbomide des chimistes. Elle fut préparée en 1834 par Dumas et Pelouze, en faisant agir quatre parties d'ammoniaque sur une partie d'essence de moutarde. Sa composition se présente sous la forme CS, AzH^2, AzH, C^2H^5. En 1890 le colonel Warterhouse la proposait pour obtenir le renversement de l'image au cours du développement. Elle constitue un corps à la cristallisation prismatique, incolore, inodore, facilement soluble dans l'éther et l'alcool, plus difficilement dans l'eau, si ce n'est à une certaine température.

Le bruit mené autour de la thiosinnanime ne pouvait manquer d'attirer l'attention de l'Institut photographique de Vienne toujours à l'affût des nouveautés. M. E. Valenta s'est immédiatement mis à l'étudier suivant le rôle qu'on attendait d'elle. Voici les deux tableaux comparatifs qu'il a établis à son sujet.

I

TABLEAU indiquant la solubilité des chlorure, bromure et iodure d'argent dans la thiosinnamine à 20° C.

Solution de thiosinnamine aux concentrations suivantes.	Chaque 100 cm³ dissolvent :		
	Ag. Cl.	Ag. Br.	Ag. I.
1 : 100	0.40	0.08	0.008
5 : 100	1.90	0.35	0.05
10 : 100	3.90	0.72	0.09

II

TABLEAU de la solubilité des chlorure, bromure et iodure d'argent dans l'hyposulfite de soude à 20° C.

Solution d'hyposulfite de soude aux concentrations suivantes :	Chaque 100 cm³ dissolvent :		
	Ag. Cl.	Ag. Br.	Ag. I.
1 : 100	0.40	0.35	0.03
5 : 100	2...	1.90	0.15
10 : 100	4.10	3.50	0.30
15 : 100	5.50	4.20	0.40
20 : 100	6.10	5 80	0.60

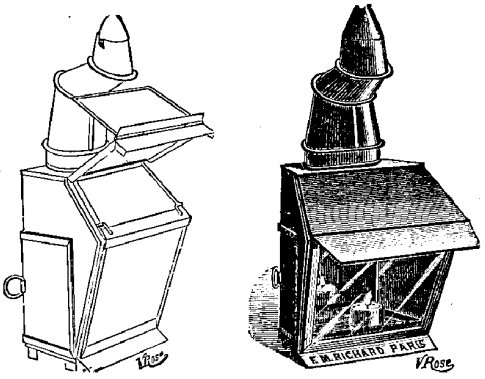
De ces tableaux il résulte qu'une solution à 10 pour 100 de thiosinnamine présente, sur le chlorure d'argent, un pouvoir dissolvant à peu près égal à celui de l'hyposulfite de soude. En ce qui regarde le bromure et l'iodure d'argent, l'écart devient très notable et laisse la thiosinnamine dans un état réel d'infériorité. De plus la présence, même minime, d'un alcali provoque la formation d'un sulfure d'argent qui n'annonce rien de bon pour la durée d'épreuves fixées à la thiosinnamine et insuffisamment lavées.

Je veux bien admettre que la thiosinnamine fixe rapidement, laisse aux blancs de l'épreuve leur pureté parfaite, évite les colorations jaunes ou vertes des papiers aristotypiques. Mais ces qualités l'emportent-elles suffisamment sur les défauts signalés par M. E. Valenta, pour faire passer sur son prix? Je laisse à vos expériences le soin d'en décider. Je ne me trouve pas assez riche pour aller chercher la conclusion.

En ce moment, la lanterne reste presque constamment allumée dans le laboratoire. Encore une préoccupation. Où trouver une bonne lanterne? où trouver un bon luminaire? Comment être éclairés suffisamment, sans fatigue, sans odeur, sans frais exagérés et avec une parfaite régularité?

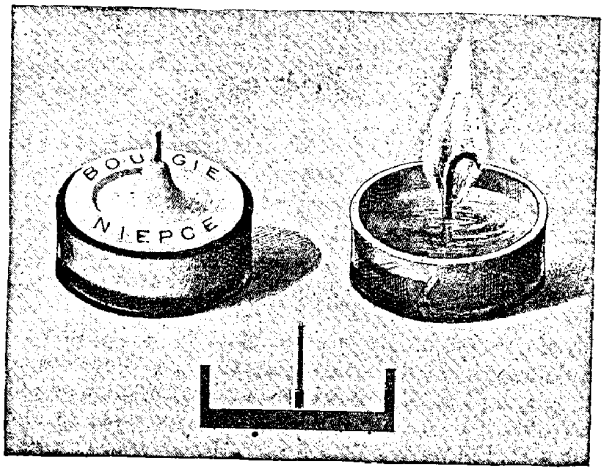
Jusqu'ici, je l'avoue, j'ai considéré le problème comme non résolu. La lumière électrique est bonne, mais tout le monde ne peut l'installer. Le gaz va bien. Son installation plus praticable que celle de la lumière électrique ne s'offre pas encore cependant à tous. De plus, ni l'un ni l'autre ne sont déplaçables. On a bien essayé de la paraffine, mais trop chauffée elle laisse déposer sur les verres un produit qu'il faut enlever chaque fois, sous peine de leur voir perdre peu à peu leur translucidité. La modeste bougie reste encore ce qu'il y a de mieux et de plus pratique. Par malheur la flamme enfermée dans une lanterne dégage une chaleur plus que suffisante pour amollir la stéarine, amener la bougie à couler et à se consumer rapidement, en laissant une masse de matière non employée. Garder la bougie, en utilisant toute sa masse et en faisant servir à son profit la chaleur dégagée par la lanterne, tel a été le double but que se sont proposés MM. Carrière Frères, en créant la *Bougie Niepce*.

Cette nouvelle bougie, spéciale et pratique, pour les lanternes phothographiques, est large, courte et se met dans un godet de verre jaune qui peut se placer dans toutes les lanternes. Cette bougie donne une flamme large et brillante. La matière se fond peu à peu sous l'action simultanée de la flamme et de la chaleur réverbérée, et se fond au point de devenir entièrement liquide. Cette matière en fusion se trouve parfaitement et proprement maintenue par le godet. A ce moment la mèche pourrait tomber et se noyer dans la matière au risque d'enflammer celle-ci. Pour éviter ce déboire et en même temps ce danger, les inventeurs ont muni la *Bougie Niepce* d'un léger support de fer-blanc. La mèche, stable, bien maintenue, fait son office jusqu'au bout et si bien qu'elle pompe jusqu'à la dernière goutte de la matière liquide. Au cas où l'on aurait fini son travail avant la consommation complète, on peut éteindre la bougie et la matière liquide se solidifie presque instantanément, sans la moindre odeur, sans la moindre fumée, sans le moindre dépôt sur les verres de la lanterne. C'est un rêve pour le photographe touriste aussi bien que pour le sédentaire.



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE.
La lanterne Richard.

La *Bougie Niepce* nous offre donc un éclairage excellent, d'une régularité absolue, d'une propreté parfaite, et de plus, chose digne d'un très haut intérêt pour le développement, elle garde pendant toute la durée de la combustion sa flamme mathématiquement au même point.



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE. — La bougie *Niepce*.
1. Avant la combustion.—2. Pendant la combustion.—3. Support de la mèche.

Toutes les lanternes, ai-je dit, peuvent être munies de la *Bougie Niepce*, toutefois je recommanderai celle qui vient d'être construite par M. F.-M. Richard, à usage spécial de ce luminaire. Le grand reproche à faire aux lanternes, en général, est une alimentation défectueuse de l'air et une disposition toujours fatigante pour les yeux. La lanterne Richard met ces défauts à néant, par un tirage bien compris, bien normal, bien régulier. En outre, elle se trouve munie d'un petit volet qui, par son rabattement en auvent, protège les yeux contre tous les rayons rouges en avant de la lanterne. Ces rayons se trouvent, par cela même, mieux concentrés sur la cuvette de développement, où ils sont d'ailleurs renvoyés par des glaces légèrement inclinées qui tapissent le fond et les côtés. Avec la lanterne Richard et la *Bougie Niepce*, nous sommes à même de nous éclairer excellemment dans et laboratoire, chose à considérer, en hiver surtout, où la lumière artificielle s'impose presque toute la journée.

Je terminerai en vous signalant le *Salon d'Art photographique*, à la galerie Georges Petit, rue de Sèze. Il restera ouvert jusqu'à la fin du mois de janvier. Je vous engage vivement à le visiter. C'est une véritable révélation. Vous y verrez comment il faut comprendre l'Art en photographie, pour lequel je prêche depuis si longtemps déjà. Il faut remercier le Photo-Club de Paris d'avoir pris si intelligemment et si bravement l'initiative d'une telle exposition. C'est bien de l'art, de l'art vrai, ne ressemblant en rien à ce que nous sommes, hélas! trop habitués de voir en photographie. Vous y constaterez que je n'ai point tout à fait tort en vous répétant sans cesse qu'on peut arriver à cet art par l'agrandissement des petites épreuves. L'espace dont je dispose ici ne me permet pas de commenter la haute portée de cette exposition. En la visitant, vous comprendrez d'ailleurs toute cette portée, et votre appréciation se fera de soi-même et sans besoin de mes commentaires. La vérité en ressort éclatante. Les Beaux-Arts ont décidément un rameau nouveau. Malheureusement, on y verra qu'à ce point de vue la France se trouve considérablement en retard, surtout sur l'Angleterre et l'Autriche. Je ne doute pas qu'avec le sens artistique dont elle est douée, la France ne se pique d'honneur, et ne fasse bientôt disparaître cette distance pour entrer résolûment dans le mouvement, se mettre à sa tête et en tenir haut et ferme le drapeau.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

ROMAN SCIENTIFIQUE

—

LA FIN DU MONDE

SUITE (1)

« Ces calculs, que je vous prie d'excuser, étaient nécessaires pour montrer que la conséquence immédiate de la rencontre sera une énorme quantité de chaleur, un échauffement considérable de l'air. C'est, d'ailleurs, ce qui arrive en petit dans les chutes de bolides isolés. L'uranolithe est fondu, vitrifié sur toute sa surface et porte une sorte de couche de vernis; mais sa chute s'est effectuée si rapidement qu'il n'a pas eu le temps de s'échauffer intérieurement : si on le casse, on trouve l'intérieur absolument glacé. C'est l'air traversé qui s'est échauffé.

« L'un des résultats les plus curieux de l'analyse que je viens d'avoir l'honneur de résumer devant vous est que les masses solides plus ou moins grosses que l'on croit distinguer au télescope dans le noyau de la comète éprouveront une telle résistance en traversant notre atmosphère que, à moins de cas exceptionnels, elles n'arriveront pas entières jusqu'au sol, mais éclatées en menus morceaux. Il y a compression de l'air en avant du bolide, vide en arrière, échauffement extérieur et incandescence du corps en mouvement, bruit violent produit par la précipitation de l'air venant combler le vide, roulement de tonnerre, explosions, désagrégations, chute des matériaux métalliques assez denses pour avoir résisté, et évaporation des autres. Un bolide de soufre, de phosphore, d'étain ou de zinc flamberait et s'évaporerait longtemps avant d'atteindre les couches inférieures de notre atmosphère.

« Quant aux étoiles filantes, si, comme il le semble, il y en a là une véritable nuée, elles ne produiront que l'effet d'un prodigieux feu d'artifice renversé.

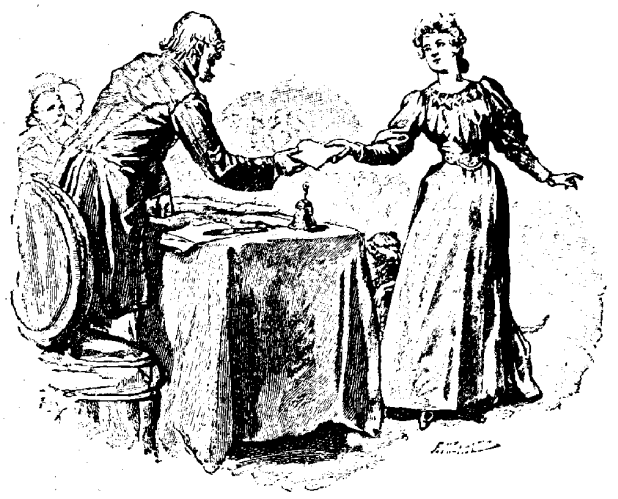
« Si donc nous avons à craindre, ce n'est pas, à mes yeux, la pénétration dans notre atmosphère de la masse gazeuse d'oxyde de carbone, quelle qu'elle soit, mais l'élévation considérable de température qui ne peut manquer d'être amenée par la transformation du mouvement en chaleur.

(1) Voir le n° 320.

« Dans ce cas, le salut serait peut-être de se réfugier sur l'hémisphère terrestre opposé à celui qui doit recevoir en plein le choc de la comète. L'air est fort mauvais conducteur de la chaleur. »

Le secrétaire perpétuel de l'Académie se leva à son tour. Digne successeur des Fontenelle et des Arago, à une profonde science acquise il joignait les qualités d'un écrivain élégant et d'un orateur agréable, et s'élevait parfois même à de grandes hauteurs d'éloquence.

« A la savante théorie que vous venez d'entendre, dit-il, je n'ai rien à ajouter, sinon l'application qu'on en pourrait faire à quelque comète déjà connue. On a rappelé, ces jours-ci, l'exemple de la comète de 1811. Eh bien, supposons qu'une comète de mêmes dimensions que celle-là nous arrive précisément de face dans notre cours circulaire autour du Soleil. Le boulet terrestre pénétrerait dans la nébulosité cométaire sans éprouver, sans doute, de résistance bien sensible. En admettant même que cette résistance fût très faible et que la densité du noyau de la comète fût négligeable, pour traverser cette tête cométaire de 1,800,000 kilomètres de diamètre, notre globe n'emploierait pas moins de vingt-cinq mille secondes, soit quatre cent dix-sept minutes, soit six heures cinquante-sept minutes, ou, en nombre rond, sept heures... avec cette vitesse cent vingt fois plus grande que celle d'un boulet de canon, et, en continuant de tourner sur elle-même, dans son mouvement diurne. La rencontre commencerait vers six heures du matin pour le méridien d'avant.



LA FIN DU MONDE.
Elle remit une enveloppe internationale...

« Un pareil plongeon dans l'océan cométaire, quelque éthéré que puisse être cet océan céleste, ne saurait se produire sans amener, comme première et immédiate conséquence, en vertu des principes thermodynamiques que l'on vient de vous rappeler, une élévation de température telle que, vraisemblablement, toute notre atmosphère prendrait feu! Il me semble que dans ce cas particulier le danger serait des plus graves.

« Mais ce serait un beau spectacle pour les habitants de Mars, ou mieux encore pour ceux de Vénus. Oui, ce serait là un spectacle céleste vraiment admirable, analogue, mais en plus merveilleux pour des voisins, aux curieuses conflagrations d'astres temporaires que nous avons déjà observées dans le ciel.

« L'oxygène de l'air aurait beau jeu pour alimen-

ter l'incendie. Mais il y a un autre gaz, auquel les physiciens ne pensent pas souvent, par la raison fort simple qu'ils ne l'ont jamais trouvé dans leurs analyses, c'est l'hydrogène. Que sont devenues toutes les quantités d'hydrogène émanées du sol terrestre depuis les millions d'années des temps préhistoriques? La densité de ce gaz étant seize fois plus faible que celle de l'air, tout cela est monté là-haut et forme sans doute autour de notre atmosphère aérienne une enveloppe atmosphérique hydrogénée très raréfiée. En vertu de la loi de diffusion des gaz, une grande partie de cet hydrogène a dû se mélanger intimement avec l'air, mais les couches raréfiées supérieures ne doivent pas moins en contenir en grande proportion. C'est là que s'allument les étoiles filantes et sans doute les aurores boréales, à plus de 100 kilomètres de hauteur. Remarquons à ce propos que l'oxygène de l'air recevant le choc de la comète carbonée suffirait amplement pour alimenter le feu céleste.

« La fin du monde arriverait donc ainsi par l'incendie atmosphérique. Pendant près de sept heures, ou plutôt pendant un temps plus long, car la résistance cométaire ne peut pas être nulle, il y aurait transformation perpétuelle du mouvement en chaleur. Hydrogène et oxygène flamberaient, combinés avec le carbone de la comète. L'air s'élèverait à une température de plusieurs centaines de degrés; les bois, les jardins, les plantes, les forêts, les demeures humaines, les édifices, les villes et les villages, tout serait rapidement consumé; la mer, les lacs et les fleuves se mettraient à bouillir; les hommes et les animaux, envahis par cette brûlante haleine de la comète, mourraient asphyxiés avant d'être brûlés, les poumons haletants ne respirant plus que du feu.

« Presque aussitôt tous les cadavres seraient carbonisés, incinérés et, dans l'immense incendie céleste, seul l'ange incombustible de l'Apocalypse pourrait faire entendre, dans le son déchirant de la trompette, l'antique chant mortuaire tombant lentement du ciel comme un glas funèbre :

Dies iræ, dies illa
Solvet sæclum in favilla!

« Voilà ce qui pourrait arriver si une comète comme celle de 1811 rencontrait la Terre. »

A ces mots, le cardinal-archevêque s'était levé et avait demandé la parole. Le secrétaire perpétuel s'en était aperçu et, par une courtoisie toute mondaine, l'avait salué en s'inclinant légèrement et semblait attendre la réplique de l'Éminence.

« Je ne veux point, fit-il, interrompre l'honorable orateur. Mais, si la science annonce comme prélude même d'un drame qui pourrait marquer la fin des choses ici-bas l'embrasement des cieux, je ne puis m'empêcher de remarquer que la croyance universelle de l'Église sur ce point a toujours été précisément celle-là : « Les cieux passeront, dit saint Pierre, les éléments embrasés se dissoudront, et la « Terre sera brûlée avec tout ce qu'elle renferme. » Saint Paul annonce la même rénovation par le feu. Et nous invoquons toujours à la messe des morts : *Eum qui venturus est judicare vivos et mortuos et sæculum per ignem...* Oui : *Solvet sæclum in favilla!* Dieu réduira l'univers en cendre.

— La science, répliqua le secrétaire perpétuel, s'est accordée plus d'une fois avec la divination de nos aïeux. L'incendie dévorerait d'abord les régions terrestres frappées par la comète. Tout le côté de la Terre atteint par l'immense masse cométaire serait brûlé avant que les habitants de l'autre hémisphère se fussent rendu compte du cataclysme. Mais l'air est un mauvais conducteur de la chaleur, et celle-ci ne se transmettrait pas immédiatement au point opposé.

« Si notre côté était justement tourné vers la comète aux premières minutes de la rencontre, ce serait le tropique du Cancer, les habitants du Maroc, de l'Algérie, de Tunis, de l'Italie, de la Grèce, de l'Égypte, qui se trouveraient aux premiers rangs de la bataille céleste, tandis que les citoyens de l'Australie, de la Nouvelle-Calédonie, des îles de l'Océanie et nos antipodes seraient les plus favorisés. Mais il y aurait un tel appel d'air par la fournaise européenne qu'un vent de tempête, plus violent qu'il ne s'en est formé dans les ouragans les plus effroyables, plus violent encore que le courant de 400 kilom. à l'heure qui règne à l'équateur de Jupiter, se mettrait à souffler des antipodes vers l'Europe et à tout renverser sur son passage. La Terre, en tournant sur elle-même, amènerait successivement dans l'axe du choc les pays situés à l'ouest du méridien frappé le premier. Une heure après l'Autriche et l'Allemagne, ce serait la France; puis l'océan Atlantique, puis l'Amérique du Nord, qui n'arriverait dans le même axe, un peu oblique par suite de la marche de la comète vers son périhélie, que cinq ou six heures après la France, c'est-à-dire vers la fin du passage.

« Malgré la vitesse inouïe de la comète et de la Terre, la pression cométaire ne serait sans doute pas énorme, étant donnée l'extrême raréfaction de la substance traversée par la Terre; mais cette substance renfermant surtout du carbone est combustible, et, dans l'exaltation de leurs ardeurs périhéliques, on voit souvent ces astres ajouter une lumière propre à celle qu'ils reçoivent du Soleil : les comètes deviennent incandescentes. Que serait-ce dans le choc terrestre! L'inflammation des étoiles filantes et des bolides, la fusion superficielle des uranolithes qui arrivent brûlants à la surface du sol, tout nous conduit à penser que la chaleur la plus intense serait le premier et le plus considérable effet de la rencontre, ce qui n'empêcherait évidemment pas les éléments massifs formant le noyau de la comète d'écraser les points frappés par leur passage, et peut-être même de disloquer tout un continent.

« Le globe terrestre se trouvant entièrement enveloppé par la masse cométaire, pendant sept heures environ, la Terre tournant dans ce gaz incandescent, l'appel d'air soufflant avec violence vers l'incendie, la mer se mettant à bouillir et emplissant l'atmosphère de vapeurs nouvelles, une pluie chaude tombant des cataractes célestes, l'orage partout suspendu,

les déflagrations électriques de la foudre lançant les éclairs de toutes parts, les roulements du tonnerre s'ajoutant aux hurlements de la tempête, et l'antique lumière des beaux jours ayant fait place à la lueur lugubre et blafarde de l'atmosphère, tout le globe ne tarderait pas à être envahi par le retentissement du glas funèbre et le cataclysme deviendrait universel, quoique la mort des habitants des antipodes fût sans doute différente de celle des premiers. Au lieu d'être immédiatement consumés par le feu céleste, ils mourraient étouffés par la vapeur ou par la prédominance de l'azote — l'oxygène ayant rapidement diminué — ou empoisonnés par l'oxyde de carbone; l'incendie ne ferait ensuite qu'incinérer leurs cadavres, tandis que les Européens et les Africains auraient été brûlés vifs.

« J'ai pris, comme exemple, la comète historique de 1811; mais je me hâte d'ajouter, en terminant, que la comète actuelle paraît incomparablement moins dense. Et vous avez pu voir que j'ai traité le problème d'une façon assez désintéressée, persuadé que, si nous sommes victimes d'un choc, nous n'en mourrons pas.

— Est-on bien sûr, s'écria d'une loge une voix connue (c'était celle d'un membre illustre de l'Académie des chirurgiens), est-on bien sûr que la comète soit essentiellement composée d'oxyde de carbone? Les observations spectroscopiques n'y ont-elles pas rencontré aussi les raies de l'azote? Si c'était du protoxyde d'azote, le résultat du mélange de l'atmosphère cométaire avec la nôtre pourrait être l'anesthésie des Terriens. *Tout le monde s'endormirait*, peut-être pour ne plus se réveiller, si la suspension des fonctions vitales durait seulement un peu plus longtemps que dans nos opérations chirurgicales. Il en serait de même si la comète était composée de chloroforme ou d'éther. Ce serait là une fin assez calme.

« Elle le serait moins, ajouta-t-il, si la comète absorbait l'azote au lieu de l'oxygène, car cette extraction graduelle ou totale de l'azote amènerait en quelques heures chez tous les habitants de la Terre, hommes, femmes, enfants, vieillards, un changement d'humeur qui n'aurait rien de désagréable : d'abord, une sérénité charmante, ensuite une gaieté contagieuse, puis une joie universelle, une expansion bruyante — une exaltation fébrile — enfin le délire, la folie, et, selon toute probabilité, une danse fantastique aboutissant à la mort nerveuse de tous les êtres, dans l'apothéose d'une sarabande insensée et d'une surexcitation inouïe de tous les sens. *Tout le monde éclaterait de rire...* Serait-ce une fin tragique?

— La discussion reste ouverte, répliqua le Secrétaire perpétuel; ce que j'ai dit des conséquences incendiaires possibles de la rencontre s'appliquerait à un choc direct d'une comète analogue à celle de 1811; celle qui nous menace est moins colossale, et son choc ne sera pas direct, mais oblique. Comme les astronomes qui m'ont précédé à cette tribune, je croirais plutôt, dans le cas actuel, à un simple feu d'artifice.

« J'ajouterai que des phènomènes chimiques bien inattendus pourraient se produire. Ainsi, par exemple, personne n'ignore ici que l'eau et le feu se ressemblent : de l'hydrogène qui brûle par sa combinaison avec l'oxygène, ou de l'hydrogène combiné avec de l'oxygène, c'est fort voisin. L'eau des mers, des lacs, des fleuves est formée de deux volumes d'hydrogène combinés avec un d'oxygène. A l'origine de notre planète, cette eau était du feu. Elle pourrait revenir à son ancien état si par certains phénomènes d'électrolyse les fers magnétiques d'un noyau cométaire venaient à la décomposer en dissociant ses molécules d'hydrogène et en les faisant brûler : toutes les mers pourraient prendre feu assez vite... »

Pendant que l'opérateur parlait encore, une jeune fille de l'administration centrale des téléphones était arrivée par une porte basse, conduite par un singe domestiqué, et s'était précipitée comme l'éclair jusqu'à la place du président pour lui remettre directement une grande enveloppe internationale carrée. Celle-ci avait été ouverte immédiatement.

(*à suivre.*) CAMILLE FLAMMARION.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 2 Janvier 1894.

Séance écourté, rappelant celle des temps de vacances. Assistance très restreinte. La correspondance, sans intérêt aucun, ne mentionne l'envoi d'aucune communication.

NÉCROLOGIE

LE DOCTEUR PAUL FISCHER

Sous le titre trop modeste d'aide-naturaliste, le Muséum d'histoire naturelle compte, à côté de ses professeurs, des savants distingués dont beaucoup, par l'importance de leurs découvertes et de leurs travaux, se sont élevés aux premiers rangs dans la science. De ce nombre était le Dr Paul Fischer, dont le Muséum a eu à regretter la perte le 29 novembre 1893.

Paul-Henri Fischer était né à Paris le 7 juillet 1835. Il fit ses études classiques et médicales à Bordeaux et, en 1859, fut reçu interne des hôpitaux de Paris.

En 1861, il entra au Muséum comme préparateur au laboratoire que dirigeait M. d'Archiac. Ses premières publications eurent trait à la conchyliologie. Dès 1856, il remplaçait M. Petit de La Saussaye comme directeur du *Journal de conchyliologie*, en collaboration avec M. Hippolyte Crosse; depuis plusieurs années déjà il avait fait paraître des travaux. En 1863, il fut reçu docteur en médecine à la Faculté de Paris. Il prit part à la campagne de 1870 en qualité de chirurgien aide-major, et sa belle conduite lui valut la croix de la Légion d'honneur. Depuis 1871, il était aide-naturaliste de la chaire de pa-

léontologie du Muséum qu'occupe encore M. Gaudry.

Les travaux du Dr Fischer sont très nombreux; il en a publié plus de 300 sur toutes les branches de l'histoire naturelle, sur la paléontologie, sur la zoologie, et en particulier sur la conchyliologie. Mais, bien qu'il se soit fait connaître surtout par ses travaux sur les mollusques, le Dr Fischer n'était pas un de ces spécialistes qui se cantonnent dans une étude de prédilection et ne voient rien en dehors. La spécialité à laquelle il s'était attaché avait plutôt contribué à élargir encore ses vues sur l'ensemble de la science, et ses travaux de conchyliologie ont une valeur d'autant plus grande que leur auteur avait de solides connaissances sur toutes les parties de l'histoire naturelle.



Le docteur Paul Fischer, né en 1835, mort en 1893.

Parmi ses travaux de paléontologie, on doit citer : la *Paléontologie de l'Asie Mineure*, en collaboration avec MM. d'Archiac et de Verneuil; les *Animaux fossiles du mont Léberon*, en collaboration avec MM. Gaudry et Tournouër (1873); la *Paléontologie de l'île de Rhodes* (1877).

Ses travaux sur les mollusques sont très nombreux. Parmi les plus importants, figurent l'*Histoire des mollusques du Mexique et de l'Amérique centrale* (1869-1888, 3 vol., en collaboration avec M. Crosse), et l'*Histoire des mollusques de Madagascar*.

Son œuvre capitale, sur cette partie de la zoologie, est son *Manuel de conchyliologie et de paléontologie conchyliologique* (1887), qui demeurera l'un des monuments les plus importants de cette science. En commençant cet ouvrage, il s'était seulement proposé, dit-il lui-même, de donner une nouvelle édition du *Manual of mollusca* de S.-P. Woodward; mais il reconnut que ce projet n'était pas réalisable, le livre du malacologiste anglais ayant vieilli et ne se trouvant plus au courant des progrès de la science. C'est donc un ouvrage entièrement nouveau qu'il a été amené à faire en conservant seulement le plan général de Woodward.

Il a eu le grand mérite, dans cet ouvrage, de se baser, pour l'établissement des genres, sur les caractères anatomiques et zoologiques, suivant en cela les préceptes de Poli et de Cuvier, trop souvent oubliés par les précédents auteurs. Les développements qu'il y a donnés à l'anatomie et à la physiologie des mollusques, à leur distribution géographique, bathymétrique et hypsométrique méritent d'être particulièrement signalés.

Ce dernier point de vue de l'étude des mollusques attirait surtout M. Fischer. Membre de la commission des dragages sous-marins, il avait pris part aux diverses campagnes du *Travailleur* et du *Talisman* au cours desquelles on fit des recherches sur les animaux marins du littoral de la France et de l'Atlantique, sur leur distribution géographique et bathymétrique.

Durant ces expéditions scientifiques, il eut à faire porter ses études, non seulement sur les mollusques, mais aussi sur beaucoup d'autres animaux marins, et il a pu déterminer les lois qui en règlent la répartition suivant la profondeur. Il a indiqué notamment l'énorme extension d'une faune froide, caractérisée par des espèces boréales et arctiques, qui, à mesure qu'on approche des pays plus chauds, s'abaisse au-dessous d'une faune superficielle très différente.

La perte de ce savant a été vivement ressentie de tous ceux qui s'en étaient approchés. Il était bienveillant pour les jeunes qui étaient assurés de trouver auprès de lui des encouragements et des conseils. C'était un esprit distingué et sa conversation était pleine de charme; les excellentes qualités de son cœur le rendaient sympathique à tous. Nous ajoutons volontiers que son fils, M. Henri Fischer, commence brillamment lui aussi la carrière scientifique.

G. REGELSPERGER.

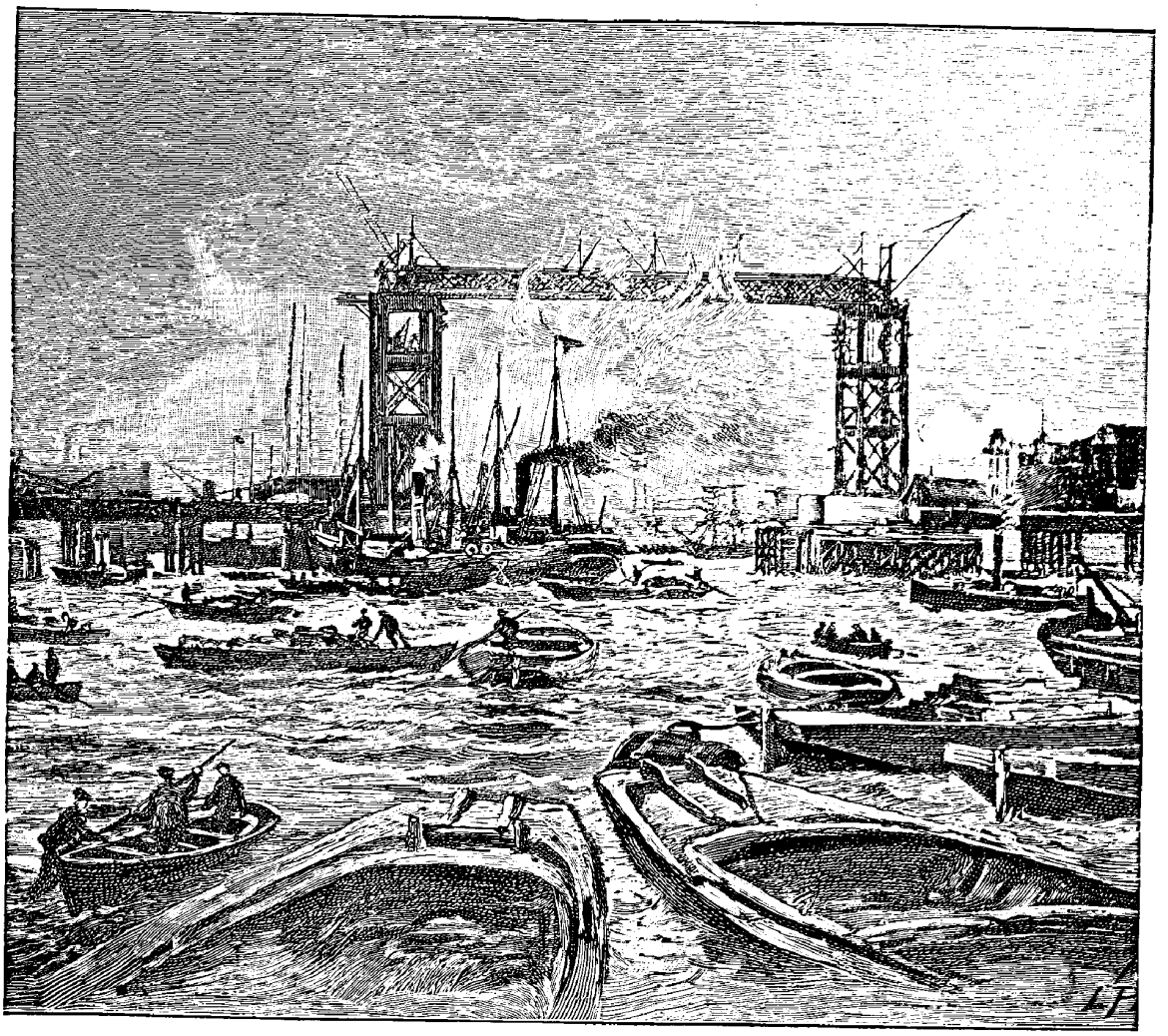
Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

GÉNIE CIVIL

Le pont de la Tour de Londres.

Nous avons déjà parlé (1) du nouveau pont de la Tour de Londres et nous avons montré où en étaient les travaux; depuis lors ceux-ci ont avancé, mais bien lentement. Cela tient en partie, prétend M. Cruttwell, ingénieur-directeur des travaux, à ce qu'on fut obligé, pendant toute la construction, de laisser libre un chenal de 48m,75 entre les piles. Cette obligation a empêché d'établir un échafaudage pour chaque pile, et par conséquent de conduire de front leur construc-



LE PONT DE LA TOUR DE LONDRES. — Les travaux.

tion. De plus, par suite de cette même obligation, on devait toujours faire aborder les chalands entre la pile et la rive la plus voisine, ce qui compliquait certaines manœuvres.

Le pont est constitué par trois travées, et celle du milieu est formée par deux ponts-levis permettant, par leur ouverture, le passage de tous les navires. Cependant, comme nous l'avons indiqué, une passerelle fixe est installée au sommet des tours, à une hauteur assez grande pour ne point gêner les mouvements du pont, et servira aux piétons. On accède à ces passerelles au moyen d'ascenseurs hydrauliques disposés dans les deux piles. Cette travée centrale a 60m,94 de longueur.

Les piles en maçonnerie ont donc à supporter un poids considérable, puisque sur elles reposent non seulement les deux ponts-levis mais la passerelle et les tours métalliques qui la portent : aussi fallut-il employer des précautions particulières au moment d'exécuter les fondations. Les difficultés furent d'ailleurs facilement résolues, car le sol sur lequel devaient reposer les piles était de l'argile de Londres,

(1) Voir la *Science Illustrée*, tome IX, p. 376.

terrain tout particulièrement imperméable et résistant.

Ces fondations auraient été faciles à faire en se servant de bâtardeaux en charpente, construits d'après la méthode ordinaire. Mais des raisons de navigation firent que la loi autorisant la construction du pont, interdisait du même coup l'emploi des bâtardeaux. Les constructeurs se rabattirent sur les caissons que nos lecteurs connaissent bien. La seule particularité intéressante à signaler est l'emploi, non pas d'un caisson unique, de la grandeur de la pile à construire, comme on le fait généralement, mais l'emploi, pour chaque pile de douze caissons qu'il fallut relier les uns aux autres.

Dans l'intérieur de chaque pile se trouve un espace libre dans lequel peut se mouvoir le contrepoids qui équilibre la portion mobile du pont et permet son relèvement facile au moment du passage des navires.

BERNARD LAVEAU.

INDUSTRIE

LA DÉFENSE DU GAZ

Jusqu'en 1880, le gaz était maître de la situation, et soupçonnait à peine la lutte sérieuse qu'il allait avoir à soutenir, lorsqu'en 1881, dans une exposition spéciale, demeurée célèbre, la fée électricité se révélait avec tous ses avantages et toutes ses séductions.

Les gaziers comprirent qu'il n'y avait pas un moment à perdre ; ils étaient d'ailleurs bien préparés au combat, car il y a peu d'industries où l'on ait fait preuve d'autant d'ingéniosité, de science et d'esprit pratique que dans l'industrie gazière. Dès la même année 1881, la Compagnie parisienne éclairait magnifiquement la rue du Quatre-Septembre au moyen de becs intensifs soutenant la comparaison, pour la beauté et l'abondance de la lumière, avec les bougies électriques Jablockhoff, qu'on venait d'essayer dans une grande artère voisine, l'avenue de l'Opéra, d'où elle est disparue depuis.

Les perfectionnements du bec de gaz ou de la lampe à gaz ont toujours visé un triple objectif : fournir beaucoup de lumière, de la belle lumière, et réduire la consommation du gaz, c'est-à-dire le prix de revient pour un éclairage donné. Sous tous les rapports, on a fait de grands progrès : je voudrais essayer d'en donner une idée. Mais rappelons d'abord que pour comparer l'intensité des sources lumineuses, on emploie habituellement deux unités de mesure : la *bougie* et le *carcel*, ce dernier ainsi nommé parce que c'est l'intensité lumineuse équivalente à celle d'une bonne lampe carcel brûlant à l'heure 42 grammes d'huile de colza.

Le bec ordinaire de la rue a la valeur lumineuse d'un carcel, et consomme à l'heure 127 litres de gaz. Le bec dit « du Quatre-Septembre » brûlait 1,400 litres de gaz, mais valait 13 carcels, 13 becs ordinaires. Sa consommation par unité de lumière était donc réduite de 127 à 107 litres. Depuis, l'on a dû gagner encore quelque chose, et, dans tous les cas, ces becs « quatre-septembre », véritables pots à feu à sept brûleurs en couronne, fournissent un très bel éclairage de rue.

La consommation des becs à verre, pour magasins et intérieurs, pas beaucoup moindre que celle des becs brûlant à l'air libre, allait être réduite bien plus encore grâce au système de la « récupération », consistant à utiliser la chaleur émise par la lampe à gaz, chaleur gênante et perdue, pour chauffer l'air d'alimentation : la combustion du gaz ayant lieu à température plus élevée, son pouvoir éclairant augmente ; il en faut donc moins pour un même éclairage.

Le premier bec à récupération fut celui de Siemens ; il donnait le pouvoir éclairant d'une lampe Carcel, avec 60, 50 et même seulement 40 litres de gaz à l'heure, suivant le modèle. Mais, lourd et disgracieux, il fut bientôt remplacé avec avantage par les lampes Sugg, Wenham, Lebrun, Champion, Sée-Wouthers, etc., où la consommation oscille de 25 à 40 litres de gaz par heure et par carcel, suivant la puissance du modèle. Parmi tous ces modèles, les gros donnent, bien entendu, la moindre consommation proportionnelle.

Ainsi, avec les lampes à récupération, l'économie du gaz est de plus de moitié. En outre, dans ces lampes, le gaz est admis sous très faible pression, et la flamme est complètement soustraite à l'influence des courants d'air ; par suite, elle ne vacille plus, et se présente sous forme d'une belle nappe lumineuse fixe ; elle est aussi plus blanche à cause de sa température élevée qui porte au blanc éblouissant les particules de carbone en suspension. Enfin, dans certaines installations d'éclairage au gaz, on s'arrange pour déterminer une active ventilation des salles par les foyers lumineux, qui évacuent l'atmosphère vicié et créent par là même un appel d'air pur, ce qui est un grand progrès hygiénique.

L'incandescence par le gaz est un autre et peut-être plus remarquable progrès, sous le double rapport de la beauté de l'éclairage et de l'économie. Dans tous les becs ci-dessus mentionnés, on demande le pouvoir éclairant à la flamme elle-même, brûlant en nappes minces. Ici, comme dans le fourneau de cuisine à brûleur Bunsen, on ne demande à la flamme de gaz que de la chaleur, afin de porter à l'incandescence, au rouge blanc, un corps incombustible, tel que la magnésie ou certains autres oxydes métalliques, qui constitue ainsi un foyer lumineux très intense.

Vers 1884, M. Clamond imaginait un brûleur dans lequel une petite corbeille de magnésie était portée à l'incandescence. M. Golfier améliorait l'appareil, mais n'arrivait pas encore à le rendre tout à fait satisfaisant. Depuis, un Autrichien, le Dr Auer, a réussi à construire un brûleur à gaz et à incandescence à la fois élégant, efficace et pratique : un manchon conique incombustible, de la grosseur du pouce ou à peu près, est porté au rouge blanc par un petit bec Bunsen. Le manchon est constitué par un

tissu de coton qu'on a plongé dans une dissolution d'oxydes métalliques (oxydes de métaux rares, tels que le *thorium*, le *lantanium*, etc.). Au premier allumage, le coton brûle, et le fin manchon d'oxydes métalliques reste seul ; fortement chauffé par le bec Bunsen, il devient incandescent et fournit cette belle lumière fixe, très blanche, très éclairante, qu'on peut voir depuis quelque temps dans les devantures de beaucoup de magasins. Avec cela, le bec Auer consomme fort peu de gaz, de 15 à 20 litres seulement par carcel-heure. L'incandescence par le gaz va probablement faire une concurrence très rude à la lampe à incandescence électrique.

Jusqu'à l'apparition toute récente du bec Auer second modèle, qui remet la question en suspens, l'électricité avait incontestablement le dessus dans la lutte pour l'éclairage. Perdant du terrain de ce côté, les gaziers savaient trouver ailleurs des compensations : en donnant les plus grandes facilités aux consommateurs pour les installations, voire en les faisant pour rien, en fournissant au prix le plus modeste, ou encore pour rien, des appareils admirablement étudiés, d'une commodité sans égale, ils développaient très largement l'emploi du gaz pour la cuisine et le chauffage des appartements.

D'autre part, le moteur à gaz, constamment perfectionné, extrêmement commode aussi, prenait une place toujours plus grande dans la petite industrie, où l'on trouve à l'heure actuelle des machines domestiques depuis 1/8 et 1/4 de cheval ; on en a même fait de 1/15 de cheval (5 kilogrammètres), qu'un tailleur peut atteler sur une ou deux machines à coudre.

Prenant le taureau par les cornes, abordant de front la redoutable question de la lumière électrique, les Compagnies gazières ont même attaqué l'ennemi sur son propre terrain : on sait que la dépense d'énergie, pour distribuer l'éclairage électrique, croît énormément avec la distance ; il y a donc avantage à avoir des distributions restreintes et des usines multipliées ; d'autre part, les petites usines font relativement plus de frais que les grandes, et, de plus, les villes redoutent la présence, dans leurs quartiers centraux, de générateurs nombreux et puissants faisant beaucoup de fumée, nécessitant un mouvement considérable de charrois de houille, etc., raisons qui conduisaient à construire des usines peu nombreuses, puissantes, éloignées du centre des villes. Ainsi, l'on est tiraillé entre des données contradictoires.

Mais, le gaz c'est aussi de l'énergie qui peut être conduite sans perte en tous les points d'une ville et utilisée par des moteurs n'ayant pas les inconvénients précités du moteur à vapeur; on peut, dans autant de points qu'on voudra, transformer l'énergie mécanique du moteur à gaz en courant électrique, et créer ainsi des distributions d'éclairage électrique à petit rayon. C'est encore une façon nouvelle d'utiliser le gaz de houille, qui fut d'abord uniquement gaz d'éclairage, puis qui servit au chauffage et à la cuisine, qui pénétra bientôt dans les ateliers pour y fournir la force motrice et qui, sous cette dernière forme, devient à son tour fabricant d'énergie électrique.

Le gaz essaie même, en ce moment, d'entrer en ligne pour la traction mécanique des tramways : l'expérience est faite à Dresde, où circulent des voitures avec réservoir et moteur à gaz, et le système, inventé par M. Lührig, vient d'être adopté pour la ligne de Neufchâtel à Saint-Blaise, en Suisse. C'est encore un débouché pour les usines à gaz. Il est à croire néanmoins, d'après les résultats acquis, que le système ne donnera ni la puissance de traction ni la vitesse des tramways électriques. Quoi qu'il en soit, et même sans cette dernière corde à leur arc, les gaziers ont encore un bel avenir. Loin de diminuer depuis 1881, la consommation du gaz ne cesse de grandir, les utilisations du gaz de s'étendre et de se multiplier, et ce mouvement ascensionnel de l'industrie gazière ne paraît point devoir s'arrêter encore, encore moins faire place à un mouvement de recul.

E. LALANNE.

SCIENCES MÉDICALES

L'AUDITION COLORÉE

Les hystériques, hommes et femmes, offrent toujours à l'observateur des particularités curieuses à observer. On sait bien que quelques-uns d'entre eux affirment, quand on leur parle, voir des couleurs. Est-ce une illusion ? Toujours est-il que, lorsqu'on parle devant eux, l'émission des voyelles et des diphtongues se traduit par une sensation visuelle colorée. C'est le phénomène connu de l'audition colorée.

Ils voient l'*a* en rouge, l'*eu* en bleu, l'*ou* en jaune ou autrement. Mais enfin ils voient les sons. L'impression sonore éveille chez eux une impression visuelle colorée. C'est là un fait établi. Est-ce réel ou est-ce une apparence ? Nous inclinons vers l'apparence; mais enfin c'est une sensation que ces malades avouent et qui se répète dans les mêmes conditions individuelles. L'un est voué au rouge pour tel son et il y reste au moins pendant des expériences prolongées. Un autre, au bleu, au vert, etc. Rien n'empêche qu'il croie voir ainsi comme rien non plus ne permet d'affirmer qu'il voit réellement ainsi. Avec ces nervosiques à outrance, il est toujours permis de douter de la réalité des sensations perçues. Quoi qu'il en soit, voici M. le Dr Le Dantec (1) qui signale un nouveau symptôme hystérique inconnu jusqu'à ce jour. Il faudra désormais à côté de l'audition colorée placer aussi la sensibilité colorée.

M. Le Dantec prend une hystérique avec anesthésie totale, par conséquent insensible sur toutes les parties de son corps. Il lui bande les yeux et la pince. Aussitôt, la malade s'écrie : « Je vois du vert. » La sensibilité colorée est différente suivant le mode de

(1) *Archives de médecine navale.*

réaction sur la peau. Si l'on pince, c'est du vert, si l'on pique, c'est du rouge; si l'on chauffe, c'est du jaune. La couleur perçue n'est pas toujours unique. Un autre sujet voit, sous l'influence de la piqûre, deux bandes jaunes, une bande rouge, une bande verte, des bandes bleue et blanche. Quelquefois les malades ne voient que des lueurs brillantes. M. Le Dantec rapproche de ce phénomène le scotome scintillant perçu par les migraineux, les visions colorées, phosphènes qui constituent les auras de l'épilepsie partielle et les visions colorées du vertige stomacal. Une excitation violente de la peau, telle qu'un coup, un choc, peut également amener la production de phénomènes analogues chez des personnes saines. C'est ce qu'on exprime par la locution connue : « Voir trente-six chandelles. »

S'il n'existe que des plaques d'anesthésie partielles, la sensibilité colorée ne se produit qu'au contact de ces régions; toute impression sur la peau saine est sans effet. D'ailleurs, comme dans l'audition colorée, chaque sujet voit différemment; tel au pincement aperçoit du bleu, tel autre du rouge, etc.

Ces observations de M. Le Dantec sont neuves et présentent de l'intérêt. Mais il faut répéter ici encore : est-ce un phénomène réel, est-ce de la suggestion, est-ce l'imagination du sujet qui joue surtout le rôle principal? Il ne sent pas le point touché, parce qu'il est insensible et n'a nulle idée de la façon dont l'opérateur le pique, le presse ou le brûle, et cependant il répond rouge, jaune, bleu, selon les cas. L'expérience semble donc bonne. Certes, mais l'hystérique est si trompeur! A l'intonation de la voix, à la manière de l'interroger, qui sait s'il ne devine pas la pensée de l'opérateur, s'il ne répond pas un peu au hasard, rouge, vert, et s'il ne se reprend pas simplement en cas d'erreur.

HENRI DE PARVILLE.

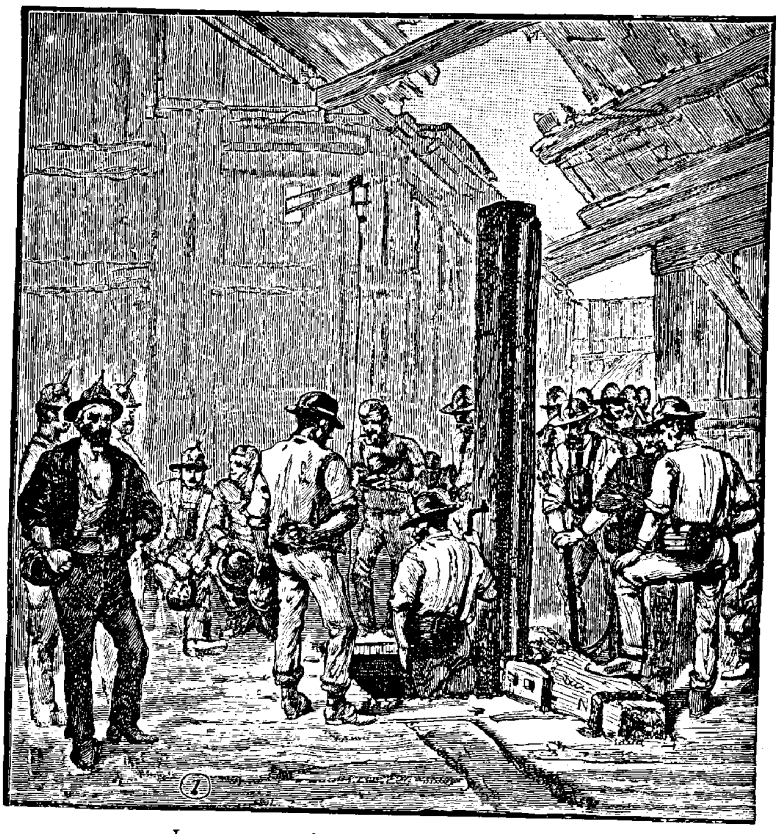
LES GRANDES INDUSTRIES

Les mines d'étain de Cornouaille.

SUITE (1)

La mine de Bottalack n'est, d'ailleurs, pas la seule qui présente des travaux sous-marins, sur la côte qui s'étend de Land's End à Saint-Yves.

La mine de Wherry est citée comme un monument de la hardiesse des mineurs de la Cornouaille.



LES MINES D'ETAIN DE CORNOUAILLE.
Mineurs descendant dans les puits par le « men-engine ».

M. Élie de Beaumont raconte qu'elle était ouverte sur le rivage, à l'ouest de Penzence, en un point que la mer ne découvre que durant très peu d'heures, à chaque marée. L'affleurement de la masse du minerai était couvert de plusieurs mètres d'eau à chaque marée, en sorte qu'on ne pouvait travailler que quelques heures par jour, et, chaque fois qu'on revenait, on trouvait les trous remplis d'eau.

Malgré ces obstacles, un simple ouvrier mineur parvint, à la fin du siècle dernier, à y creuser un puits, sur l'orifice duquel il éleva une tourelle en bois, soigneusement calfatée et goudronnée, qui ne laissait aucun accès aux eaux. « Au-dessus de cette tourelle, il plaça deux molettes, sur lesquelles passaient deux câbles d'extraction, mis en mouvement par une machine à vapeur, établie à 200 mètres de là, sur le rivage. Il construisit ensuite, sur pilotis, un plancher horizontal qui mettait le puits en communication avec le rivage, et permettait d'y transporter les matières extraites de la mine. »

L'exploitation prit alors une marche régulière. La masse stannifère (d'étain), exploitée par grandes chambres, donna pendant plusieurs années des quan-

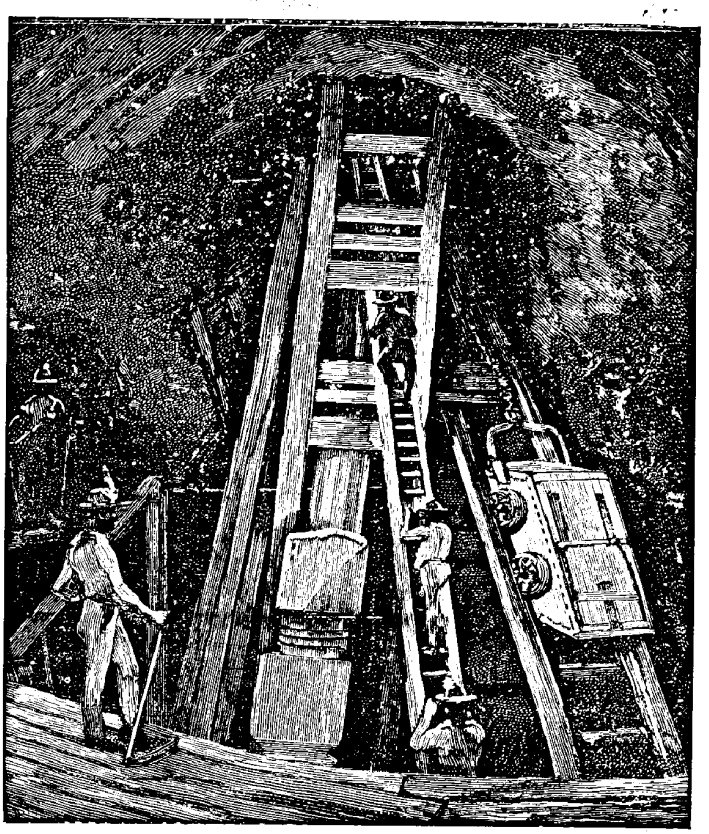
(1) Voir le nº 321

tités considérables d'étain; mais un vaisseau, mouillé à peu de distance, ayant chassé sur ses ancres pendant la nuit, vint heurter la tourelle qu'il renversa. L'exploitation fut alors remplie d'eau, et on ne la reprit que plus tard.

Tous les éléments semblent conjurés contre le mineur : l'air est parfois vicié, lorsqu'il ne lui manque pas; l'eau le menace de toutes parts; la terre peut l'écraser par des éboulements imprévus; le feu, s'allumant à contretemps dans un trou de mine, provoque d'effroyables explosions. Aussi intrépides que les soldats de terre et de mer, ces travailleurs infatigables ne cessent d'affronter la mort, pour gagner le salaire qui fait vivre la maisonnée.

Pénétrons avec eux dans les galeries souterraines.

Avant de descendre, il faut revêtir le costume traditionnel des mineurs : chemise, jaquette et pantalon de flanelle blanche; grosses bottes de cuir; chapeau de feutre noir, de forme basse et ronde, au tissu dur comme de la pierre, avec une chandelle à la cime fichée dans un tampon d'argile.



LES MINES D'ÉTAIN DE CORNOUAILLE.
Tuyau d'une pompe d'épuisement.

Au lieu d'employer les échelles, les mineurs descendent par le « men-engine » ou « machine à hommes ». C'est une énorme perche oscillante, inclinée ou verticale, suivant la direction du puits, munie de distance en distance de taquets ou petits bancs, sur lesquels on se tient debout appuyé contre la perche. Celle-ci règne, du reste, sur toute la longueur du puits, reliée à son extrémité inférieure au balancier de la machine qui la commande.

Véritable échelle mouvante, le « men-engine » a été inventé pour épargner à l'ouvrier la fatigue quotidienne d'une descente et d'une montée, par des échelles fixes de plusieurs centaines de mètres de longueur, conjurer les anémies fréquentes causées par ce dur exercice répété deux fois par jour, et éviter ainsi une perte de temps considérable.

Un mouvement du balancier de la machine à vapeur fait descendre la perche de 1 mètre environ; l'ouvrier, descendu avec elle, passe immédiatement sur un petit taquet appliqué contre la paroi du puits. Une seconde oscillation du balancier fait remonter la perche d'autant; l'ouvrier passe de son perchoir sur celui du « men-engine »; la perche s'abaissant de nouveau, l'ouvrier continue le même manège sans hésitation, et le court instant où la machine s'arrête entre deux pulsations, suffit pour permettre au mineur de passer du perchoir de l'appareil à celui du puits.

A mesure qu'on descend, on entend l'écho métallique du fleuret résonnant sur la roche, sous les coups de marteau des mineurs; parfois la grande voix de la tempête couvre le bruit strident des machines et le choc des pioches répercuté dans les galeries : de loin en loin, des files d'ouvriers paraissent sortir des entrailles de la terre; d'autres semblent suspendus, par des cordes invisibles, aux flancs perpendiculaires des rochers ou escaladent des échelles sans fin; la langue de feu qui brille sur leur tête, allonge leurs ombres immenses sur les parois voisines.

Dans la mine de Whoal Margery, ce ne sont pas des roues hydrauliques, mais d'immenses pompes à vapeur, des « pompes à feu », qui tirent l'eau des galeries. Ces machines d'épuisement mesurent 3 mètres de diamètre au cylindre; elles ont jusqu'à 1,000 chevaux de force, et battent cinq à six coups à la minute, grâce à un ingénieux mécanisme appelé « cataracte ». La maîtresse-tige descend le long du puits, et commande les pistons des pompes; elle est reliée à la tige du piston à vapeur, et, à chaque coup, les pompes rejettent de 1,000 à 2,000 litres d'eau à la fois.

Le minerai se détache à la pique. La méthode d'exploitation consiste à tracer des galeries ou ni-

veaux « levels », suivant la direction du filon, et des « descenderies » ou galeries inclinées suivant sa pente. On découpe ainsi le gisement en massifs rectangulaires, que l'on abat par un des angles.

A la surface, tout est vie et mouvement. Là, on extrait le minerai des profondeurs du sol; ici, des wagons le roulent sur les chemins de fer jusqu'aux halles de dépôt; des charrettes le transportent aux ateliers de cassage et de triage, des brouettes l'amènent enfin aux ateliers de lavage.

(à suivre.) V.-F. MAISONNEUFVE.

HISTOIRE COLONIALE

Les Compagnies françaises du Sénégal

Le continent noir peut se diviser en trois régions nettement caractérisées : la région du désert ou Sahara; la région des forêts; la région des steppes. Parmi les régions secondaires se placent : le Sahel des côtes d'Algérie et de Tunisie, dont le climat et la flore sont ceux de la Méditerranée; la plus grande partie du bassin du Sénégal, de celui du haut et du moyen Niger, tenant à la fois de la région des forêts et de la région saharienne; enfin, le Choa et l'Abyssinie, ayant de nombreux traits de ressemblance avec l'Europe méridionale.

La Sénégambie, située sur la limite du désert et des terres fertiles, au point de contact des races blanche et noire, comprend, au nord, des sables brûlants sillonnés par les populations maures; au midi, le sol des grandes pluies, habité par les tribus nègres. Un massif montagneux, « les Alpes africaines » de Jomard, la domine à l'est et lui envoie de belles rivières, pendant que, sur le versant opposé, il fournit des tributaires au Niger.

Le Sénégal, la Gambie et le Rio-Grande donnent au pays une luxuriante fertilité et procurent au commerce des voies toutes tracées. La Gambie et le Sénégal peuvent transporter les marchandises dans l'intérieur des terres et leur ouvrir des communications avec la vallée du Niger.

Ces nombreux avantages frappèrent tout d'abord les voyageurs européens et chaque puissance commerciale se hâta de fonder des comptoirs sur la côte de Sénégambie. Les Français s'établirent à Saint-Louis, les Hollandais au Cap-Vert, les Anglais dans la Gambie, les Portugais dans le Rio-Grande, rivalisant entre eux pour attirer les indigènes dans leurs établissements, afin d'acheter l'ivoire, la poudre d'or, les cuirs, la gomme ou les esclaves.

Dès la fin du XIVe siècle, les Dieppois s'étaient installés à l'embouchure du Sénégal, qu'ils croyaient une branche du Niger. En vingt jours, ils allaient de Rouen à Saint-Louis bien défendu par la barre du fleuve.

Mais les guerres civiles et étrangères arrêtèrent bientôt en Normandie l'essor des entreprises maritimes et c'est en 1626 seulement que naît notre colonie sénégalaise, sous l'impulsion de la *Compagnie normande*, association de marchands rouennais et dieppois.

N'ayant d'autre encouragement qu'une approbation tacite du cardinal de Richelieu, cette Compagnie établit un poste dans la petite île nommée Bocot, puis dans un îlot situé à l'embouchure du Sénégal, et plus tard « Saint-Louis ».

La prospérité de ce comptoir s'accrut rapidement; malheureusement la situation politique était moins bonne que la situation commerciale. Les Hollandais, maîtres d'Arguin, de Gorée et de Rufisque, surveillaient l'embouchure du Sénégal, qu'ils pouvaient bloquer facilement; les Anglais avaient également pris, sur les territoires voisins de la Gambie, une place occupée jusque-là par les Portugais.

On vit bientôt disparaître le poste normand de Bieurt, sur la rive gauche du Sénégal. Celui du Terrier-Rouge, à l'entrée de l'empire des Peuhls ou Fouls, continua à être fréquenté, jusqu'au moment où la petite colonie fut donnée à la Compagnie des Indes occidentales. Il fallut, bon gré mal gré, que les bons Normands cédassent leurs comptoirs, marchandises et bâtiments à la nouvelle Compagnie, pour la somme « de 150 livres tournois », le 28 novembre 1664.

Le contrat concédait « l'exploitation de la côte d'Afrique du cap Blanc au cap de Bonne-Espérance », et soumettait au monopole de la Compagnie des contrées ouvertes jusque-là au commerce libre. Les actionnaires affluèrent et leur ambition entraîna sans doute Colbert plus loin qu'il ne l'avait projeté, car ils voulaient accaparer à eux seuls le commerce de la nation. Malgré l'appui de l'État, la Compagnie des Indes devait succomber après quelques années d'existence.

Déjà cependant les Anglais tentaient de déloger les Hollandais de leurs possessions africaines. Après la prise de Gorée, les hostilités s'étaient engagées sur la côte de Guinée; Ruyter accourut, reprit Gorée et ruina le comptoir de Sierra-Leone; mais Arguin avait échappé aux Hollandais. Les Portugais étaient relégués au sud de la Gambie.

Lorsqu'en 1672, éclata la guerre franco-hollandaise, la Compagnie anglaise, réorganisée, prit le titre de « Compagnie d'Afrique », et Colbert condamna la Compagnie des Indes à se défaire de son domaine d'Afrique, en attendant qu'elle fût supprimée elle-même deux ans plus tard.

La côte africaine fut concédée à une nouvelle société composée des sieurs Égret, François et Ravenet, moyennant le prix « de 75,000 livres » payé aux anciens actionnnaires et la promesse d'une redevance annuelle « de 1 marc d'or ».

La guerre de Hollande débarrassa le triumvirat des deux postes ennemis d'Arguin et de Gorée; par malheur, le vice-amiral d'Estrées et Du Casse rasèrent les forts, au lieu de les donner à la Compagnie française qui, la paix conclue, fut chargée « de porter aux Antilles deux mille esclaves par an pendant huit années, sans compter ceux qui étaient destinés à la

galère du roi. » L'État accordait, en outre, à la Compagnie, une prime pour la fourniture des nègres et la remise de la moitié des droits sur toutes les marchandises qu'elle importait en France.

Ces privilèges n'empêchèrent pas la Compagnie de se ruiner, et, en 1681, elle dut les céder pour une somme « de 1,010,000 livres 10 sols. »

La troisième Compagnie qui lui succéda comptait neuf actionnaires, parmi lesquels Du Casse et d'Apougny. Son domaine ne tarda pas à être amoindri; elle abandonna la côte méridionale d'Afrique à la Compagnie nouvelle de Guinée, et prit le nom de Compagnie du Sénégal. On reprochait à Du Casse de n'avoir pas fourni annuellement le nombre d'esclaves convenu.

La Compagnie prospéra peu, et, dès 1694, elle abandonnait, pour 300,000 livres, à une association de négociants rouennais (Mustelier, De la Houssaye, Bernard-Béard, Planteroze frères, veuve Cardin, Morin et Cardin), ses divers établissements et les dix-huit années de privilège encore à courir.

En 1696, elle obtint une nouvelle concession de trente ans, construisit le fort Saint-Joseph dans le pays de Galane, et fit d'heureuses opérations, sous l'habile direction d'André Brüe. Mais la guerre de la succession d'Espagne (1709) arrêta cette prospérité; une nouvelle Compagnie du Sénégal racheta son privilège moyennant 240,000 francs, pour le céder, à son tour, en 1718, à la Compagnie des Indes que Law venait de fonder et qui lui offrit l'énorme somme de 1,600,000 livres tournois.

Au moment de sa splendeur, la Compagnie du Sénégal gagnait par an 7,200,000 livres, avec 200,000 livres consacrées aux achats et aux frais généraux, c'est-à-dire 800 pour 100. Les opérations commerciales étaient, d'ailleurs, bien plus fructueuses que le trafic d'esclaves, car l'achat et la vente des produits en France donnaient un bénéfice de 1,000 à 900 pour 100. Elle voulut exploiter les terrains aurifères du Bambouk, fit venir du Maroc des milliers de travailleurs que les guerres et les maladies dispersèrent en peu de temps et éprouva de ce chef des pertes considérables.

En 1758, la colonie tomba au pouvoir des Anglais, qui s'emparèrent de Gorée, après l'avoir bombardée, puis attaquèrent Saint-Louis, qui fut prise au bout d'une semaine d'énergique résistance.

On attribue volontiers aujourd'hui à nos voisins d'outre-Manche un génie tout spécial pour la colonisation. Ils n'en avaient pas encore donné la preuve en Afrique, au XVIIe siècle, où leurs colonies ne brillaient même pas auprès du Sénégal français; mais ils ont été plus persévérants et ont mieux que nous profité de l'expérience.

D'aucuns expliquent l'insuccès des Compagnies du Sénégal par le changement fréquent des administrateurs, par d'autres causes secondaires. Nous croyons, avec M. Berlioux, que leur constitution même devait amener leur ruine. Deux erreurs capitales avaient été commises : on avait laissé la nation étrangère à ces entreprises, réservées à un petit nombre de privilégiés; d'autre part, on avait prétendu assurer la prospérité de notre colonie sans s'occuper sérieusement des peuples qui l'entouraient, et sans travailler à leur régénération morale; on voulut les exploiter en toute liberté, sans chercher à les amender par des principes supérieurs d'humanité, de justice et de vraie civilisation. Les marchés d'esclaves destinés à l'importation en Amérique suscitèrent d'inévitables hostilités entre les indigènes et les Européens, qui durent hérisser la côte de postes fortifiés. En 1792, les cultures hispano-américaines exigeaient encore annuellement 200,000 noirs, et les colonies anglaises et françaises des Antilles contenaient 1,500,000 esclaves. Est-il surprenant que ce commerce homicide ait soulevé les populations africaines contre leurs oppresseurs?

B. DEPÉAGE.

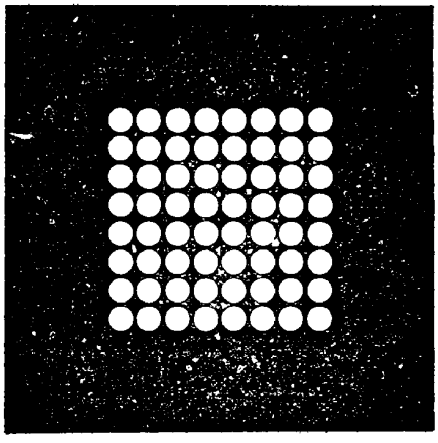
LES ILLUSIONS DES SENS

L'IRRADIATION

SUITE (1)

Nous avons vu, dans un précédent article, que les côtés d'un carré en contact avec les branches d'une croix étaient comme échancrées, l'image des parties blanches empiétant sur celle des parties noires.

Il en résulte que, si un fil métallique mince est interposé entre l'œil et une lumière vive, on cesse



IRRADIATION. — Fig. 1. Cercles ou hexagones.

de le voir, parce que les images des surfaces claires latérales débordent l'une sur l'autre et se confondent.

Le damier. — Si vous considérez le fragment de damier représenté par la figure 4, vous verrez que les carrés blancs paraissent séparer les carrés noirs, car leurs images se rejoignent par irradiation au-dessus du point de rencontre de ces derniers.

(1) Voir le n° 320.

Les deux triangles. — L'irradiation peut donc, dans certains cas, modifier d'une façon très notable la forme des figures.

Traçons sur fond noir un triangle équilatéral blanc et, sur fond blanc, un triangle égal noir. Le premier (*fig.* 3) nous semble avoir des côtés concaves empiétant sur le fond noir; dans l'autre, au contraire, nous voyons les côtés légèrement convexes; c'est le fond qui empiète sur lui.

Cercles ou hexagones. — La déformation peut être plus considérable encore; elle peut l'être au point de nous tromper sur la forme d'une figure géométrique.

Dessinons une série de petits cercles rapprochés les uns des autres, et séparons-les par une teinte noire uniforme (*fig.* 1).

Si nous regardons ce dessin à 1 ou 2 mètres de distance, avec un seul œil, les petits cercles semblent être des hexagones.

Les images de tous ces cercles blancs empiétant sur le noir, ils semblent se rapprocher et presque s'unir les uns aux autres.



IRRADIATION. — Fig. 2. La règle entamée.

La règle entamée. — Si nous laissons maintenant de côté les figures géométriques, nous verrons autour de nous une foule de phénomènes expliqués par l'irradiation.

L'extrémité ascendante du barreau de fer que le forgeron va marteler nous semble notablement plus large que le reste du barreau.

Lorsque nous sommes dans un endroit obscur, nous ne pouvons nous faire une idée exacte des dimensions d'une fente par laquelle pénètre une vive lumière.

Quand le soleil, déjà bas sur l'horizon, rase le bord d'un toit ou l'angle d'une maison, l'arête du toit ou du mur nous semble comme échancrée aux points vivement éclairés.

Ce phénomène peut se reproduire aisément à l'aide d'une règle. On dispose cette règle devant la flamme d'une lampe ou d'une bougie et on la regarde de très près, avec un seul œil, de manière que la flamme en soit partiellement recouverte (*fig.* 2).

L'arête de la règle semble avoir une encoche à l'endroit où elle coupe la flamme. L'image de cette dernière empiète en effet, par irradiation, sur son pourtour resté obscur, et voilà pourquoi la surface sombre de la règle semble entamée.

Nous pourrions fournir ainsi à l'infini des exemples d'irradiation. Nos expériences sont assez concluantes pour qu'il soit inutile d'aller plus loin et elles permettront de trouver, par la suite, l'explication d'illusions incompréhensibles si l'on ne songe à cette grande source d'illusions.

F FAIDEAU.

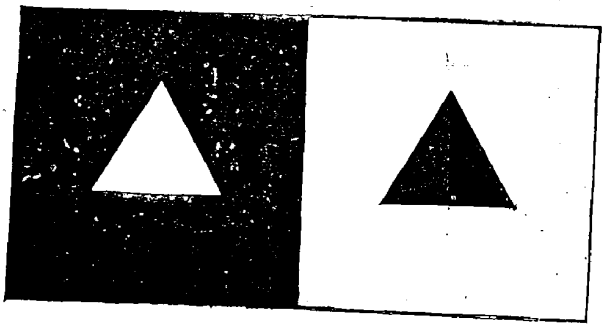


Fig. 3.

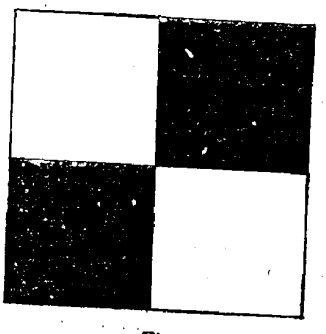
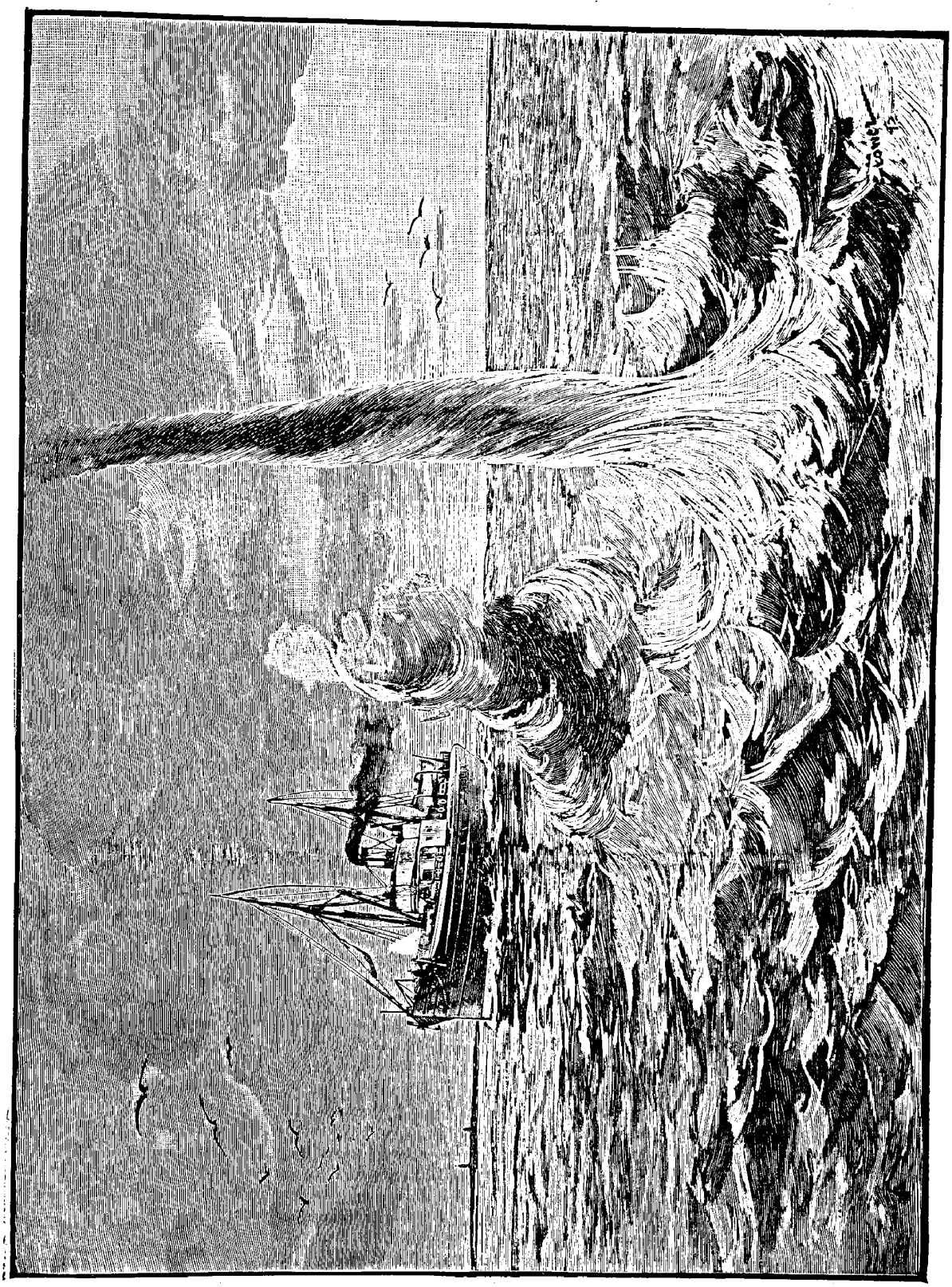


Fig. 4.

IRRADIATION. — Les deux triangles et le damier.



LES TROMBES MARINES. — Une trombe d'eau dans la mer du Nord.

PHÉNOMÈNES ATHMOSPHÉRIQUES

LES TROMBES MARINES

On se fait quelquefois une idée un peu exagérée des trombes marines et on se les représente comme des météores d'une violence extraordinaire capables de broyer ou d'engloutir les plus gros navires en un court espace de temps. C'est que l'on est porté à confondre les trombes proprement dites avec les cyclones, ouragans, tourbillons, tornados, qui en diffèrent surtout par l'intensité des effets.

La trombe se présente sous la forme d'un immense cône d'air et de vapeurs, dont la pointe est tournée vers le bas. Au-dessous, l'eau de la mer s'élève en bouillonnant, et quelquefois elle prend de son côté la forme d'un cône, mais plus petit; dans ce cas, l'aspect du phénomène est celui de deux cônes, aériformes et liquides, se touchant par leurs sommets.

Une trombe prend toujours naissance au bas d'un nuage très dense. L'amiral Mouchez, qui en a très nettement montré les caractères (1), dit que la trombe n'est autre chose que l'appendice du nuage et ne semble pouvoir se former que dans un calme plat ou avec une brise très faible; elle est immédiatement dissipée par un vent modéré. Les trombes que l'amiral Mouchez a été à même d'observer se sont toutes produites dans ces conditions.

« On voit se former, dit-il, près de la partie inférieure du nuage une protubérance qui descend lentement vers la mer et prend bientôt la forme d'une colonne ou tube, qui reste verticale si le calme est absolu et s'ondule légèrement s'il existe quelque souffle de brise. » Quelquefois, au lieu d'un tube unique, il y en a deux ou trois emboîtés les uns dans les autres. Plusieurs trombes peuvent aussi descendre d'un même nuage.

M. Mouchez n'a jamais vu les trombes accompagnées d'éclairs ou de tonnerre. Si la pluie les précède rarement, elle les suit presque toujours, mais ces deux météores n'existent jamais ensemble. La trombe est un phénomène local dont l'existence est généralement éphémère. Une trombe dure de six à vingt minutes et la hauteur des vagues de la mer soulevées par elle ne va pas à 1 mètre. D'après M. Mouchez, c'est un phénomène peu redoutable, malgré la frayeur qu'il cause ordinairement, et le navire qui passerait au travers d'une trombe n'éprouverait d'autre inconvénient que celui de recevoir une forte douche d'eau ou de vapeur.

Il n'y a pas d'aspiration des eaux par la trombe, comme pourrait le faire croire la surélévation des flots; celle-ci est plutôt la conséquence de l'affouillement de la surface de la mer par le tourbillon. L'eau des trombes n'est jamais salée, ce qui prouve bien qu'elles sont formées de vapeurs condensées et non de l'eau de mer élevée par aspiration.

On a pensé longtemps que les trombes marines, aussi bien que les trombes terrestres, pouvaient être dues à la fois à une action mécanique et à une action électrique (1). Lorsque des nuages chargés d'électricité, et souvent accumulés en masses énormes, viennent concourir aux perturbations atmosphériques, ils agissent, disait-on, avec des forces qui leur sont propres, et ajoutent de puissantes influences d'attraction et de répulsion aux violentes impulsions de l'air. C'est ainsi que l'on considérait les trombes comme le résultat d'une transformation de ces nuages électriques.

Cette opinion est abandonnée aujourd'hui, surtout depuis les travaux de M. Faye qui tendent à écarter dans la plupart des cas l'hypothèse des causes électriques. Les trombes sont, comme les cyclones et ouragans, des mouvements giratoires de l'air; elles diffèrent seulement des autres perturbations atmosphériques en ce qu'elles se produisent sur un espace restreint et avec moins d'intensité.

On sait mieux aujourd'hui ce que sont les tempêtes. Pendant longtemps on a cru qu'il y avait deux sortes de tempêtes, les tempêtes rectilignes et les tempêtes tourbillonnaires. Aujourd'hui on sait parfaitement que toutes les tempêtes, qu'on les appelle cyclones, tempêtes, typhons, ouragans, etc., présentent des caractères identiques; elles sont constituées par une masse d'air considérable, animée d'un mouvement de rotation rapide autour d'un axe à peu près vertical. Cet axe se déplace lui-même plus ou moins rapidement. Les trombes sont dues, elles aussi, à la rotation d'une masse d'air autour d'un axe vertical, mais alors le phénomène affecte des dimensions moindres.

« Les ouragans, dit M. Faye (2), tournent sur eux-mêmes comme les trombes, et les trombes marchent avec rapidité comme les ouragans, ou plutôt, ouragans et trombes sont, au point de vue mécanique, un seul et même phénomène, sans autre difference que les dimensions. Nous savons aujourd'hui que les ouragans, grands mouvements tournants de l'atmosphère, sont animés d'un double mouvement de giration et de translation, comme les tempêtes, comme les typhons, comme les tornados, sans exception. Ces tourbillons prennent naissance dans les courants supérieurs de l'atmosphère, et ils sont tous descendants. Lorsque la force vive qu'ils emmagasinent, en haut dans leur vaste embouchure, est suffisante, ils descendent jusqu'à ce qu'ils soient arrêtés par l'obstacle du sol. Là, ils épuisent cette force vive en agissant sur les obstacles du sol à la manière d'un outil horizontalement emmanché au bout d'un axe vertical tournant à grande vitesse. »

Les nombreuses descriptions qui ont été données des trombes marines, par ceux qui ont été à même de les observer, montrent qu'elles se présentent avec des caractères à peu près constants. Notre gravure en reproduit une qui s'est formée cette année même, dans la mer du Nord, près de l'île de Borkum, vis-

(1) *Annuaire de la Société météorologique de France*, t. XXII, 1874.

(1) A. Peltier, *Observations et recherches expérimentales sur les causes qui concourent à la formation des trombes.*

(2) *Annuaire du bureau des Longitudes pour l'an 1884*, page 812.

à-vis de la côte de Frise. C'était le 26 juillet, à midi; le soleil rayonnait. Tout à coup des masses de nuages épais s'élevèrent au sud-ouest, sur la côte de Hollande; le tonnerre grondait au loin. On vit alors sur un point la mer se couvrir d'écume et tourbillonner, puis il se forma une colonne d'eau qui mit le nuage à la surface des flots; à côté, une seconde trombe prit à son tour naissance, mais elle était moins haute que la précédente.

(à suivre.) GUSTAVE REGELSPERGER.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE[1]

Le passage de Mercure observé par Gassendi. — Différence entre les passages au nœud ascendant et au nœud descendant. — Comparaison des passages de la Lune avec ceux de Vénus et de Mars. — Passages de la Terre et des autres planètes pour les diverses terres du ciel. — Effets merveilleux obtenus avec le grand équatorial coudé de M. Lœvy.

On nous demande de plusieurs côtés de compléter les renseignements que nous avons donnés dans notre dernière chronique sur les passages de Mercure, à propos de celui qui aura lieu en novembre prochain.

Une des raisons qui ont déterminé Le Verrier à étudier avec tant d'attention ces beaux phénomènes fait honneur à son patriotisme. Le premier passage contemplé par un œil humain fut observé au Collège de France. Le 7 novembre 1631, Gassendi, une des gloires de la physique française, vérifia alors, avec un instrument des plus grossiers, une prédiction de Kepler. Il constata la nature opaque et obscure de cette lointaine terre du ciel, au moment même où Galilée, son ami, son correspondant, était aux prises avec les partisans d'Aristote et de Ptolémée.

Depuis cette époque mémorable, Mercure a traversé trente-cinq fois le Soleil, et vingt-neuf fois son passage a été observé. Nos figures 2 et 3 montrent les différentes trajectoires que la planète a suivies dans les diverses circonstances.

Ces passages sont partagés en deux groupes distincts, ceux de novembre et ceux de mai, circonstance curieuse qui réclame une courte explication.

Les passages de Mercure, comme ceux de Vénus, comme ceux de Vulcain, si la planète existe, sont analogues aux éclipses de Soleil, qui ne sont en réalité que des passages de Lune. Seulement comme le diamètre de Vénus et de Mercure est très petit, ces planètes ne recouvrent qu'une très petite partie du disque, et ne sont pas visibles à l'œil nu, tandis que le passage de la Lune n'échappe même pas aux animaux quand il arrive que tout le disque est recouvert.

Aucun de ces phénomènes ne peut se produire sans que le corps céleste qui les produit, Lune, Mercure ou Vénus, traverse le plan de l'orbite que nous décrivons autour du Soleil, et auquel on a donné le nom d'écliptique, et que l'on pourrait nommer plus exactement plan des passages.

Les passages peuvent donc avoir lieu en deux points du ciel puisque chaque planète traverse deux fois l'écliptique, dans chacune de ses révolutions, une première fois pour monter de l'hémisphère austral dans l'hémisphère boréal, et une seconde pour descendre au contraire de l'hémisphère boréal et passer dans l'hémisphère austral. Il y a donc deux séries de passages ou d'éclipses : celles qui sont produites au nœud ascendant et celles qui le sont au nœud descendant. Si on les confond en un même groupe, c'est parce que les astronomes n'ont pas prêté une attention suffisante à une différence dont ce qui suit montrera l'importance.

Le nœud ascendant de Mercure se trouvant vers le milieu de l'espace des Gémeaux, la planète s'y présente tous les quatre-vingt-huit jours. S'il arrive que la Terre soit par hasard sur le même rayon vecteur, il y a passage. Mais comme la Terre arrive dans cette situation au commencement de novembre, les passages produits par la présence de la planète à son nœud ascendant ne peuvent arriver que dans les premiers jours de ce mois.

On dirait la même chose des passages produits par la présence de la planète à son nœud descendant. Comme ce point de l'écliptique répond au milieu du signe du Taureau, les astronomes de la Terre ne peuvent faire cette observation qu'au commencement de mai, alors que leur planète se trouve diamètralement opposée dans le ciel à Mercure.

Les nœuds de Vénus correspondent à la position de la Terre au commencement de juin et de décembre, les passages de la planète sont également partiels entre les deux échéances.

Vénus se présentant tous les deux cent vingt-quatre jours à chacun de ses nœuds, on comprend que ses passages soient plus rares que ceux de Mercure, qui y arrive tous les quatre-vingt-huit jours. Quant à la Lune, qui y arrive tous les quatre-vingt-sept jours, ses passages doivent être beaucoup plus fréquents encore, sans préjudice d'autres causes que nous n'indiquerons pas en ce moment.

Suivant Oppolzer, de 1600 à 2100, c'est-à-dire en cinq cents ans, on compte mille sept cent quatre-vingt-seize éclipses de Soleil, dont mille trois cent vingt-neuf ont eu lieu et quatre cent soixante-sept restent à observer. Pendant ces mêmes cinq siècles, il y a quarante-six passages de Mercure au nœud ascendant et quatorze au nœud descendant, en tout soixante. Pour Vénus il n'y en a que huit, dont cinq ont été observés et un n'a pu l'être, à cause de l'imperfection de l'astronomie. Les deux prochains passages de Vénus viendront en 2004 et 2012. Sur ces huit, on en compte quatre de juin et quatre de décembre.

Les mêmes considérations s'appliquent à toutes les planètes supérieures pour les passages non seulement de leurs satellites, mais de toutes les planètes plus rapprochées du Soleil.

S'ils sont assez habiles, les habitants de Mars

(1) Voir le n° 318.

doivent observer de temps en temps des passages de Mercure, de Vénus et de la Terre. Ceux de Jupiter ont non seulement à étudier les passages des quatre grosses planètes inférieures à leur monde que nous connaissons, mais ils ont encore à observer le passage des petites planètes dont le nombre est si prodigieux que nous en connaîtrons bientôt quatre cents.

Qui nous dit qu'ils ne les confondent point avec les taches du Soleil, et qu'ils ne voient pas sur le Soleil, par conséquent, d'autres taches que nous? Qui nous dit que les habitants de Neptune connaissent l'existence de la Terre, et que par conséquent ils ne soient loin de se préoccuper des passages de cette petite terre du ciel, qu'ils croient brûlée dans la fournaise solaire, s'ils l'ont jamais aperçue?

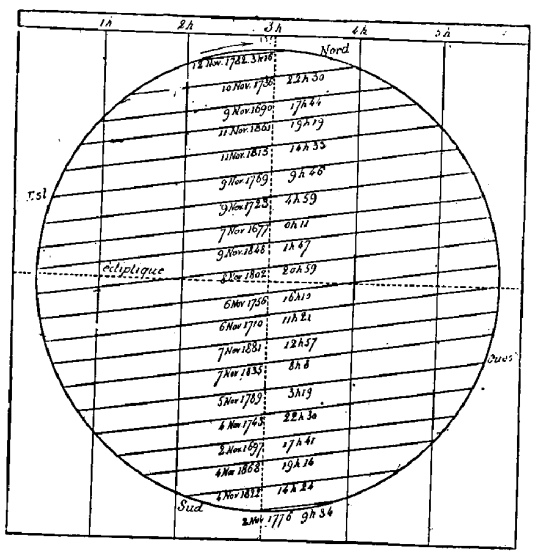


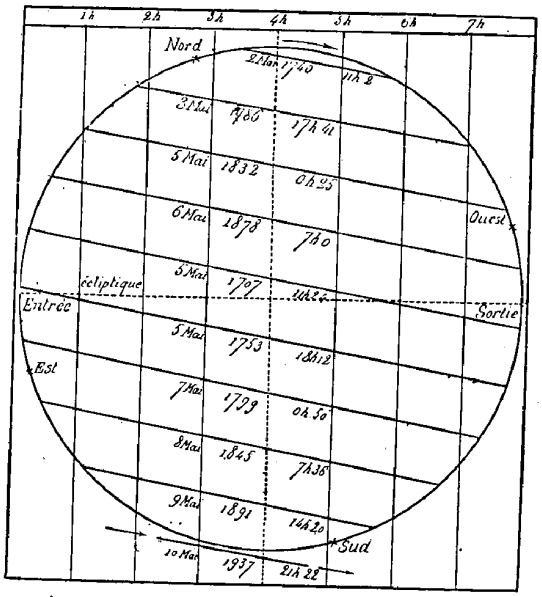
REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
Observation de la lune le 26 décembre 1893 au grand équatorial coudé.

En comparant nos deux figures des passages de Mercure, on sera certainement frappé de la différence de direction des trajectoires, circonstance qui permet de désigner à première vue les passages du nœud ascendant et ceux du nœud descendant. L'inclinaison peu variable de ces lignes sur l'écliptique est à peu près 7° dans un sens comme dans l'autre. En effet, tant pour le nœud ascendant que pour le nœud descendant, elle indique l'angle du plan de l'orbite de Mercure et de l'orbite de la Terre.

Nous avons adopté une échelle pour indiquer approximativement la longueur du temps des passages. On voit que les passages de mai sont plus lents que ceux de novembre. Les premiers peuvent en effet durer de sept à huit heures, tandis que les seconds ne peuvent aller au delà de cinq à six.

Cette différence remarquable tient à la grande excentricité de l'orbite de Mercure. En effet son périhélie étant voisin du nœud des passages de novembre, la planète possède





REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.

1. Passage de Mercure en novembre, nœud ascendant.

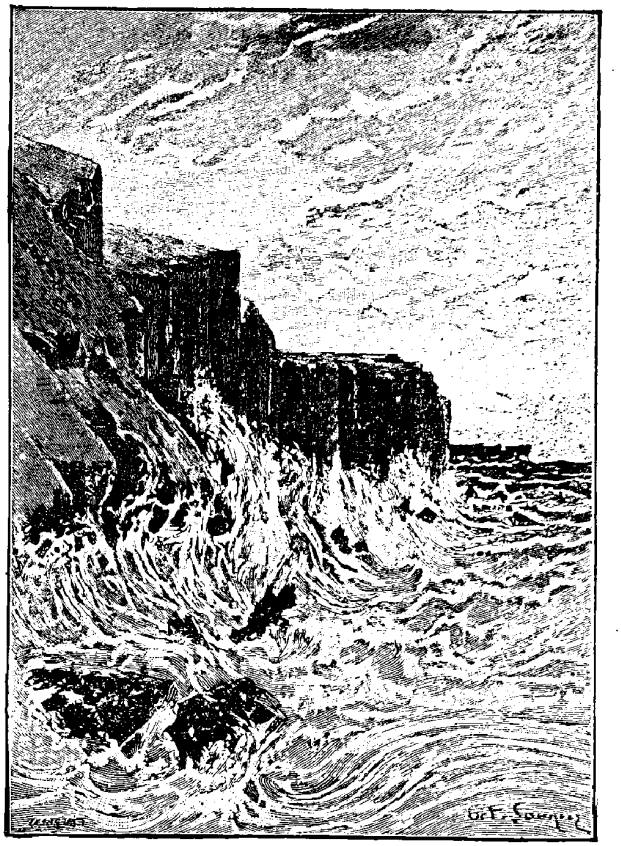
2. Passage de Mercure en mai, nœud descendant.

à ce moment son maximum de vitesse. Elle va beaucoup plus lentement dans son passage de mai par suite du voisinage de l'aphélie. Ces deux figures mettent donc en évidence l'exactitude de la principale loi de Kepler, la constante de l'aire balayée dans l'unité de temps par le rayon vecteur de chaque terre du ciel.

Reste à expliquer pourquoi les passages de novembre sont plus fréquents que ceux de mai. C'est ce que nous ferons une autre fois si l'étude de ces har-

monies célestes, décelant un plan intelligent dans l'organisation du monde, ne fatigue point les lecteurs, malheureusement peu habitués à des considérations d'une nature aussi contraire aux préjugés de l'époque actuelle.

Nous avons eu occasion de visiter à l'Observatoire le grand équatorial coudé de M. Lœvy; nous avons trouvé le président de l'Académie des Sciences en train de faire usage du magnifique instrument dont il est l'inventeur. Il avait amené la Lune au foyer de son équatorial dont la moitié mobile est mue par une horloge et suivait l'astre. L'image placée au milieu du cabinet ne faisait aucun mouvement, elle était d'une fixité absolue. Concentrée par le foyer, la lumière tombait précisément sur une glace placée à une distance convenable, de sorte que l'on pouvait tracer des figures géométriques et prendre toutes sortes de mesures. On aurait pu de même appliquer à chaque point de l'image un instrument amplificateur ou un spectroscope.



LA FIN DU MONDE. — Ici la mer bat furieusement ses rivages.

La netteté était admirable, cependant M. Lœvy avait placé au bout de sa lunette l'objectif photographique et non pas l'oculaire astronomique, qui donne, paraît-il des images d'une délicatesse encore supérieure. M. Lœvy a déjà obtenu des résultats extraordinaires, mais nous attendrons qu'il les ait communiqués à l'Académie des Sciences, qu'il préside, pour en entretenir nos lecteurs.

Nous ne décrivons cette petite scène que pour leur faire part de la surprise et de l'admiration que nous avons éprouvées.

Les effets que nous étions admis à contempler étaient d'autant plus curieux que la Lune était presque pleine et n'offrait par conséquent qu'une phase considérée comme étant assez ingrate. Malgré cela on voyait une foule de détails dans toutes les régions lunaires. C'est là un instrument qui donnera des résultats imprévus, et assurera une place d'honneur à M. Lœvy, dans les annales de l'astronomie moderne.

W. DE FONVIELLE.

ROMAN SCIENTIFIQUE

—

LA FIN DU MONDE

SUITE (1)

C'était une dépêche envoyée de l'Observatoire du Gaorisankar. Elle contenait ces seuls mots :

« *Habitants de Mars envoient message photophonique. Sera déchiffré dans quelques heures.* »

« Messieurs, fit le président, je viens de voir plusieurs auditeurs consulter leur montre, et je pense avec eux qu'il nous est matériellement impossible d'épuiser dans cette séance l'ordre du jour de cette importante discussion, à laquelle doivent encore prendre part des représentants éminents de la géologie, de l'histoire naturelle et de la géonomie (2). De plus, la dépêche dont je viens de vous donner lecture introduira sans doute un nouvel élément dans le problème. Six heures approchent. Je propose une séance complémentaire pour ce soir même, à neuf heures. Il est probable qu'alors nous aurons reçu d'Asie la traduction du message martien. D'ailleurs, je prierai M. le directeur de l'Observatoire de vouloir bien se tenir en communication téléphonoscopique permanente avec le Gaorisankar. Dans le cas où le message n'aurait pas été déchiffré à neuf heures, M. le président de la Société géologique de France pourrait ouvrir la séance par l'exposé de l'étudequ'il vient précisément de terminer sur « la fin naturelle du monde terrestre ». Chacun s'intéresse passionnément en ce moment à tout ce qui touche à cette question capitale, soit que la fin de notre monde doive vraiment dépendre de la menace mystérieuse suspendue en ce moment sur nos têtes, soit que son avènement doive se produire par d'autres causes calculables. »

(1) Voir le n° 321.
(2) Ancienne physique du globe.

IV

COMMENT LE MONDE FINIRA

L'heure de la fin viendra, il n'y a point de doute là-dessus, et cependant la plupart des hommes n'y croient pas.

MAHOMET, *Le Coran*, XL, 61.

La foule immobilisée aux portes de l'Institut s'était écartée pour livrer passage à la sortie des auditeurs, et chacun s'empressait pour connaître le résultat de la séance. Ce résultat, d'ailleurs, avait déjà transpiré, on ne sait comment, après le discours du directeur de l'Observatoire de Paris, et le bruit circulait que la rencontre de la comète ne serait probablement pas aussi fatale qu'on l'avait annoncé. De plus, d'immenses affiches venaient d'être placardées dans tout Paris, annonçant la réouverture de la Bourse de Chicago. C'était un encouragement imprévu à la reprise des affaires publiques et aux activités de la vie normale. Voici ce qui s'était passé.

Après avoir roulé comme une boule du haut en bas de l'hémicycle, le prince de la finance, dont la brusque sortie a pu frapper le lecteur de ces pages s'était précipité en aérocab à ses bureaux du boulevard Saint-Cloud et avait téléphoné à son associé de Chicago, lui déclarant que de nouveaux calculs venaient d'être présentés à l'Institut de France, que l'événement cométaire n'aurait pas la gravité annoncée, que la reprise des affaires était imminente, qu'il fallait à tout prix réouvrir la Bourse centrale américaine et acheter tous les titres qui se présenteraient, quels qu'ils fussent. Lorsqu'il est quatre heures du soir à Paris, il est dix heures du matin à Chicago. Le financier était à déjeuner lorsqu'il reçut le phonogramme de son cousin. Il n'eut pas de peine à préparer la réouverture de la Bourse et à acheter pour plusieurs centaines de millions de titres. La réouverture de la Bourse de Chicago avait été immédiatement affichée dans Paris, où il eût été trop tard pour faire le même coup, mais où l'on pouvait préparer celui du lendemain par de nouvelles combinaisons financières. Le public avait cru bénévolement à un retour personnel et spontané des Américains aux affaires, et, associant ce retour à l'impression satisfaisante de l'assemblée académique, s'était laissé reprendre aux rayons de l'espérance.

Il ne fut pas moins empressé, cependant, à la séance de neuf heures qu'il ne l'avait été à celle de trois heures et, sans un service spécial de gardes de France, il eût été impossible aux auditeurs privilégiés de parvenir aux portes du palais. La nuit était venue; la comète trônait, flamboyante, plus éclatante, plus étendue, plus menaçante que jamais, et si, peut-être, la moitié des êtres humains paraissait plus ou moins tranquillisée, l'autre moitié restait agitée et frémissante.

L'auditoire était sensiblement le même que le précédent, chacun ayant tenu à connaître immédiatement les résultats de cette discussion publique générale, faite par les savants les plus autorisés et les plus éminents, sur le sort réservé à notre planète par les accidents célestes ou par l'attente tranquille d'une mort naturelle. Toutefois on y remarqua l'absence du cardinal-archevêque de Paris, appelé subitement à Rome par le pape pour un concile œcuménique, et qui partait le soir même par le tube Paris-Rome-Palerme-Tunis.

« Messieurs, dit le Président, nous n'avons pas encore reçu la traduction de la dépêche martienne signalée par l'Observatoire du Gaorisankar, mais nous pouvons ouvrir immédiatement la séance pour entendre les importantes communications annoncées par M. le président de la Société géologique et par M. le secrétaire général de l'Académie météorologique. Je donne donc la parole au premier. »

L'orateur était déjà à la tribune. Il s'exprima dans les termes suivants, sténographiés avec fidélité par une jeune géologue de la nouvelle école.

« L'affluence si considérable qui se presse dans cette enceinte, l'émotion que je vois peinte sur tous les visages, l'impatience avec laquelle vous attendez les discussions qui doivent encore se produire ici, tout m'engagerait, messieurs, à m'abstenir d'exposer devant vous l'opinion à laquelle mes études m'ont conduit en ce qui concerne le problème actuellement agité sur la surface entière de notre globe, et à laisser la parole à des esprits plus imaginatifs que le mien, ou plus audacieux. Car, pour moi, la fin du monde n'est pas proche, et l'humanité, au lieu de la voir arriver cette semaine, l'attendra sans doute encore, pendant... plusieurs millions d'années..., oui, messieurs, j'ai dit plusieurs *millions*, et non plusieurs milliers.

« Vous me voyez d'une tranquillité parfaite, en ce moment, et je n'ai point le mérite d'Archimède lorsque, traçant avec sérénité ses figures géométriques sur le sable, il fut égorgé par le soldat romain du siège de Syracuse. Archimède connaissait le danger et l'oubliait; moi, je ne crois pas au danger.

« Vous ne serez donc pas surpris de m'entendre exposer avec le plus grand calme devant vous la théorie de la fin naturelle de nôtre monde par la nivellation très lente des continents et la submersion graduelle des terres sous l'envahissement des eaux... Mais peut-être ferais-je mieux de remettre cette dissertation à la semaine prochaine... car je ne doute pas un seul instant que nous puissions encore être tous — ou presque tous — ici pour nous entretenir des grandes époques de la nature. »

Ici l'orateur fit une pause d'un instant.

Le président s'était levé : « Cher et éminent collègue, dit-il, nous sommes tous ici pour vous entendre. Fort heureusement, la panique de ces jours derniers est particulièrement calmée, et l'on espère que la journée du 14 juillet prochain se passera comme les précédentes. Néanmoins, on s'intéresse plus que jamais à tout ce qui touche au grand problème, et nulle parole ne peut être mieux écoutée que celle de l'illustre auteur du classique *Traité de géologie*.

— Eh bien, messieurs, reprit le président de la Société géologique de France, voici comment le monde mourra de mort naturelle, si rien ne vient déranger le cours actuel des choses, ce qui est probable, attendu que les accidents sont rares dans l'ordre du cosmos. La nature ne fait pas de sauts brusques; les géologues ne croient plus aux révolutions subites, aux bouleversements du globe, car ils ont appris que tout marche graduellement par évolution lente. En géologie, les causes actuelles sont permanentes.

« S'il est dramatique de se figurer notre globe emporté dans une catastrophe universelle, il l'est moins, assurément, de voir la seule action des forces actuellement en œuvre menacer également notre planète d'une destruction certaine. Nos continents ne semblent-ils pas d'une stabilité indéfinie? Comment, à moins d'une initiation particulière, songerait-on à mettre en doute la permanence indéfinie de cette terre, qui a porté tant de générations avant la nôtre, et sur laquelle les monuments de la plus haute antiquité laissent bien voir que, si nous ne les voyons aujourd'hui qu'à l'état de ruines, ce n'est pas que le sol ait refusé de les soutenir, mais c'est surtout parce qu'ils ont subi les injures du temps et surtout celles de l'homme? *Tempus edax, homo edacior!* Aussi loin que remontent nos traditions, elles nous représentent les fleuves coulant dans le même lit qu'aujourd'hui, les montagnes se dressant à la même hauteur; et pour quelques éboulements qui surviennent çà et là, l'importance en est si faible, relativement à l'énorme masse des continents, qu'elle ne semble pas donner le pronostic d'une destruction finale.

« Ainsi peut raisonner celui qui n'arrête, sur le monde extérieur, qu'un regard superficiel et indifférent. Mais tout autre sera la conclusion d'un observateur habitué à scruter, d'un œil attentif, les modifications, même d'apparence insignifiante, qui s'accomplissent autour de lui. A chaque pas, pour peu qu'il sache voir, il prendra sur le fait les traces d'une lutte incessante, entamée par la puissance extérieure de la nature contre tout ce qui dépasse cet inflexible niveau de l'océan, au-dessous duquel règnent le silence et le repos. La pluie, la gelée, la neige, le vent, les sources, les rivières, les fleuves, tous les agents météoriques concourent à modifier perpétuellement la surface du globe. Les vallées sont creusées par les cours-d'eau et comblées plus tard par les terres entraînées. Tout change sans cesse. Ici, c'est la mer qui bat furieusement ses rivages et les fait reculer de siècle en siècle. Ailleurs, ce sont des portions de montagnes qui s'écroulent, engloutissant en quelques minutes plusieurs villages, et semant la désolation au milieu des plus riantes vallées : les avalanches et les torrents désagrègent les montagnes. Ou bien ce sont des cônes volcaniques, contre lesquels s'acharnent les pluies tropicales, y découpant des ravins profonds, dont les parois s'effondrent et montrent des ruines à la place de ces géants. Les Alpes et les Pyrénées ont déjà perdu plus de la moitié de leur hauteur.

(à suivre.) CAMILLE FLAMMARION.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 9 Janvier 1894

— *Le jubilé de M. Hermite.* Séance d'élection. L'assistance est très nombreuse et l'Académie presque au complet.

Remise est faite à chaque membre par les soins du personnel de l'Institut, de la médaille du jubilé de M. Hermite et d'une élégante plaquette donnant le compte rendu de la cérémonie de 1893 avec un superbe portrait de l'illustre mathématicien.

Médaille et plaquette sont à la disposition des souscripteurs au secrétariat de la Faculté des sciences, à la Sorbonne.

— *Legs.* Lecture est donnée d'une lettre annonçant que Mme Isbeque, propriétaire, lègue par testament une somme de 10,000 francs à l'Académie des sciences.

— *La respiration des plantes.* On sait que les plantes respirent, exhalent, expirent, etc., tous phénomènes dont chacun a entendu parler. Cependant, si l'on croit M. Berthelot, il résulte d'expériences très délicates que ce savant a menées en collaboration avec M. André que les phénomènes physiques de la respiration chez les végétaux ne sont pas comparables à ceux que l'on constate chez les animaux supérieurs. Contrairement à ce qui se passe dans le monde animal, un végétal absorbe bien plus d'oxygène qu'il ne dégage d'acide carbonique; le rapport atteindrait presque le double.

— *De la caséine.* M. Friedel communique à l'Académie les résultats des nouvelles recherches de M. Béchamp sur la caséine, principe qu'on trouve surtout dans le lait. Dans un mémoire sur les matières albuminoïdes, M. Béchamp avait démontré que la caséine constitue une espèce chimique parfaitement définie, absolument distincte des autres matières albuminoïdes qu'il avait appris à isoler des mélanges naturels. Dans le travail actuel, il décrit les propriétés de la caséine qu'il a obtenue à l'état de pureté, ne laissant pas de cendres à l'incinération. C'est sur de la caséine ainsi obtenue qu'il a résolu un problème depuis longtemps posé, savoir : si la caséine est phosphorée, comme Mulder l'avait admis. Son expérience il l'a entreprise dans le laboratoire de M. Friedel, avec l'idée préconçue, admise par tous les chimistes, que la caséine, en tant que matière organique, n'est point phosphorée et que le phosphore trouvé par Mulder provenait des phosphates des cendres dont on ne devait pas la débarrasser. Or, en incinérant la caséine par une méthode qu'il avait autrefois publiée et qui consiste à brûler les matières animales et végétales mélangées de nitrate de bismuth, M. Béchamp a démontré que la caséine est vraiment phosphorée et il prouve que le phosphore y existe réellement à l'état organique. La caséine la plus pure fournit, dans plusieurs expériences, en moyenne 0,752 pour 100 de phosphore. M. Béchamp, par la même occasion, démontre aussi ce que quelques chimistes contestaient, que la caséine est bien certainement sulfurée, quoique bien moins que ne l'avait admis Mulder. En résumé les expériences de M. Béchamp établissent que la caséine contient du soufre et du phosphore à l'état organique, ce qui constitue le premier exemple d'un principe immédiat organique défini à six éléments : carbone, hydrogène, azote, phosphore, soufre et oxygène.

— *Physique et chimie.* M. Janssen répond à la note de M. Duner, de l'observatoire d'Upsal sur la question : Y a-t-il de l'oxygène dans le soleil? Se basant sur une méthode reposant sur les raies spectroscopiques examinées sur tout le disque solaire, cet auteur avait conclu à la négative.

M. Janssen rappelle ses propres recherches et fait voir, dans un exposé, trop technique pour être analysé ici, que la méthode « des oscillations des raies » n'est plus suffisante pour trancher la question.

M. Schutzenberger présente une note de M. Paul Bary sur la composition des dissolutions, d'après leurs indices de réfraction ; il résulte des nombreuses expériences faites par l'auteur que la dissolution n'apparait pas comme un phénomène distinct des mélanges et des combinaisons. Il semble, en effet,

que le sel en dissolution forme, avec l'eau dans laquelle il se dissout, des composés définis appelés *hydrates*, qui se mélangent entre eux.

Ces résultats paraissent partiellement en désaccord avec la théorie de M. Svante Arrheinius, aujourd'hui très en faveur en Allemagne.

— *Le venin de la couleuvre.* Qui aurait cru que l'inoffensive couleuvre possède une glande venimeuse, organe dont elle ne peut pas faire usage il est vrai, mais dont l'existence ne fait pas de doute? C'est cependant ce que viennent de démontrer MM. Phisalix et Bertrand dans un nouveau travail exécuté dans les laboratoires du Muséum.

On sait, depuis Fontana, que les couleuvres sont réfractaires à l'actif venin de la vipère.

Ces auteurs démontrent aujourd'hui dans une note très technique et très détaillée, l'existence de glandes à venin chez les couleuvres et la présence du venin dans le sang de ces reptiles.

— *Renouvellement du bureau.* Appelé à élire un vice-président en remplacement de M. Lœwy qui, de droit, passe à la présidence, l'Académie procède à cette élection.

Il faut trois tours de scrutin pour arriver à cette désignation.

Le nombre des votants étant de 57, le premier scrutin a donné les résultats suivants: M. Chatin, 26 suffrages; M. Marey, 20; M. Friedel, 10; 1 bulletin blanc. Deuxième tour: M. Chatin, 26; M. Marey, 25; M. Friedel, 3; 3 bulletins blancs. Troisième tour ballottage: M. Marey, 31; M. Chatin, 26; 2 bulletins blancs.

En conséquence, M. Marey, le savant professeur du Collège de France, l'auteur universellement connu des superbes travaux sur l'aviation, la décomposition des mouvements, etc., a été déclaré vice-président.

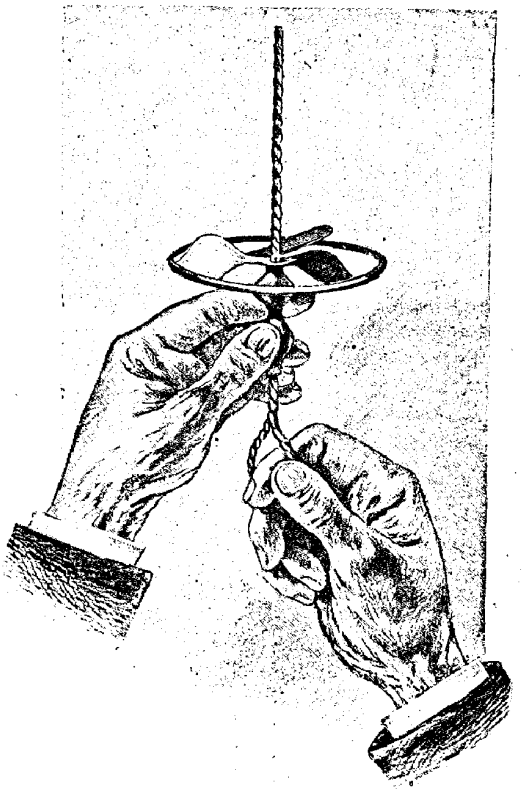
En quittant le bureau, M. de Lacaze-Duthiers, en remerciant l'Académie, a rappelé dans une petite improvisation pleine d'humour quelques-uns de ses souvenirs des séances d'autrefois, époque où chacun « était si attentif à la lecture du procès-verbal » et où « chacun écoutait les communications afférentes au cadre de ses travaux sans noyer les autres dans le bruit des conversations particulières. »

L'INDUSTRIE DU JOUET

L'HÉLICE AÉRIENNE

Le jouet que représente notre gravure est sans doute connu depuis longtemps par nos lecteurs, c'est l'hélice aérienne, vendue partout, dans toutes les fêtes, dans tous les bazars. Mais si le jouet est ancien par son principe, il est nouveau dans sa forme. Là, comme partout, le temps en passant a permis de simplifier l'appareil, de lui donner une forme plus commode, et de le rendre d'un maniement plus facile. C'est toujours, pour tout, la même marche, l'appareil primitif est compliqué, ceux qui suivent se débarrassent du superflu pour atteindre leur forme définitive.

Autrefois, l'hélice, composée de deux branches inclinées, était enfoncée sur un axe autour duquel on enroulait une ficelle. La ficelle, déroulée rapidement, imprimait à l'hélice une vitesse de rotation suffisante pour que ses branches, prenant un point d'appui sur l'air, élevassent l'appareil à une hauteur assez grande. Avec la nouvelle forme que représente notre gravure, il n'est plus besoin d'enrouler de ficelle et de perdre ainsi un temps précieux.



L'HÉLICE AÉRIENNE.

L'hélice, en elle-même, est taillée à l'emporte-pièce dans un disque de fer-blanc ou de zinc. A la périphérie, l'emporte-pièce réserve un anneau de métal de faible largeur; au centre, il réserve un petit disque percé d'un trou central de forme carrée. De ce disque à l'anneau périphérique, s'étendent les branches de l'hélice, ovales, au nombre de trois. Pour constituer l'hélice, les ouvriers n'ont plus qu'à incliner ces ailes sur le plan du disque, suivant un angle d'environ 35°.

Le moteur est formé par une simple tige métallique, à section carrée, torduc sur elle-même en pas de vis, et recourbée en crochet à l'une de ses extrémités. Pour faire marcher l'appareil, il faut un support à l'hélice; ce support sera un morceau de bois, percé en son centre d'un trou assez large pour laisser passer librement la tige métallique.

Le mode d'emploi du jouet est des plus simples; l'hélice est posée sur le support en bois, et ce support tenu dans la main gauche; la tige tordue est passée dans le trou du support et dans celui de l'hélice, l'index de la main droite étant pris dans l'anneau porté par cette tige. Vous tirez fortement en bas; la tige tordue, pour passer dans le trou carré de l'hélice, imprime à cette dernière un rapide mouvement de rotation, et, quand celle-ci est libérée, elle s'élève dans les airs pour votre plus grande satisfaction.

LÉOPOLD BEAUVAL.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

LA MACHINERIE THÉATRALE

—

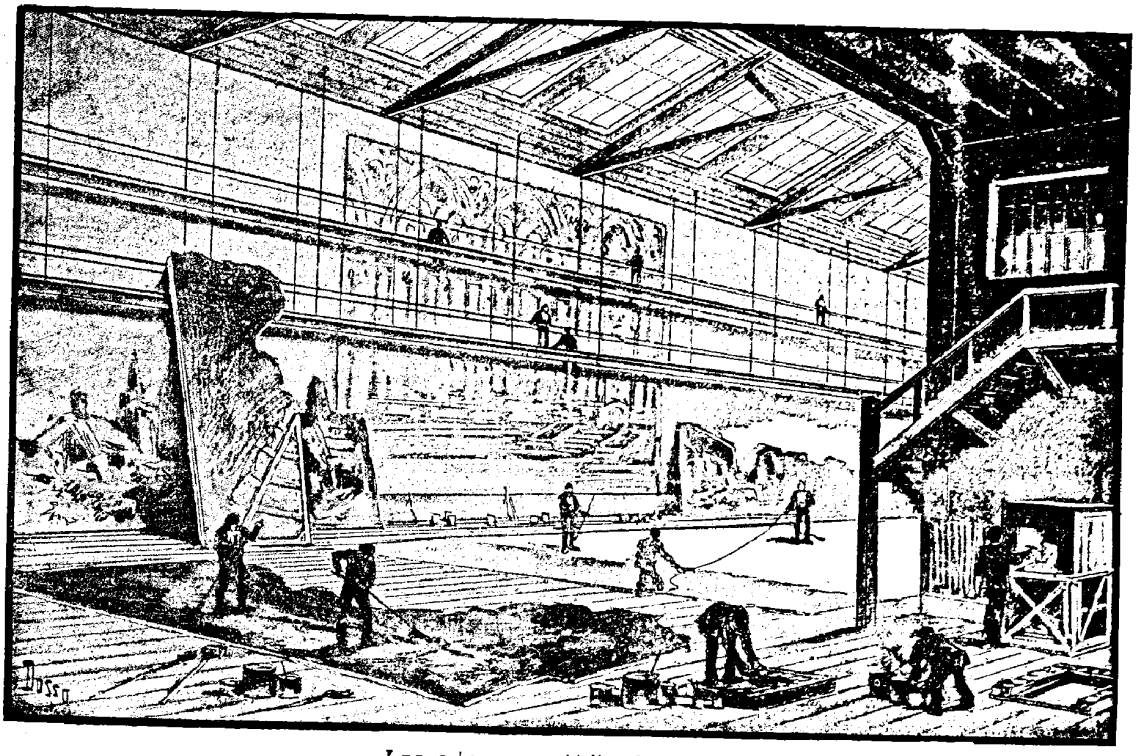
LES DÉCORS

L'incendie du magasin de décors de l'Opéra a attiré l'attention du public sur les décors et les procédés techniques employés pour les peindre.

Ces procédés n'ont d'ailleurs pas varié depuis que pour la première fois un décor est venu encadrer une action dramatique.

Les matières colorantes, sauf de rares exceptions, doivent être diluées dans un liquide, faisant fonction de mordant, qui s'applique sur la surface à recouvrir, et qui, sec, y maintient plus ou moins solidement la couche de couleur.

Les couleurs mêlées aux diverses huiles siccatives montrent une puissance et une vigueur particulières, surtout lorsqu'elles sont vernies, pour obvier aux embus. Par contre, elles noircissent assez rapidement; la toile peinte à l'huile perd toute souplesse; si elle est soumise à des déplacements répétés, à des variations de température, la couleur se fendille, se casse et la toile trop sèche se déchire. Qu'on ajoute à ces



LES DÉCORS. — Atelier de peinture.

inconvénients, celui d'un éclat gênant, qui miroite aux lumières. D'autre part, les couleurs à l'huile sèchent lentement et ne laissent pas que d'être coûteuses, quand on les emploie sur de grandes surfaces.

La peinture théâtrale eut donc recours, à ses débuts, à la peinture en détrempe, parfaitement appropriée au but à remplir. Les décors n'ont cessé d'être peints en détrempe. A peine utilise-t-on, dans des cas restreints, lorsqu'il s'agit de parties à éclairer par transparence, de l'essence de térébenthine et des vernis à base de gomme copal, dont se servent les peintres de stores.

La peinture en détrempe est la plus ancienne que l'homme ait mise en œuvre. On l'a trouvée dans les hypogées de l'Égypte et de l'Étrurie; elle a précédé la peinture à la cire ou à l'encaustique, qui, néanmoins, remonte à une haute antiquité.

Dans la peinture en décors, l'agent qui sert de fixatif est la colle de peau, que l'on choisit aussi blonde, aussi claire que possible, pour que la matière colorante ne soit pas grisée ou salie. On emploie à peu près toutes les couleurs métalliques ou végétales, terres, ocres et laques. Elles sont contenues dans des poteries, broyées à l'eau, à l'état de consistance pâteuse. Lors de l'emploi, on les mêle à une dissolution de colle chaude, plus ou moins épaisse. Les tons clairs, surtout les ciels, sont peu encollés, pour ménager l'éclat de la couleur, aussi tiennent-ils moins que les tons soutenus que l'on colle davantage. Néanmoins, une peinture à la détrempe résiste à un lavage et parfois, lorsque le peintre décorateur veut adoucir des parties qui sont venues dures et sèches d'effet, il a de la peine à baisser les tons et à fondre les contours; il faut éponger à plusieurs reprises.

Les châssis, les plafonds et les rideaux sont amenés de l'atelier des machinistes et étendus sur le sol

des vastes hangars, très éclairés, qui constituent les ateliers des peintres. Là, ils reçoivent un premier apprêt. Sur les toiles et les bois bruts, on étend, au moyen de balais, une première couche, bien encollée, de blanc de Meudon ou d'Espagne, que l'on additionne au besoin d'autres couleurs, si l'on veut déterminer un ton local.

Les décors d'architecture, qui exigent un travail préalable de dessin plus compliqué, sont plutôt couchés ou imprimés en blanc. La matière colorante unifie un peu le tissu rugueux de la toile à décor et permet le travail de la *trace*, souvent très long et difficultueux.

La trace, réservée aux perspecteurs, s'ébauche en masse avec des charbons de bois, emmanchés dans de longs porte-crayons, de façon à ce que l'artiste puisse travailler debout. Les grandes lignes sont tringlées au moyen de ficelles noircies, que l'on tend aux extrémités, tandis que le milieu, relevé et lâché subitement, vient cingler la toile, en laissant une longue marque, mince et rectiligne.

L'ébauche au crayon terminée, les traceurs reviennent sur les traits avec des pinceaux fins et souples qu'ils trempent dans une encre spéciale, le plus souvent une simple décoction d'extrait de bois de campêche. Le trait ainsi obtenu ne se délaiera pas sous les couches subséquentes ; il transparaîtra suffisamment, quel que soit le nombre et l'épaisseur de ces couches.

Quelquefois aussi, la combinaison architecturale est à ce point chargée de détails que, pour ne pas fatiguer la couche d'impression, on préfère exécuter le trait sur un fort papier. Le grain du papier, toujours moins rugueux que celui de la toile, rend moins pénible le travail du dessin. Le trait arrêté à l'encre est piqué dans ses menus détails au moyen d'aiguilles emmanchées, des *piquoirs*. Le papier est transporté en place sur le rideau ou sur le châssis. Du noir de fumée, enveloppé dans une poche de calicot promenée sur le dessin, filtre par les trous de l'aiguille et retrace en une série de points noirs rapprochés le dessin préalablement exécuté. Il faut se hâter de passer à l'encre cette image ainsi décalquée, que le moindre accident viendrait effacer. Le dessin piqué est un *poncif;* la poche de noir de fumée se nomme une *ponce*.

Le décor tracé est livré aux peintres, qui, en nombre plus ou moins grand, attaquent la superficie à peindre. Ils posent d'abord les tons locaux ou généraux, préparés dans de vastes pots, sous la surveillance du chef de l'atelier. Celui-ci s'en réfère au modèle de la décoration, la maquette, qu'il a établie au préalable, et qu'il a soumise aux auteurs et au directeur du théâtre.

La couleur est étalée au moyen de balais spéciaux, énormes pinceaux, destinés à couvrir rapidement les parties à peindre.

Les ateliers de peinture en décors sont sous la direction d'un artiste qui, en outre d'un talent reconnu, doit disposer d'un capital parfois considérable. C'est un véritable entrepreneur, ses travaux lui sont réglés, non pas à l'estimation, mais au prix du mètre superficiel. Ce prix du mètre varie selon les théâtres. L'architecture est payée à un taux supérieur à celui du paysage.

Le chef de l'atelier s'entoure d'artistes plus ou moins adroits qu'il paye, lui-même, à la journée ou plutôt à l'heure.

Le métier ne laisse pas que d'être pénible. Les vastes ateliers sont peu ou point chauffés et la température de ces halles est glaciale l'hiver, au point que la colle et les couleurs gèlent dans leurs récipients.

Le travail s'opère debout, le plus souvent. Le peintre marche et circule sur la partie qu'il peint. Cette station, à demi courbée est très fatigante ; elle développe même, chez les tempéraments prédisposés, des infirmités spéciales.

La décoration moderne a eu comme initiateur Ciceri, mort à Paris, en 1868, qui laissa de nombreux élèves. L'un d'eux, Cambon, mort en 1875, compta parmi les illustrations du décor ; Cambon fut renommé à juste titre pour ses compositions architecturales.

Parmi les peintres décorateurs disparus, il faut citer Lavastre et Chéret, deux paysagistes de premier ordre.

Le doyen des décorateurs actuels, c'est M. Rubé, toujours sur la brèche. M. Rubé, dont la spécialité est plutôt le paysage, est associé depuis de longues années avec M. Chaperon, un architecte de grand mérite. Les talents des deux associés se complètent à merveille.

L'atelier de M. Lavastre a pour chef, aujourd'hui, M. Carpezat; M. Marcel Jambon, élève de MM. Rubé et Chaperon, dirige un atelier important. MM. Amable et Gardy ont succédé à M. Robecchi. Il nous faut citer encore, parmi les peintres connus, MM. Butel et Valton, et M. Lemeunier.

G. MOYNET.

CHIMIE INDUSTRIELLE

Moyen de découvrir la fraude des huiles.

L'huile d'olive, comme les autres huiles végétales, est un mélange d'éthers neutres de la glycérine : oléine, stéarine, palmitine, etc., et d'une quantité variable d'acides gras libres; elle est l'huile alimentaire par excellence, et le midi de la France a dû longtemps une partie de sa prospérité à la culture de l'olivier.

Aujourd'hui la culture de l'olivier est presque aléatoire, et pourtant la consommation ne cesse d'augmenter, et l'huile d'olive jouit toujours, à juste titre, d'une supériorité incontestée. Il ne faut donc attribuer ce résultat regrettable qu'à la fraude qui a pour but de vendre, sous le nom d'huile d'olive, des huiles de graines ou des huiles d'olive mélangées.

Tout le monde sait que l'huile d'olive est, de la part des falsificateurs, l'objet de toutes sortes de fraudes ; les huiles de *coton*, *sésame*, *arachide*, y entrent

pour une si grande part que les consommateurs, qui ne sont pas placés sur les lieux de production, en arrivent, par les mélanges successifs opérés d'abord au moulin même, puis chez l'exportateur, et enfin chez le détaillant, à ne plus connaître le goût de l'huile qu'ils croient acheter.

En présence du préjudice causé à la production de l'huile d'olive par l'adultération avec des huiles étrangères, les chimistes se sont mis à la recherche des moyens faciles et sûrs de la reconnaître. Le problème à résoudre n'était pas aisé, car si la fraude intelligente ne va pas jusqu'à dépasser une proportion de 10 pour 100 d'huile de graine, certains fraudeurs en arrivent à vendre de l'huile de *graine* en guise d'huile d'*olive*, c'est-à-dire à renverser le problème pour le chimiste et à lui faire rechercher l'huile d'*olive* dans l'huile de *graine!*

Le procédé suivant — qui peut être appliqué, en outre, aux savons, à l'oléomargarine, à l'huile de lard, dont l'Amérique consomme et exporte des quantités colossales, généralement falsifiées avec de l'huile de coton, et à la recherche du beurre de margarine à l'huile de coton dans le beurre naturel, quelle que soit la proportion du mélange — permet de reconnaître un mélange d'*huile d'olive* et d'*huile de coton*, même dans la très faible proportion de 1 pour 100. Le mode opératoire en est des plus simples :

Dans une capsule en porcelaine de 300 cm³ cubes environ, on chauffe 15 cm³ de l'huile à examiner jusqu'à 110° environ, on verse alors lentement sur l'huile un mélange de 10 cm³ d'une solution de soude caustique dans l'eau distillée à 40° Beaumé et de 10 cm³ d'alcool à 90°. Dès que la masse en ébullition est devenue limpide et homogène, indice de la saponification complète, on ajoute 100 cm³ d'eau distillée chaude.

On sépare alors les acides gras au moyen d'une solution au dixième d'acide sulfurique pur. Dès que la séparation est complète et que l'acide sulfurique est en très léger excès, on recueille, à l'aide d'une petite cuillère en argent, 5 cm³ d'acides gras non fondus, précaution très importante : l'aldéhyde particulière à l'huile de coton, étant comme l'aldéhyde ordinaire, soluble dans l'eau, on verse ces acides gras dans un tube à essai de 0m,025 de diamètre intérieur sur 0m,09 de long; on ajoute 15 cm³ d'alcool éthylique à 92°, 2 cm³ d'une liqueur d'azotate d'argent (30 gr. pour 1,000 cm³ d'eau distillée) et on place le tube dans un bain-m arie chauffé à 90° environ.

(Pour avoir un bain-marie commode, il suffit de percer sur une plaque de plomb des trous dans lesquels on place les tubes et de mettre cette plaque sur une capsule pleine d'eau. En recouvrant le tout d'une feuille de papier noir, on opère à l'abri de la lumière et on se place dans les meilleures conditions possibles.

Quelle que soit la provenance de l'huile d'olive (Alpes-Maritimes, Var, etc.), les acides gras restent inaltérés si l'huile est pure; si, au contraire, il y a mélange d'huile de coton dans une proportion quelconque, on observe un précipité miroitant d'argent métallique, caractère des aldéhydes, qui colore en *noir* les acides gras du mélange.

MARINE

Le sauvetage des naufragés.

Une des plus amusantes facéties d'Alphonse Karr — qui avait l'esprit mordant et la plaisanterie tenace — consistait à couvrir d'éloges la Société de sauvetage des naufragés... « qui siège, disait-il, non point comme on pourrait le croire, sur une côte fertile en sinistres, mais bien dans un bel immeuble de la rue Saint-Honoré, au troisième étage! Tout près du Palais-Royal, mais très loin de la mer. »

Je ne sais ce qu'était, au temps d'Alphonse Karr, cette philanthropique association; ce qui est certain, c'est que, depuis cinquante ans que les *Guêpes* ont vécu, elle dure encore, fait chaque jour d'excellente besogne et ne prête plus à la raillerie. Son siège est toujours au cœur de Paris, c'est vrai; mais sur chaque dune de notre littoral, sur chacun des rochers de nos côtes, elle a installé un poste de sauvetage, dont la garde et le matériel sont confiés aux douaniers, sentinelles toujours en éveil, surveillant, par devoir professionnel, la mer jour et nuit.

Un navire est en vue, battu par la tempête, échoué sur le sable ou sur les récifs. Chaque vague en emporte un morceau : les hommes de l'équipage, cramponnés aux débris de la mâture, disparaissent un à un; leur agonie dure parfois six heures, plus peut-être... et, sans pouvoir agir, on y assiste du rivage. Que faire en effet?

Comment établir une communication quelconque entre le navire et la côte?

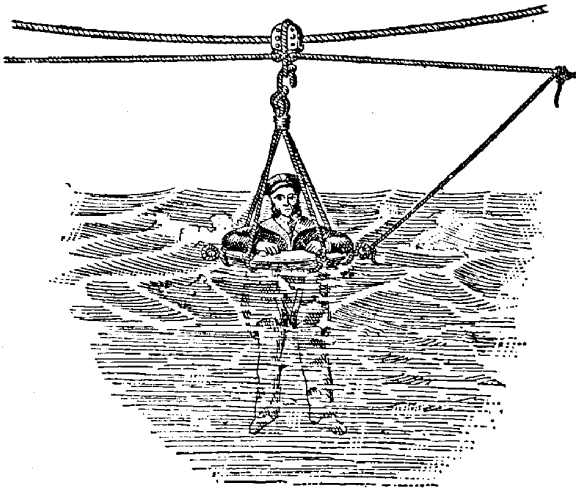
La question paraissait impossible à résoudre, et on la crut telle pendant des siècles. Depuis que la Société de sauvetage des naufragés a installé sur le littoral un nombre considérable de canons porte-amarres, le problème est heureusement résolu.

La Société a fait, il y a une vingtaine d'années, l'acquisition d'une certaine quantité de *perriers*, petits canons en bronze anciennement employés par la marine et aujourd'hui mis hors de service. Ce sont d'élégantes pièces du calibre ancien de 1 livre, et pesant 85 kilogrammes. Les projectiles sont de longues fusées en fer forgé, munies d'une ganse et d'un anneau en fil de fer galvanisé tordu. On charge le canon, on y place la fusée, on attache à l'anneau l'extrémité d'une corde, longue de 500 à 600 mètres, on pointe, on fait feu; la fusée s'élance entraînant la corde, tombe en mer au delà du navire en détresse, laissant sur le pont la corde qui va servir de communication entre les naufragés et la terre. Voilà le principe; c'est fort simple, comme vous voyez — en théorie, du moins. — Car dans la pratique on se heurte à nombre de difficultés que l'expérience a révélées et qu'on a dû vaincre une à une.

D'abord il ne faut point songer à charger la fusée d'une corde assez solide pour qu'un homme puisse s'y suspendre. Ce qu'on envoie à l'aide du projectile c'est une cordelette mince et flexible qui n'arrête en rien la marche de l'obus et qui ne sert que de com-

munication préliminaire, pour ainsi dire, entre les sauveteurs et les sinistrés.

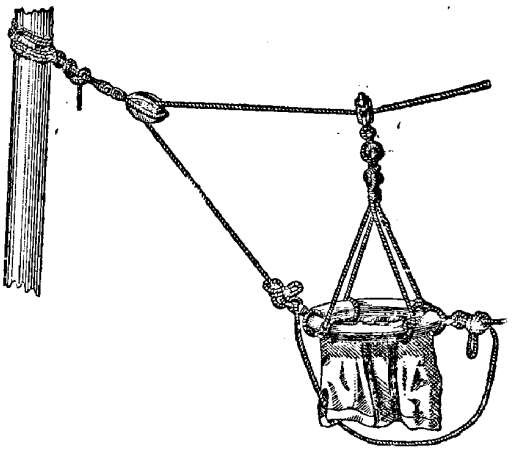
Et puis, cette cordelette — cette *ligne*, en termes techniques, — longue de 500 mètres, il fallait trouver un moyen de la pelotonner de façon qu'elle pût se dérouler sans nœuds, sans tours, sans *coques*, qui pourraient arrêter l'élan du projectile ou raccourcir son trajet; et on a imaginé une fort ingénieuse *caisse à lovage*, où, repliée cent fois sur elle-même, en *huit* symétriques, elle est tenue à l'abri de l'humidité et des cahots par une armature de fiches de bois. On arrive sur le terrain de manœuvre, on ouvre la caisse à lovage, la ligne apparaît, et rien n'est plus curieux, au moment où l'on fait feu, que de voir se vider, instantanément, cette énorme caisse remplie de corde... Dans l'air, la ligne, entraînée par l'obus, décrit en sifflant un immense et continuel serpentement... Mais voilà l'obus tombé en mer, au delà du navire en détresse, la ligne repose à bord, les naufragés la saisissent : par un mouvement pour ainsi dire instinctif, ils tirent dessus, ils la *halent*. Et alors les sauveteurs attachent à son extrémité restée à terre une forte corde double, munie d'une poulie; les naufragés, halant toujours, attirent le tout à bord; ils reçoivent ainsi d'abord une planchette sur laquelle est peinte en anglais ou en français, la *manière de s'en servir*, c'est-à-dire une instruction sommaire pour la manœuvre du porte-amarres, ensuite on leur envoie des ceintures de sauvetage; une bouée à culottes, où l'on est évidemment moins bien assis que dans un fauteuil Voltaire, mais qui maintient son homme sur l'eau et le rend insubmersible... en un



Le sauvetage des naufragés.
Emploi de la bouée à culotte.

mot, s'organise en moins d'une demi-heure un *va-et-vient* à l'aide duquel on peut amener à la côte, un à un, tous les hommes du navire naufragé.

Ceci, on le comprend, est aussi sommairement exposé que possible, et nos dessins rendront plus claire cette rudimentaire explication; d'ailleurs il est évident que la manœuvre du canon porte-amarres varie d'après les circonstances, la position du navire, la situation de la côte, le nombre des hommes à sauver... Il faut même faire entrer en ligne de compte, — et pour une part importante — la direction du vent, la hauteur de la marée, que sais-je?



Le sauvetage des naufragés.
La bouée à culotte.

Toujours est-il qu'on se sert de cet appareil et qu'il a sauvé déjà la vie à bien des gens.

J'interrogeais l'autre jour un brave homme de mer, qui, depuis vingt ans, a dirigé dix-sept sauvetages à l'aide du porte-amarres. En 1881, pendant une seule nuit d'octobre, trois navires vinrent successivement se perdre sur les dunes d'Audresselles, près de Boulogne. Les trois équipages furent sauvés, moins deux hommes qui périrent, une corde s'étant malheureusement rompue, vers la fin de la manœuvre. On se figure facilement, croirait-on, la joie des pauvres marins échappés ainsi à une mort certaine; on se les représente se jetant dans les bras de leurs sauveurs, les accablant de protestations et de marques de reconnaissance... Erreur; la plupart des gens sauvés dans cette nuit terrible étaient ivres à ne pouvoir se tenir debout. Ils ne comprenaient ni les signaux qu'on leur faisait de la côte, ni l'emploi de la ligne à laquelle ils voulaient tous s'accrocher, ni la façon de se servir de la bouée à culotte. Une fois à terre, ils invectivaient leurs sauveurs; il y en eut même un qu'on eut toutes les peines du monde àempêcher de tomber à bras raccourcis sur le commandant du poste de sauvetage à qui il voulait absolument casser la figure. Il paraît que ce fait se reproduit fréquemment; mystère de l'ingratitude humaine; tous Perrichons! On m'a cité cependant un passager, dont pourtant on ne s'était guère préoccupé, qui, sans l'aide de l'amarre, jeté à la côte par une forte lame, manifestait sa joie par des gambades et des grognements significatifs... c'était un porc, contenu dans une caisse à claire-voie — le seul de l'équipage qui ne fût pas saoul.

Quand tout est terminé, on conduit les sinistrés à

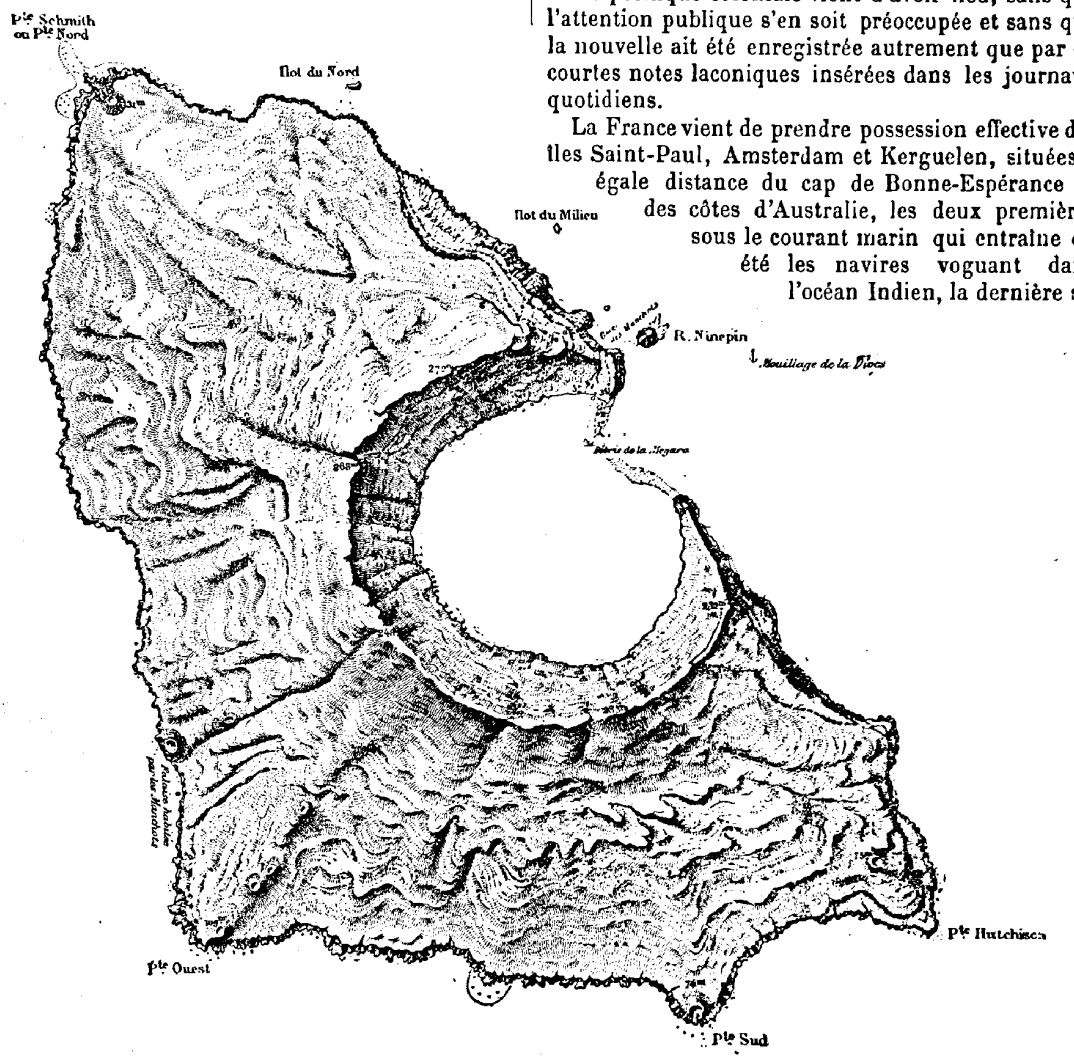
l'auberge la plus voisine, on les frictionne, on les réchauffe, on les couche... La population s'ameute, les autorités accourent; dès l'aube, le maire est sur les lieux, le sous-préfet rédige un rapport : il n'a rien vu, mais c'est égal. C'est même lui, généralement, qui obtient la médaille. G. LENOTRE.

GÉOGRAPHIE

LES ILES KERGUELEN

Un événement d'une assez grande importance pour notre politique coloniale vient d'avoir lieu, sans que l'attention publique s'en soit préoccupée et sans que la nouvelle ait été enregistrée autrement que par de courtes notes laconiques insérées dans les journaux quotidiens.

La France vient de prendre possession effective des îles Saint-Paul, Amsterdam et Kerguelen, situées à égale distance du cap de Bonne-Espérance et des côtes d'Australie, les deux premières sous le courant marin qui entraîne en été les navires voguant dans l'océan Indien, la dernière si-



LES ILES KERGUELEN. — Vue de l'île Saint-Paul.

tuée plus près du pôle sud, dans le courant utilisé en hiver par ces mêmes navires. Ce sont donc des postes d'une importance stratégique extrême, puisqu'au cas où le canal de Suez viendrait à être coupé, ils commandent la route des Indes et de l'Australie. Supposez-les pourvus de dépôts de charbon et de vivres, défendus par quelques croiseurs et torpilleurs, et vous comprendrez le rôle qu'ils auraient à jouer dans une guerre, contre l'Angleterre par exemple.

En 1848, sur l'initiative du gouverneur de la Réunion, pareille cérémonie avait eu lieu pour Saint-Paul et Amsterdam, mais la prise de possession ne fut pas ratifiée par la métropole, qui ordonna de rapatrier les quelques soldats formant la garnison improvisée. Cette faute grave, datant d'un demi-siècle, vient enfin d'être réparée.

L'étendue respective des trois îles est bien différente.

Saint-Paul n'est qu'un cratère échancré dont les parois forment un port naturel ainsi qu'en témoignent la vue que nous en donnons : l'île n'a pas une lieue dans sa plus grande largeur.

Amsterdam, d'un accès beaucoup moins commode, est grand comme un département français, et le

groupe de Kerguelen a une superficie égale à celle de la Corse. On sait que Cook, lorsqu'il débarqua dans ces dernières îles, découvertes quatre ans auparavant par le chef d'escadre chevalier de Kerguelen, en 1772, les nomma *Terre de la désolation*. C'était une désignation erronée, car si Kerguelen n'a pas la végétation tropicale des îles que venait précédemment de visiter Cook, son climat et sa végétation sont suffisamment engageants pour qu'une compagnie française s'occupe, à l'heure actuelle, d'y tenter l'élevage des moutons en grand, comme font les Anglais aux îles Malouines.

Nous avons d'ailleurs des détails minutieux sur Saint-Paul, Amsterdan et Kerguelen grâce au savant professeur Ch. Vélain qui fut envoyé à Saint-Paul, en 1872, pour y étudier le passage de Vénus sur le soleil.

Les îles Saint-Paul, Amsterdam et Kerguelen foisonnent en poissons de tous genres et en otaries, c'est-à-dire en phoques, dont la fourrure, très estimée, a de tout temps attiré les pêcheurs dans ces parages. Dans le même sens intervient la pêche de la baleine, en particulier celle des rorquals, qui, tous les ans est entreprise, avec profit, par les Américains dans leurs parages.

Mais en dehors de cette valeur commerciale déjà grande, ces îles ont au point de vue maritime et national une importance qui seule suffit amplement à justifier leur prise de possession. Elles forment au milieu de l'océan Indien une de ces *sentry box of ocean*, c'est-à-dire un poste avancé, dont le géographe anglais R. Faunthrope, dans son étude sur les colonies de l'Angleterre, n'a pas manqué de signaler la valeur. Saint-Paul, en particulier, devient l'unique point de relâche qu'on rencontre sur plus de 2,000 lieues de haute mer entre Madagascar et l'Australie ; de plus, cette île est située sur la route directe des bâtiments à voiles qui vont d'Europe en Australie ou dans les mers de Chine : or, en raison de sa configuration spéciale, cet énorme bassin circulaire, avec ses eaux calmes et profondes, si favorablement placé, sur une route aussi fréquentée, peut être facilement transformé en un port naturel, le plus sûr du monde, et d'une utilité incontestable dans ces parages inhospitaliers. Déjà des goélettes de pêche de 80 tonneaux peuvent, en profitant de la haute mer, pénétrer dans le bassin intérieur et venir chercher un excellent abri contre les coups de vent du sud-ouest en s'amarrant en dedans de la jetée du nord. Il suffirait donc pour le rendre praticable aux navires de fort tonnage, de creuser de 6 à 7 mètres la passe qui déjà donne accès, dans le lac extérieur, aux bâtiments d'un faible tirant d'eau. Ce ne serait du reste qu'activer un travail que les vagues se sont chargées d'accomplir en partie.

Par le fait de l'occupation, Amsterdam, plus grande, et à peine distante d'une quarantaine de kilomètres, devient pour Saint-Paul un point de ravitaillement très profitable. Avec une végétation plus riche, arborescente par places, cette île offre, en effet, aussi bien au pied de ses grandes pentes orientales que sur ses plateaux qui, d'étape en étape, conduisent au sommet, de vastes espaces couverts de terres cultivables fournies par la désagrégation facile de produits volcaniques scoriacés, riches en éléments utilisables pour l'agriculture. L'eau douce, qui fait si complètement défaut à Saint-Paul, y ruisselle de toutes parts, en particulier sous la forme de sources vives, dans les parties basses qui deviennent en même temps les mieux abritées. A leur tour les petits bouquets de bois, fournis par un arbuste de la famille des Rhamnées, qui croît en abondance sur ce versant, peuvent fournir du combustible ; et c'est dans le même sens qu'interviendraient les grandes tourbières des hauts plateaux. Si à toutes ces conditions, déjà bien favorables, on ajoute une meilleure exposition, Amsterdam étant, à l'inverse de Saint-Paul, tout entière tournée vers l'est dans ses parties habitables, par suite à l'abri des vents dominants, on verra que cette grande terre peut offrir à la colonisation des ressources notables.

(à suivre.) GUY TOMEL.

PHÉNOMÈNES ATMOSPHÉRIQUES

LES TROMBES MARINES

SUITE ET FIN (1)

Nous croyons utile de mentionner quelques autres exemples de trombes marines, parce qu'il est intéressant de rapprocher les descriptions qui en ont été données à diverses époques.

Le navigateur anglais Dampier raconte que, le 30 novembre 1688, étant à 10 lieues de l'île de Célèbes, il avait eu un temps calme jusqu'à midi, et que le soir, après un grain violent venu du sud-ouest, il avait aperçu deux ou trois trombes. « Une trombe, dit-il, est une portion de nuage qui pend vers la terre et qui paraît venir de sa partie la plus obscure. Son axe est ordinairement oblique, et même quelquefois cette colonne descendante est arquée au milieu. Lorsque la surface de la mer commence à s'agiter, on voit l'eau, dans un cercle de 100 pas environ, écumer et tourner doucement jusqu'à ce que le mouvement rotatoire se soit accéléré. Alors elle s'élève et forme une colonne d'environ 100 pas de circonférence à sa base, et diminuant vers le haut jusqu'à n'avoir que la grosseur de la trombe descendante, à travers laquelle l'eau de la mer semble être transportée jusqu'aux nuages. » A cette occasion, Dampier fait observer que la trombe aspire l'eau ; c'était l'explication ancienne. Il remarque aussi que la trombe marche avec le nuage. Enfin, il nous apprend que les marins, lorsqu'ils voient une trombe s'avancer sans avoir aucun moyen de l'éviter, font feu dessus pour la rompre par le milieu. Ce procédé a été en effet souvent employé ; mais il n'est pas démontré qu'il amène de grands résultats.

(1) Voir le n° 322.

En 1773, le 17 mai, Cook observa six trombes à la fois dans le détroit de la Reine-Charlotte, au sud de la Nouvelle-Zélande. Le diamètre de l'une d'elles était d'environ 50 ou 60 pieds à la base.

Le 12 avril 1780, sur les trois à quatre heures de l'après-midi, une trombe remarquable se forma devant Nice ; elle était inclinée du sud au nord et poussée de l'est à l'ouest. Tant que dura le passage de la trombe, on ne vit tomber aucune goutte d'eau sur toute son étendue, quoiqu'il plût à verse sur les collines de Saint-Pons et de Saint-André. Mais, un moment après son passage, il tomba d'abord une espèce de neige réduite en grenaille et ensuite une pluie orageuse. On la vit de loin s'amincir et bientôt après remonter vers les nues avec la vitesse de l'éclair.

Trois trombes furent observées dans la mer Adriatique par Spallanzani, dans la soirée du 22 août 1785; il paraît s'être rendu compte du phénomène d'une façon exacte et tout à fait conforme aux idées actuellement reçues. Parlant des monticules d'eau qui se forment à la base des trombes, il s'exprime ainsi : « C'était un voile d'eau qui se soulevait de quelques pieds au-dessus du niveau de la mer, et qui, regardé avec une bonne lunette, paraissait écumeux. Or, ce voile s'étant déchiré en plusieurs parties, laissa voir très facilement une cavité dans son intérieur, mais qui n'en occupait pas le milieu et qui pénétrait de plus de 2 pieds dans la mer. Je pensai donc, non sans fondement, que c'était une force qui, agissant sur la mer de haut en bas, créait cette cavité, obligeant l'eau à monter latéralement; et comme la cavité et le voile étaient placés sous la pointe de deux trombes et les suivaient constamment dans leur marche, je jugeai que cette force n'était autre qu'un courant d'air qui, se précipitant des nuages par la trombe, allait frapper l'eau avec impétuosité. »

Peltier a reproduit la relation d'une trombe vue par le Dr Leymerie, le 2 septembre 1804, en approchant de la rivière de Gambie. « La colonne, dit-il, n'était pas formée par de l'eau à l'état liquide, mais à l'état de vapeur très dense, comme on l'a constaté un grand nombre de fois. »

En 1876, M. Ferrière communiquait à l'Académie des sciences des observations intéressantes sur des trombes dont il avait été témoin à Antibes le 21 novembre de la même année. C'était le moment où le soleil se levait, et les trombes naissantes et descendantes se projetaient sur un fond rouge orangé qui permettait de discerner les détails du météore et d'en suivre les phases.

Pour citer un dernier exemple, nous mentionnerons enfin les six trombes marines qui ont été vues à San-Remo le 18 janvier 1885, à dix heures quarante-cinq minutes du matin : « Trois sont restées incomplètes, tandis que les autres se sont suspendues entre les nuages et la mer, une dizaine de minutes chacune, comme d'énormes serpents, leur tête dans les nuages, leur queue battant les flots. La mer était calme, mais d'un pourpre vert menaçant (1). »

Le tuyau de l'une des trombes avait un diamètre de près de 20 mètres et son extrémité se perdait dans les nues à une élévation de plus de 3 kilomètres; comme la trombe était inclinée, le tuyau avait en réalité une longueur de plus de 4 kilomètres.

GUSTAVE REGELSPERGER.

(1) Louis Figuier. *L'Année scientifique*, 1885, p. 50.

LES GRANDES INDUSTRIES

Les Mines d'étain de Cornouaille.

SUITE ET FIN (1)

IV

Ce sont les jeunes filles qui cassent le minerai dans des ateliers en plein air : elles sont toutes munies d'une large capote qui leur couvre presque entièrement la tête, et protège leur teint d'une remarquable fraîcheur. Armées d'un marteau, elles brisent le minerai dont la partie stérile est du quartz dur, blanc, cristallin, faisant feu sous l'acier, qu'il faut séparer de la pyrite de cuivre, plus tendre, mêlée de pyrite de fer et de sulfure de zinc.

Une fois pulvérisés et préparés, les sables métalliques sont mis en sac et prennent le chemin des usines.

Au sortir des chantiers, le minerai ne renferme guère plus de 2 pour 100 d'étain; il doit subir de nombreuses préparations avant d'être livré au commerce.

On ne l'essaie qu'après qu'il a été finement pulvérisé; on en traite un poids connu par l'eau régale; on évapore à siccité et on calcine le résidu avec un mélange de charbon et de cyanure de potassium. L'étain métallique ainsi obtenu indique, par son poids, la richesse du minerai.

Pour le minerai provenant de filon, il est préférable, après avoir traité un poids connu par l'eau régale, « de calciner le résidu avec du charbon seul, et de reprendre ensuite la masse réduite en poudre par de l'acide chlorhydrique, d'où on précipite l'étain pur à l'aide d'une lame de zinc ». Quant au minerai d'alluvion, il suffit de le trier, de le bocarder, c'est-à-dire de le concasser avec des pilons et de le laver pour séparer les gangues pierreuses et terreuses.

L'opération minéralogique du bocardage s'exécute à l'aide d'appareils mécaniques, composés de plusieurs pièces de bois mobiles appelées pilons ou « stamps », placées verticalement et maintenues dans cette position par des coulisses en charpente. Ces pilons sont armés à leur extrémité d'un sabot ou cube en fonte, plus ou moins lourd, selon la dureté des minerais qu'ils doivent écraser. Un arbre horizontal, mû par l'eau ou la vapeur, accroche, en tournant, ces pilons au moyen de parties saillantes appelées « cames », qui entrent dans une échancrure ménagée dans les pilons et les laisse ensuite retomber au fond d'une auge longitudinale de grande dimension.

On se sert aussi de cylindres horizontaux en fonte

(1) Voir le nº 322.



LES MINES D'ÉTAIN DE CORNOUAILLE.
Ouvrières chargées de casser le minerai.

ou en acier qui prennent le minerai dans le vide laissé entre eux, l'entraînent dans leur mouvement de rotation et le broient aussi facilement que le moulin pulvérise les grains de café.

Chaque auge contient de trois à six pilons et constitue une batterie ou « bocard ». Au Mexique, le bocard, appelé « molino », se compose de huit pilons mis en mouvement, le plus souvent, par un manège.

Les matières métalliques concassées sont ensuite soumises au triage et au lavage qui les débarrassent de toute substance étrangère. Le lavage s'effectue d'ordinaire dans de vastes bassins ou sur des tables tournantes ou dormantes. En Angleterre, on emploie une table de forme particulière, appelée « buddle », — caisse à laver, — qui, par d'habiles dispositions, facilite le dépôt des divers minerais par ordre de densité. On comprendra l'importance de cette opération lorsque nous aurons dit qu'un lavage bien conduit peut augmenter de 1 demi à 5 pour 100 la teneur en étain d'un minerai.

Après avoir subi le triage, le bocardage et le lavage, les minerais de filon sont soumis à un grillage de sept heures dans des fours à réverbères, afin de hâter la décomposition des pyrites arsenicales, arsénieuses, cuivreuses et ferrugineuses. Un nouveau lavage enlève facilement l'oxyde de fer et les autres matières décomposées.

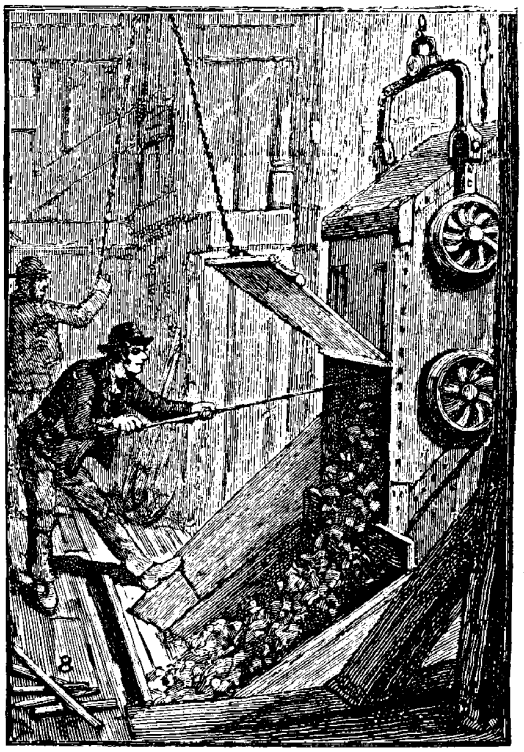
Les procédés d'extraction varient peu et reposent tous sur la réduction du bioxyde par le charbon, que l'on obtient en chauffant le tout dans des fourneaux à manche ou dans des fours à réverbère, où se détachent toutes les matières volatiles : soufre, arsenic, etc.

Les fourneaux à manche sont employés de préférence en Saxe, en Bohême et dans les Indes. Ils se composent d'un cylindre vertical en fonte, haut de 3 mètres environ et revêtu intérieurement d'une couche d'argile. A la partie inférieure vient aboutir l'extrémité d'une tuyère qui fournit le courant nécessaire à la réduction. « Au niveau de la sole, le cylindre présente une ouverture au-dessous de laquelle est placé un bassin en fonte ou en brique, pouvant communiquer lui-même par sa base avec un autre bassin de même nature, placé au niveau inférieur. »

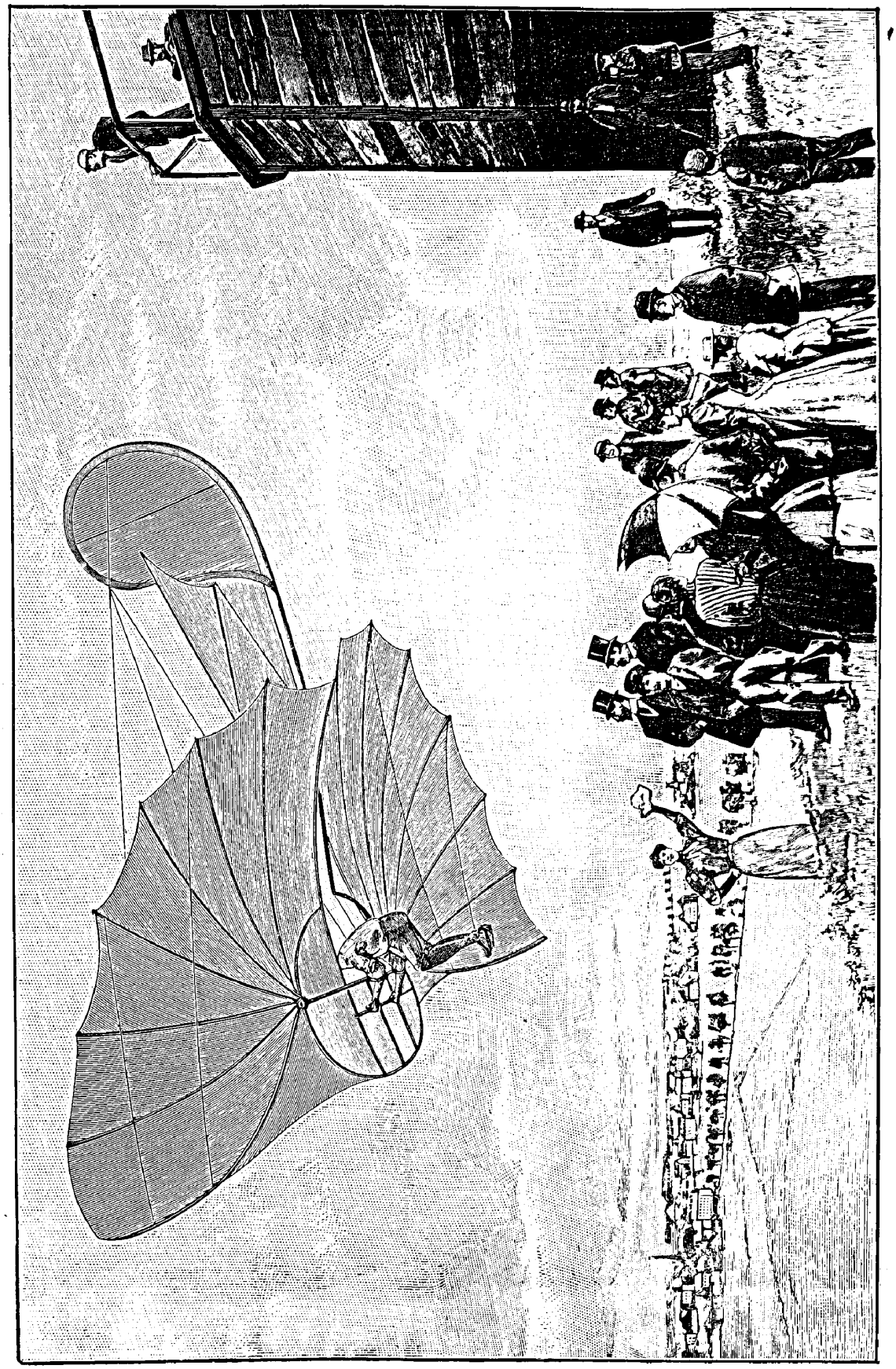
La charge d'un fourneau est de 6 kilogrammes de minerai mélangé intimement avec 1 litre et demi de charbon de bois. « Sous l'influence de l'oxyde de carbone, produit à la partie inférieure du fourneau, le bioxyde d'étain se réduit aisément et abandonne son métal qui coule avec les scories dans le premier bassin de réception. » Le bassin une fois rempli, on ouvre la porte de coulée et l'on recueille l'étain en fusion, séparé de ses scories, dans le second bassin où il abandonne les métaux étrangers moins fusibles. Il ne reste plus qu'à retirer le métal avec des cuillers de fer et à le couler dans des moules.

En Cornouaille, les minerais d'alluvion seuls sont traités au moyen des fours à manche; ceux de filon sont traités au four à réverbère, alimenté par la houille.

Une fois coulé, l'étain est raffiné dans un four à réverbère, c'est-à-dire refondu très lentement et roulé en feuilles sur des tables en fonte ou en cuivre. Les minerais de la Cornouaille et du Devonshire sont fondus avec beaucoup d'autres, envoyés du Chili, de Cuba, d'Australie, d'Italie et d'Espagne, dans les



LES MINES D'ÉTAIN DE CORNOUAILLE.
Minerai d'étain au sortir de la mine.



L'HOMME VOLANT. — Expérience de M. Otto Lilienthal.

nombreuses usines métallurgiques du pays de Galles, à Swansea et à Merthyr Tydfil, où l'on fabrique le cuivre, la fonte et le fer. Les principaux établissements de ses industries, sont ceux de Dowlais, de Cyfarthfa et de Penydarren, qui ont absolument transformé la physionomie de la vallée du Taff, où, par une heureuse et remarquable coïncidence, se trouvent aussi en abondance le minerai de fer, le charbon de terre et le calcaire ou fondant nécessaire à la fabrication.

Dowlais, le plus vaste de tous, ne compte pas moins de dix-sept hauts fourneaux pour le traitement du fer et sa transformation en fonte et près de cent soixante fours à réverbère pour la production de la fonte de fer malléable.

Pontypool, rivale de Merthyr Tydfil, travaille aussi le fer et met en œuvre dans ses forges les matières premières de ses riches galeries de mines.

La nuit surtout, tout le pays de Galles semble embrasé. « Un perpétuel nuage d'épaisse fumée plane au-dessus des villes et des campagnes. Des ruisseaux, à l'onde pure et froide, descendent des hauteurs et vont alimenter dans les vallées de belles rivières peu profondes qui semblent avoir été faites pour réfléchir le ciel, pour donner une âme au paysage ou pour tomber en gracieuses cascades du front des rochers. L'industrie a changé tout cela; elle force les ruisseaux paresseux à travailler; elle les emprisonne dans des canaux, leur fait tourner des roues ou broyer des minerais, et les condamne à traîner leurs eaux souillées vers la mer. »

L'industrie a dompté la nature, et ses richesses métallurgiques ont fait de la Grande-Bretagne la première puissance minière de l'Europe, la quatrième du monde entier, après la Chine, les États-Unis et l'Inde, avec une production annuelle de 2 milliards. Elle exporte chaque année plus de 50,000 tonnes de cuivre et 25,000 tonnes d'étain brut, soit vingt fois autant que la Bohême et la Saxe, les seuls pays de l'Europe qui en fournissent. Les gisements de Devon et de Cornouaille contribuent donc pour une part considérable à la prospérité d'un empire où les mines couvrent 23,000 kilomètres carrés, et où leur exploitation occupe un demi-million d'ouvriers.

V.-F. MAISONNEUFVE.

RECETTES UTILES

VERNIS RÉSISTANT AUX ACIDES. — MM. Helbigy et Bertling, de Baltimore, ont fait breveter un vernis résistant aux acides aussi bien que le meilleur bitume. Ce produit s'obtient en versant dans un récipient en fer contenant un gallon (4 lit.,5) d'huile de lin, vingt livres (9 kil.) de plomb fondu liquide, en agitant le mélange; après le refroidissement, on ne retrouve au fond du vase que dix-sept livres (7 kil.,500) de plomb solide, le reste (1 kil.,500) est incorporé à l'huile. On recommence l'opération, et, à la cinquième reprise, on obtient un liquide ayant la consistance d'un vernis et que l'on emploie comme tel.

L'AVIATION

L'HOMME VOLANT

Icare est largement dépassé. Un expérimentateur hardi et de sang-froid s'est fait des ailes, s'est précipité d'assez haut à travers l'espace et il a conservé tous ses membres intacts. Et comme il n'y a que le premier pas qui coûte, armé de ses ailes, il a recommencé plusieurs fois et il est toujours arrivé sur le sol sain et sauf. C'est d'un bon exemple. Cet expérimentateur audacieux est M. Otto Lilienthal, de Berlin.

C'est un premier petit succès dans la voie de l'aviation; il ne faudrait pas en exagérer la portée; mais enfin M. Lilienthal a certainement abordé le problème par le bon bout. Il y a commencement à tout et, pour apprendre à voler, le plus pratique est de se jeter hardiment dans les airs et d'examiner comment se comportent les ailes, selon leurs dimensions et selon leur inclinaison.

En définitive, on ne voit pas trop pourquoi l'homme ne parviendrait pas à conquérir le domaine de l'air tout comme les grands oiseaux. Les expériences de M. Lilienthal présentent donc, en dehors de leur hardiesse, un certain intérêt. Quand il sera prouvé que l'on peut se soutenir en l'air sans danger, glisser doucement jusqu'à terre, on substituera à la force musculaire de l'homme des machines et peu à peu, au lieu de se laisser aller comme un bateau à la dérive, on progressera et l'on volera tout tranquillement. C'est affaire de temps.

Les machines volantes dont nous avons déjà quelques types en construction, machine Maxime, oiseau Ader, etc., prendront courage et l'on cessera de discuter pour expérimenter. Les beaux travaux de MM. Langley, les calculs de M. Drzewiecki aboutissent à des résultats encourageants. Nous volerons, nous volerons certainement après 1900. La bicyclette ne sera plus seule à absorber les intelligences.

Il y a déjà trois ans à peu près que M. Lilienthal étudie les ailes, aéroplanes, et essaye de réaliser un type assez solide pour résister au poids de l'homme et l'effort du vent. Une fois satisfait de ses ailes et de leurs attaches, il s'assit au centre et s'apprit à les faire manœuvrer. Leur ossature est en osier et le recouvrement en toile fine. Le poids ne dépasse pas 20 kilogrammes et la surface totale atteint 15 mètres carrés. Ce sont de grandes ailes de chauve-souris. A l'aide de cordes et de poulies, on arrive aisément à faire varier l'inclinaison des ailes et à orienter deux petits gouvernails installés à l'arrière.

L'aviateur est simplement suspendu entre les ailes; les deux bras reposent sur deux espèces de gouttières garnies de coussins, tandis que les mains saisissent une barre ronde transversale; le reste du corps est entièrement libre de ses mouvements, pour que, en s'inclinant plus ou moins à droite ou à gauche, il puisse modifier la position du centre de gravité du système et rétablir l'équilibre des ailes, sans cesse modifié par l'action du vent. Les ailes sont pour cela

légèrement concaves et leur angle sous le vent de 10° à 15° seulement.

Pendant qu'il s'habituait à faire fonctionner ses grandes ailes, M. Lilienthal construisait à Steylitz, près de Berlin, sur une éminence, une sorte de tour en bois destinée à servir de magasin pour la machine et dont le sommet, en forme de terrasse, devait lui permettre de prendre son élan dans l'espace. Ainsi fut fait. L'expérimentateur, muni de ses ailes bien déployées, se lança dans le vide d'une hauteur de 10 mètres et s'en alla doucement atterrir à une cinquantaine de mètres de la tour. L'expérience ayant bien réussi, et à plusieurs reprises, l'auteur transporta sa machine sur une petite chaîne de collines atteignant 80 mètres de hauteur, situées entre Ruthenow et Neustadt, collines complètement dénudées, et, par conséquent, très favorables à une descente en aéroplane.

Les ailes bien en place, M. Lilienthal prit son élan et se jeta en bas de 80 mètres de haut; il franchit cette fois une distance horizontale de 250 mètres et atterrit sans la moindre difficulté. Pendant le trajet, il manœuvra les ailes, les inclina plus ou moins pour accélérer ou ralentir la descente, modifia même l'action de la poussée du vent, qui était plus forte sur une aile que sur l'autre, en portant son poids sur la plus soulevée.

Bref il reconnut que, par un simple déplacement des jambes, on parvenait aisément à rectifier l'inégale poussée du vent et à redresser la direction. Les essais en sont là. C'est déjà quelque chose. Ils démontrent, en effet, ce point très contesté, à savoir que, contrairement à une opinion assez répandue, un aéroplane peut glisser sur l'air dans un équilibre assez stable pour éviter tout danger de chute ou de renversement.

On marche contre le vent, puisque c'est la poussée verticale du vent qui comme dans le cerf-volant maintient la machine en l'air. Si l'on disposait d'un moteur qui fît progresser en avant le système, il est clair qu'on pourrait franchir des espaces considérables. L'inclinaison des ailes et du gouvernail assure d'ailleurs le changement de direction. Ces premières données ne sont pas sans importance pour le problème de l'aviation et éclairent la route à parcourir.

Il est certain, d'après cela, que, si le vent n'est pas trop fort et si la surface de l'appareil ne dépasse guère 15 mètres carrés, on peut sans danger réel exécuter des expériences qu'hier encore on considérait comme tout à fait périlleuses. Il serait donc désirable qu'on répétât chez nous avec des appareils plus perfectionnés ces premiers essais. Et nous dirons avec le professeur Runge, de l'Université de Hanovre : « Qui sait? La première difficulté étant vaincue, sans doute arrivera-t-on bientôt à se promener librement dans les airs. » A quand les hommes volants?

Je ne sais, mais au train dont nous allons, rien ne me paraît plus impossible, et demain nous aurons peut-être tous nos aéroplanes.

HENRI DE PARVILLE.

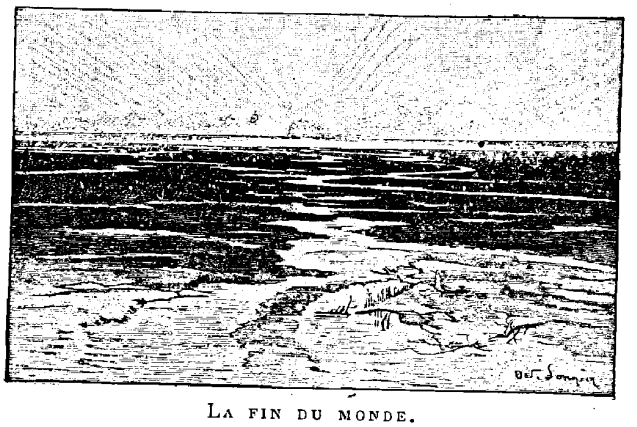
VIE PHYSIQUE DU GLOBE

LE NIAGARA EN HIVER

La cataracte du Niagara est encore une des plus belles choses de ce monde. Elle l'est pour longtemps encore, mais non pour toujours. Fatalement, elle doit disparaître, avec le temps; elle a commencé, elle cessera. Elle a commencé voici soixante mille ans environ, à l'époque où les eaux de l'Erié se mirent à déborder, et se frayèrent une voie peu profonde sur un plateau élevé, de formation géologique très ancienne (époque silurienne) où l'illustre fondateur de la géologie moderne, sir Charles Lyell, a trouvé des traces évidentes de la rivière au haut des falaises qui l'encadrent actuellement, sous forme de dépôts d'alluvion. Comme il y a 101 mètres de différence de niveau entre les deux lacs, la chute, même si son débit était faible, devait posséder une action érosive considérable, et elle fit dès lors ce qu'elle fait encore : tombant de haut, elle désagrégea et excava l'ardoise assez tendre sur laquelle elle s'abattait, elle affouilla ses propres bases, et le grès dur formant la crête de la chute n'étant plus supporté s'effondra peu à peu. A l'heure présente, les choses ne vont pas autrement, et c'est par ce procédé que s'opèrent le recul des chutes et leur incessant changement de forme. Incessant, mais non graduel. Elles ne changeront guère pendant quelques années, puis tout à coup elles se modifieront beaucoup par la chute de portions considérables de rochers, comme cela a eu lieu en 1818 et en 1855, par exemple. Théoriquement ce recul doit continuer toujours. On peut pourtant prévoir un ralentissement dans dix mille ans environ. A ce moment, en raison de l'inclinaison des couches géologiques sous-jacentes, l'eau tombera non plus sur de l'ardoise, mais sur des roches dures, plus lentes à user, à effriter, mais elle tombera de moins haut aussi, de 24 mètres au lieu de 47. Le recul continuant, on peut prévoir de façon certaine que les chutes auront plus de largeur, la rivière ayant à peu de distance au-dessus de la cataracte actuelle une largeur de plus de 4 kilomètres au lieu de présenter moins de 1 kilomètre, et le jour devra venir où le seuil du lac Erié étant encore plus entamé, celui-ci se videra peu à peu, devenant de lac rivière, comme y tendent d'autres lacs de la région, d'ailleurs.

Quoi qu'il en soit de ces prévisions à échéance infiniment lointaine, on jouira longtemps encore du spectacle actuel. Bien des millions encore de voyageurs, au débarqué du train, d'abord légèrement désappointés de ne point entendre au loin le « tonnerre des eaux » — car c'est là le sens du mot Niagara ou du mot indien dont il est le raccourci — gagneront l'abîme en traversant le parc soigneusement entretenu où ils se dirigent naturellement; ils gagneront l'île de la Chèvre, située entre le Fer à Cheval et les chutes américaines — condamnées à disparaître bien avant le premier — pour examiner les chutes d'en haut, pour ensuite, des îlots des trois Sœurs, au mi-

lieu d'une végétation touffue et tourmentée surgissant entre les crevasses des rochers où elle retient une maigre provision de terre, admirer la course folle des eaux, les rapides qui précèdent les chutes proprement dites. Au loin, la rivière, très large, semble un lac où quelques îles sont éparses : l'une d'elles compte 8,000 hectares, et c'est là qu'en 1820 Mordecai Noah avait tenté de fonder Ararat, une cité de refuge, une colonie exclusivement juive, un centre de ralliement pour les tribus dispersées autrefois. Le spectacle de ces îlots précipités et tumultueux chevauchant à toute allure comme une armée à la charge est chose admirable. Ils gagneront ensuite *Prospect Point*, sur la rive américaine, séparé de l'île de la Chèvre par les chutes dites américaines pour contempler à leur aise, et à une invraisemblable proximité, cette merveilleuse courbe que décrit l'eau arrivant des rapides et se lançant par-dessus la crête rocheuse en une lame épaisse, régulière, qui se plisse harmonieusement, sans précipitation, pour tomber dans le gouffre tumultueux, avec un geste d'une indescriptible puissance. Cette vue est fascinante : on n'en peut repaître ses yeux ; on s'assied et l'on demeure hypnotisé devant ce flot formidable qui passe là, à 1 mètre de distance, verdâtre et transparent, si épais qu'on ne saurait même pas deviner où se trouve le rocher, et qui semble si sûr de lui-même, si conscient de sa force.



LA FIN DU MONDE.
La terre ne sera plus qu'une plaine sans relief.

Enfin, ils iront au pied de la falaise, voir les chutes d'en bas. C'est là qu'il faut écouter ce son profond et si intense, ce mugissement grandiose, ce tonnerre qui ne cesse point, au milieu des embruns souvent enlevés dans les airs comme les vapeurs de cent usines, et qui signalent au loin la cataracte; c'est là qu'il faut voir ces tourbillons et ces remous de 50 mètres de profondeur qui se heurtent, se brisent, se tordent les uns contre les autres. C'est là enfin qu'il faut voir s'abattre cette trombe liquide, qui semble solide en haut, et en bas, vapeur ou brouillard, et vient s'écraser dans la chaudière demi-circulaire d'où elle rebondit comme affolée. Claire et transparente jusqu'au moment où elle passe sur la crête — et là encore elle a plus de 6 mètres de profondeur comme on s'en est assuré en envoyant par-dessus les chutes un navire condamné ayant ce tirant d'eau, et qui ne se brisa point à son passage — elle devient un amas d'écume blanche, une sorte de fleuve de bière ou de champagne.

Il y a là une force prodigieuse, de 5 à 7 millions de chevaux-vapeur, valant 1,000,000,000 de francs, disent quelques ingénieurs ; et l'ingénieur américain n'est pas homme à laisser perdre cela : il travaille depuis quelques années à utiliser cette force, mais les renseignements que j'ai pu recueillir sur place sont encore peu satisfaisants ; cela ne marche pas encore comme il faudrait, et les 10,000 mètres cubes d'eau continuent à s'effondrer chaque seconde sans profit pour l'industrie. Il est vrai qu'ils ont déjà travaillé à Buffalo, éclairant la ville, et permettant à chacun de faire sa cuisine à l'électricité, ce qui est un idéal, en Amérique du moins. La Seine n'en est pas là : il est vrai que son débit est le vingtième de celui du Niagara.

A certains moments, ce prodigieux tourbillon se repose, en apparence du moins. C'est en hiver, et le spectacle n'est pas moins curieux qu'en été. Le froid congèle l'eau qui coule sur les bords ; les glaçons s'étendent, et peu à peu ils gagnent vers le centre de la rivière. Quelques-uns se détachent et se brisent sans doute, mais ils se reforment, et aidés par les rochers qui font saillie çà et là, retenant d'énormes troncs d'arbres arrachés aux rives, ils s'agglomèrent, s'enchevêtrent, s'arrêtent en une embâcle tumultueuse, bientôt soudés les uns aux autres par l'eau qui les sépare. C'est une mer de glace, hérissée de gros glaçons pris de biais, à moitié émergés, de monticules, de pics, de dents, où l'on peut s'aventurer sans danger, et à pied sec traverser ces remous et ces rapides si formidables. A côté, les chutes même sont en parties figées. Le milieu demeure liquide, mais des deux côtés ce ne sont que fantastiques colonnes de glace, stalactites démesurées avec pendentifs et excroissances de toute forme qui vont s'amincissant en pointe et recouverts d'un givre épais dû à la congélation des embruns. L'eau continue à bouillonner, fumer, et se ruer au milieu, mais elle se glisse ensuite sous les glaces et disparaît. A vrai dire, l'hiver est le moment où l'on peut le mieux *voir* le Niagara, car en toute autre saison, celui-ci échappe en grande partie au regard, noyé dans l'auréole merveilleuse et chatoyante des eaux pulvérisées, et le voyageur qui passe au voisinage des chutes en hiver ne manque guère de sacrifier quelques heures pour jouir de l'étonnant spectacle. Naguère si vivantes, si pleines de puissance et de mouvement, les chutes semblent à moitié mortes, figées dans un linceul resplendissant, et sur la glace la foule se répand, accourue de près et de loin, pour voir le monstre enchaîné, heureuse de pouvoir s'aventurer sans danger dans une partie du tourbillon maintenant immobile et inoffensif.

H. DE VARIGNY.

ROMAN SCIENTIFIQUE

LA FIN DU MONDE

SUITE (1)

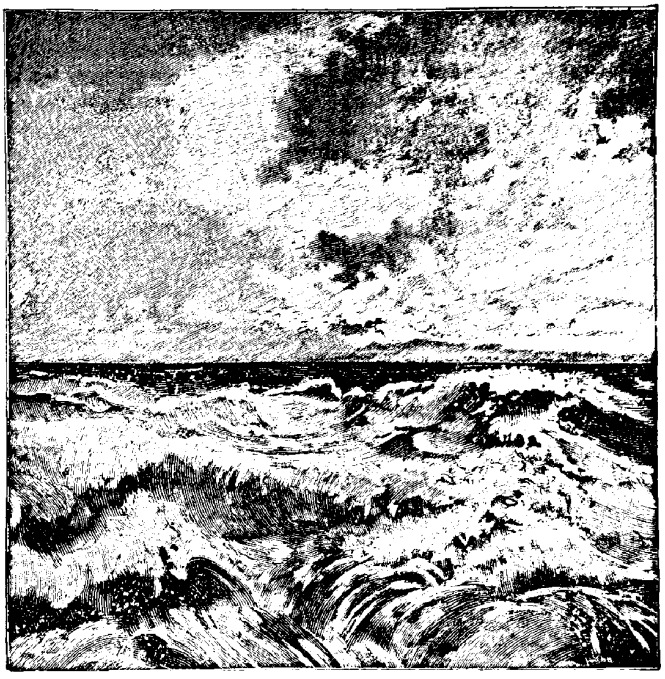
« Plus silencieuse, mais non moins efficace, est l'action de ces grands fleuves, comme le Gange et le Mississipi, dont les eaux sont si fortement chargées de particules en suspension. Chaque grain de sable qui trouble la limpidité de ces eaux est un fragment arraché à la terre ferme. Lentement, mais sûrement, les flots conduisent au grand réservoir de la mer tout ce qu'a perdu la surface du sol, et les résidus qui s'étalent au jour dans les deltas ne sont rien à côté des dépôts que la mer reçoit pour les disperser dans ses abîmes. Comment le penseur, témoin d'une telle œuvre, et sachant qu'elle se poursuit pendant les siècles, pourrait-il échapper à l'idée qu'en réalité les fleuves, comme les vagues de l'Océan, mènent en permanence le deuil de la terre ferme?

« Cette conclusion, la géologie la confirme de tous points. Elle nous fait voir, sur l'étendue entière des continents, la surface du sol constamment attaquée soit par les variations de la température, soit par les alternatives de la sécheresse et de l'humidité, de la gelée et du dégel, soit encore par l'incessante action des vers ou des végétaux. De là un processus de désagrégation, qui finit par ameublir même les roches les plus compactes. Les débris roulent d'abord sur les pentes et dans le lit des torrents, où ils s'usent et se transforment peu à peu en graviers, sables et limons, puis dans les rivières, qui gardent encore, au moins pendant leurs crues, une puissance suffisante pour les conduire jusqu'aux embouchures.

« Il est aisé de prévoir quel doit être le résultat final d'une telle action. La pesanteur, toujours agissante, n'est satisfaite que quand les matériaux soumis à son empire ont conquis la situation la plus stable. Or une telle conquête n'est réalisée que le jour où ces matériaux ne peuvent plus descendre. Il faut donc que toute pente arrive à être supprimée jusqu'à l'Océan, réservoir commun où vient aboutir toute puissance de transport, et que les parcelles enlevées aux continents soient disséminées sur le fond de la mer. En résumé, c'est l'aplanissement complet de la terre ferme ou, pour mieux dire, la destruction de tout relief continental.

« Nous voyons d'abord facilement qu'au voisinage des embouchures *des plaines presque horizontales devront marquer le relief final de la terre ferme.*

« Le résultat de l'érosion par les eaux courantes doit être de faire naître, sur les lignes de partage d'un pays, des arêtes aiguës, passant rapidement à des plaines presque absolument plates, entre lesquelles ne se maintiendrait, en dernière analyse, aucun relief supérieur à une cinquantaine de mètres.



LA FIN DU MONDE. — La mer aura envahi la surface du globe.

« Mais nulle part les arêtes aiguës, que cette conception laisse subsister à la séparation des bassins, ne seraient en état de se maintenir longtemps parce que la pesanteur, l'action du vent, celle des infiltrations et des variations de température suffiraient à en provoquer l'éboulement. Aussi est-il légitime de dire que le terme auquel doit fatalement aboutir l'érosion continentale est l'*aplanissement complet de la terre ferme,* ainsi ramenée à un niveau à peine différent de celui de l'embouchure des cours d'eau. »

Le coadjuteur de l'archevêque de Paris, qui occupait la place de l'Éminence à la tribune des hauts fonctionnaires, se leva et interrompit l'orateur :

« Par là, fit-il, seront vérifiées à la lettre les paroles de l'Écriture : « Toute vallée sera comblée; « toute montagne et toute colline sera abaissée. »

— La Bible a tout annoncé, reprit le géologue, l'eau comme le feu, et l'on y trouve tout ce que l'on y cherche. Ce que je puis assurer, c'est que, si rien ne modifie les conditions réciproques de la terre ferme et de l'océan, le relief continental est fatalement destiné à disparaître.

« Combien de temps faudra-t-il pour cela?

« La terre ferme, si l'on étalait uniformément toutes les montagnes, se présenterait comme un pla-

(1) Voir le n° 322.

teau dominant partout la mer par des falaises d'environ 700 mètres de hauteur.

« Si nous admettons que la superficie totale des continents soit de 145 millions de kilomètres carrés, il en résultera que le volume de la masse continentale émergée peut être évalué à 145,000,000 × 0,7 ou 1,015,000,000 soit, en nombres ronds, *cent millions de kilomètres cubes*. Telle est la provision, assurément respectable, mais nullement indéfinie, contre laquelle va s'exercer l'action des puissances extérieures de destruction.

« Tous les fleuves ensemble peuvent être considérés comme amenant chaque année à la mer 23,000 kilomètres cubes d'eau (autrement dit 23,000 fois un milliard de mètres cubes). Un tel débit, pour le rapport établi de 38 parties sur 100,000, donnerait un volume de matières solides égal à 10 *kilomètres cubes et* 43 *centièmes*. Ce chiffre est à celui du volume total des continents comme 1 est à 9,730,000 : si la terre ferme était un plateau uniforme de 700 mètres d'altitude, elle perdrait, de ce seul chef, *une tranche d'à peu près sept centièmes de millimètre* par an, soit 1 millimètre en quatorze ans ou *sept millimètres par siècle*.

« Voilà, messieurs, un chiffre positif, qui exprime la valeur actuelle de l'érosion continentale. En l'appliquant à l'ensemble des continents, on trouve que cette érosion, opérant toute seule, détruirait *en moins de dix millions d'années* la masse entière des terres émergées.

« Mais la pluie et les cours d'eau ne sont pas seuls à l'œuvre sur le globe, et il y a d'autres facteurs qui contribuent à la destruction progressive de la terre ferme. Le premier est l'érosion marine.

« Il est difficile de choisir un meilleur type d'érosion que celui des côtes britanniques; car leur situation les expose à l'assaut des flots atlantiques, poussés par les vents dominants du sud-ouest, et dont la violence n'a été, sur le passage, amortie par aucun obstacle. Or le recul moyen de l'ensemble des côtes anglaises est certainement *inférieur à 3 mètres par siècle*. Étendons ce taux à tous les rivages maritimes et voyons ce qui en résultera.

« On peut procéder à cette recherche de deux manières. La première consiste à évaluer la perte de volume que représente, pour la totalité des rivages, un recul de 0m,03 par an. Il faut pour cela connaître leur développement, ainsi que leur hauteur moyenne. Ce développement, pour tout le globe, est d'environ 200,000 kilomètres. Quant à la hauteur des côtes au-dessus de la mer, c'est l'exagérer que de la fixer, en moyenne, à 100 mètres. Dès lors, un recul de 0m,03 correspond à une perte annuelle de 3 mètres cubes par mètre courant, soit pour 200,000 kilomètres de côtes, 600 millions de mètres cubes; ce qui fait seulement *six dixièmes de kilomètre cube*. En d'autres termes, l'érosion marine ne représenterait que la *dix-septième* partie du travail des eaux météoriques!

« On objectera peut-être à ce mode de procéder que, l'altitude allant en croissant des rivages à la partie centrale des continents, un même recul devrait, avec le temps, correspondre à une plus grande perte en volume. Cette objection serait-elle fondée? Non; car le travail des pluies et des cours d'eau, tendant de lui-même, comme nous l'avons dit, vers l'aplanissement complet des surfaces, continuerait à marcher de pair avec l'action des vagues.

« D'autre part, la surface de la terre ferme étant de 145 millions de kilomètres carrés, un cercle d'égale superficie devrait avoir 6,800 kilomètres de rayon. Mais la circonférence de ce cercle n'aurait que 40,000 kilomètres, c'est-à-dire que la mer aurait, sur le pourtour, cinq fois moins de prise qu'elle n'en a actuellement, grâce aux découpures qui portent à 200,000 kilomètres la longueur des côtes. On peut donc admettre que, sur notre terre, le travail de l'érosion marine marche *cinq fois plus vite* que sur un cercle équivalent. A coup sûr, cette évaluation représente un maximum; car il est logique de supposer que, les péninsules étroites une fois rongées par la mer, le rapport du périmètre à la surface diminuerait de plus en plus, ce qui rendrait l'action des vagues moins efficace. En tout cas, puisque, à raison de 0m,03 par an, un rayon de 6,800 kilomètres est condamné à disparaître en deux cent vingt-six millions six cent mille ans, le cinquième de ce chiffre, soit environ quarante-cinq millions d'années, représenterait le minimum du temps nécessaire pour la destruction de la terre ferme par les vagues marines; ce serait à peine supérieur, comme intensité, à la *cinquième partie* de l'action continentale.

« L'ensemble des actions mécaniques paraît donc faire perdre chaque année, à la terre ferme, un volume de 12 kilomètres cubes, ce qui, pour un total de 100 millions, amènerait la destruction complète en un peu plus de *huit millions d'années*.

« Seulement, il s'en faut de beaucoup que nous ayons épuisé l'analyse des phénomènes destructeurs de la masse continentale. L'eau n'est pas seulement un agent mécanique; c'est aussi un instrument de dissolution, instrument beaucoup plus actif qu'on ne le croit généralement, en raison de la proportion assez notable d'acide carbonique que contiennent toutes les eaux, soit qu'elles l'empruntent à l'atmosphère, soit qu'elles en trouvent la source dans la décomposition des matières organiques du sol. Ces eaux, qui circulent à travers tous les terrains, s'y chargent de substances qu'elles enlèvent, par une véritable attaque chimique, aux minéraux des roches traversées.

« L'eau des fleuves contient, par kilomètre cube, environ 182 tonnes de substances dissoutes. L'ensemble des fleuves apporte chaque année à la mer *près de 5 kilomètres cubes* de substances dissoutes. Ce ne serait donc plus 12, mais bien *17 kilomètres cubes* que perdrait chaque année la terre ferme sous les diverses influences qui travaillent à sa destruction. Dès lors, le total de cent millions disparaîtrait, non plus en huit, mais en *un peu moins de six millions d'années*.

« Encore, messieurs, ce chiffre doit-il subir une atténuation notable. En effet, il ne faut pas oublier que les sédiments introduits dans la mer y prennent

la place d'une certaine quantité d'eau et qu'ainsi, de ce chef, le niveau de l'Océan doit s'élever, allant à la rencontre de la plate-forme continentale qui s'abaisse, et dont la disparition finale se trouve accélérée d'autant.

« La mesure de ce mouvement est facile à préciser. En effet, pour une tranche donnée que perd le plateau supposé uniforme, il faut que la mer s'élève d'une quantité telle que le volume de la couche marine correspondante soit justement égal au volume de sédiments introduit, c'est-à-dire à celui de la tranche détruite. Le calcul montre que la perte en volume s'élève, en chiffres ronds, à *vingt-quatre kilomètres cubes*.

« Donc nous pouvons conclure, puisque ce chiffre de 24 kilomètres cubes est contenu 4,166,666 fois dans celui de 100 millions, qui représente le volume continental, que *la seule action des forces actuellement à l'œuvre*, si elle se continuait sans autres mouvements du sol, *suffirait pour entraîner, dans quatre millions d'années d'ici environ, la disparition totale de la terre ferme*. La mer aura envahi la surface entière du globe.

« Mais cette disparition du relief continental, si elle peut préoccuper un géologue et un penseur, n'est pas un de ces événements dont nos générations aient à s'inquiéter; ce ne sont ni nos enfants ni nos arrière-petits-enfants qui pourront l'apprécier d'une manière sensible. Si donc, messieurs, vous voulez bien me permettre de terminer cette conférence par un mot, un peu... fantaisiste, j'ajouterai que le comble de la prévoyance serait assurément de construire dès aujourd'hui une nouvelle arche pour pouvoir échapper aux conséquences de ce futur déluge universel. »

(*à suivre.*) CAMILLE FLAMMARION.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 16 Janvier 1894.

— *Les oiseaux gigantesques de Madagascar.* MM. A. Milne-Edwards et Alfred Grandidier entretiennent l'Académie de la découverte faite récemment à Madagascar de nombreux ossements d'oiseaux se rapportant à plusieurs espèces inconnues d'*œpyornis*.

Une collection très importante comprenant un nombre considérable de spécimens a été recueillie à Antsirabé par M. Muller, le malheureux voyageur assassiné, il y a quelques mois, par une troupe de pillards sakalaves.

D'autres pièces, provenant de la côte Sud-Ouest, ont été envoyées au Muséum d'histoire naturelle par MM. Samat et Grevé; ces matériaux d'études permettent de reconnaître qu'à une époque peu ancienne et certainement contemporaine de l'homme, Madagascar était habité par douze espèces, au moins, d'oiseaux gigantesques, incapables de voler, mais pourvus de pattes énormes.

Ces oiseaux ont aujourd'hui complètement disparu et se rapportent à deux types : le premier, connu sous le nom d'*œpyornis*, comptant huit ou neuf espèces dont quelques-unes avaient des dimensions colossales, telles que l'*œpyornis ingens;* d'autres étaient plus petites et ressemblaient par leur structure aux casoars actuels; le second, désigné par MM. A. Milne-Edwards et Grandidier, sous le nom de *mullerornis*, avait des formes plus légères, une taille moindre et ne comprenait que trois espèces.

L'étude qui a été faite du crâne, du bec, du sternum et des os des membres des œpyornis montre que ces oiseaux appartiennent au même type que les dinornis, les casoars et les apterix.

Les conditions dans lesquelles leurs ossements ont été enfouis indiquent qu'ils vivaient au bord des eaux, au milieu de troupes de petits hippopotames, de crocodiles et de tortues.

— *Les agents atmosphériques et les maladies.* Les anciens groupaient sous le nom de génie « épidémique » de certaines maladies, un certain nombre de causes atmosphériques capables d'agir sur la santé publique, de rendre les épidémies graves ou bénignes, etc.

Quelles étaient ces causes? Comment surtout agissaient-elles? Sur ce point, on constatait des effets et... c'était tout.

MM. d'Arsonval et Charrin ont eu l'idée de reprendre cette question; ils montrent, dans une série d'expériences, que ces causes étaient : la pression atmosphérique, l'ozone, la lumière, l'électricité, la température, etc. Ils ont vu que ces agents commençaient par affaiblir le pouvoir de sécrétion des bactéries avant d'arriver à les détruire. Ils ont choisi comme sujet d'expériences, — afin de rendre ces influences plus manifestes, — un être placé à l'extrémité inférieure de l'échelle, le bacille pyocyanique, le facteur de la coloration des suppurations de mauvaise nature.

— *La photographie des couleurs.* M. Lippmann présente à l'Académie un mémoire sur la théorie analytique de la photographie des couleurs par sa méthode interférentielle. A l'appui de sa théorie M. Lippmann projette devant l'Académie une série de clichés, en particulier des paysages et des portraits dus les uns et les autres aux soins de M. Louis Lumière, et dont notre collaborateur M. Dillaye a déjà entretenu nos lecteurs (tome XII, p. 54, et n° 314, p. 13).

— *Élection.* Appelée à élire un membre titulaire dans la section de géographie et de navigation, l'Académie nomme M. Guyou, capitaine de frégate, chef du service des instruments, au dépôt des cartes, par quarante voix contre quatorze réparties entre MM. Hatt et Caspari, ingénieurs hydrographes. M. Guyou est l'auteur de savants travaux sur la détermination du point à la mer et sur d'autres questions afférentes à la navigation.

— *Présentation.* L'Académie est ensuite entrée en comité secret pour l'examen des titres des candidats à une place de correspondant dans la section d'économie rurale, en remplacement de M. Paul de Gasparin.

NÉCROLOGIE

SAMUEL BAKER

Les journaux quotidiens annonçaient il y a quelques jours la mort d'un des plus célèbres explorateurs du continent africain, sir Samuel Withe Baker. Samuel Baker était né à Londres le 8 juin 1821. De bonne heure il manifesta un goût très vif pour les voyages et dès 1847 il quittait l'Angleterre en compagnie de son frère pour courir le monde. Il fit aux Indes un voyage qui le conduisit jusque dans l'île de Ceylan où il séjourna plusieurs années, et fonda même une ferme modèle. L'année 1855 seulement le ramena en Angleterre, où il resta alors quelques années.

C'est à ce moment que la Société de géographie de Londres chargeait les capitaines Burton et Speeke de rechercher les sources du Nil sur lesquelles on n'avait encore que des données très incertaines;

les diverses expéditions précédemment organisées dans le même but n'avaient point réussi; deux Français entre autres, Maizan et Brun-Rollet, avaient succombé en cherchant à remonter le grand fleuve égyptien jusqu'à son origine. Speeke et Burton furent plus heureux; partant de Zanzibar, ils découvrirent dans un premier voyage le lac Tanganyika; Speeke arriva seul jusqu'au lac Victoria-Nyanza qu'il pensait être une des sources du Nil, il vérifia cette hypothèse en compagnie du capitaine Grant dans un deuxième voyage. Les deux courageux voyageurs, après avoir, au prix de mille fatigues atteint le Victoria-Nyanza et remonté le Nil Blanc, devaient rencontrer à Gondokoro un de leurs compatriotes qui, séduit par leur exemple, avait songé lui aussi à partir à la recherche des sources du Nil, c'était Samuel Baker.

Sir Baker avait quitté l'Angleterre en 1861, accompagné de sa femme, désireuse de partager avec lui les dangers et la gloire du voyage qu'il allait entreprendre. Parti du Caire le 15 avril 1861, Baker était à Kartoum à la fin de 1862; il quitta cette ville au mois de décembre avec une suite nombreuse que la maladie et les privations avaient déjà bien décimée, lorsqu'en février 1863 il arriva à Gondokoro. Là, il apprit de Speeke et Grant la découverte du Victoria-Nyanza, mais désireux de continuer l'œuvre commencée, il pénétra plus avant dans l'Afrique Australe.



Sir Samuel White Baker.

Le voyage devint alors des plus pénibles; lady Baker tomba gravement malade, les guides qui conduisaient l'expédition l'abandonnèrent, un roi indigène retint les explorateurs quelque temps auprès de lui, mais l'indomptable énergie de sir Baker et de sa femme triompha de toutes les difficultés, et le 14 novembre 1864 ils atteignaient le but de leur voyage, le lac que les indigènes appelaient le Mvoutan N'zighé. Ils en aperçurent pour la première fois les flots bleus du haut d'un escarpement de 1,500 mètres. Baker donna au lac qu'il venait de découvrir le nom d'Albert-Nyanza; il en explora les rives septentrionales et acquit ainsi la conviction que le Nil, qui, après être sorti du lac Victoria, coule vers l'ouest, venait traverser la partie nord du lac Albert.

Ce n'est que deux ans après la découverte du lac Albert que Baker put gagner l'Égypte et de là rentrer dans sa patrie qu'il devait quitter à nouveau en mai 1869 pour aller se mettre à la tête d'une expédition organisée par le khédive d'Égypte dans le but de supprimer la traite des esclaves dans les régions baignées par le Haut Nil et d'établir des relations commerciales avec ces contrées.

Le khédive Ismaïl conféra à sir Baker le titre de pacha et plaça sous ses ordres une petite armée forte de mille cinq cents hommes environ avec laquelle Baker arriva à Gondokoro le 15 avril 1871; il prit possession de la ville au nom du khédive et lui donna le nom d'Ismaïlia. Bientôt la marche en avant devint si pénible, les privations furent telles qu'une partie de l'armée de Baker l'abandonna; mais l'explorateur anglais donnant une nouvelle preuve de la ténacité et de l'énergie qui lui avaient permis de mener à bien son premier voyage, continua sa route et réussit dans sa mission; il débarrassa le pays des marchands d'esclaves et ne rentra en Angleterre qu'au mois d'août 1873 en laissant au colonel Gordon le soin de continuer son œuvre.

La découverte de l'Albert-Nyanza a mis Baker au premier rang des explorateurs; les résultats scientifiques de l'expédition furent tels qu'en 1866 la Société de géographie de France décerna à Baker la grande médaille d'or, tandis que le gouvernement français le nommait chevalier de la Légion d'honneur. Sir Baker a publié le récit de ses divers voyages. Son principal ouvrage, l'*Albert-Nyanza*, a été traduit en français par M. Manon. Citons encore *Ismaïlia*, récit de son expédition dans l'Afrique centrale pour l'abolition de la traite des noirs, et *Huit années à Ceylan*.

GEORGES BOREL.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

PHYSIQUE

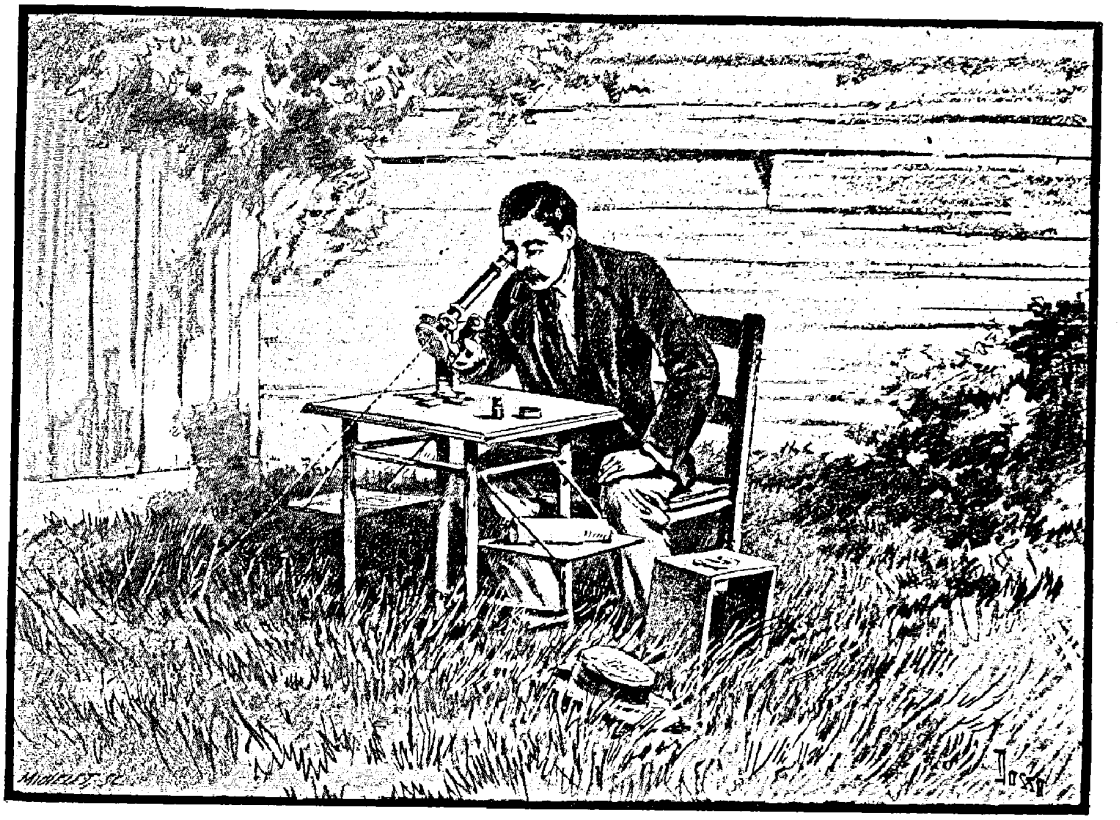
Suggestions de dispositifs optiques.

Tout chercheur, amené à pénétrer la nature des choses, soit par plaisir, soit en vue d'un profit, a sous la main des instruments d'optique susceptibles d'un double emploi, qui lui permettront d'étendre considérablement, avec un peu d'imagination, le champ de ses investigations.

D'une longue-vue, on peut faire un microscope de faible puissance en se servant simplement du verre composé de l'objectif. Ce moyen sera d'une application commode au cours d'une excursion, ou d'une promenade.

L'oculaire d'une jumelle de théâtre a été employé comme verre grossissant pour un microscope, et une loupe à main a servi de condensateur de lumière.

Un micrographe à court d'oculaires peut faire entrer ses objectifs dans la composition d'un sous-verre semblable à celui qui est montré en perspective dans



SUGGESTIONS DE DISPOSITIFS OPTIQUES. — Emploi du télémicroscope.

la figure 3, et en coupe longitudinale dans la figure 4. Cette pièce s'adapte sur le sommet du tube du microscope muni d'une partie filetée pour recevoir le gros bout inférieur des objectifs. Sur l'extrémité supérieure, plus petite, est insérée la portion cylindrique du manchon perforé.

La valeur d'un oculaire pour mettre au point l'image dans la chambre noire, pour certains genres de travaux, ne semble pas être généralement connue. Dans ce cas, la glace de fond est enlevée et un oculaire positif est soutenu de telle façon que son foyer et le foyer de la lentille photographique coïncident dans le même plan. Une manière facile d'arranger cet appareil consiste à substituer une plaque de verre à la glace de fond et à munir l'oculaire d'un pied reposant sur la plaque de verre, l'oculaire étant ajusté de telle sorte qu'il sera mis au point sur une image formée à la surface intérieure de la plaque de verre. On peut se passer de celle-ci si on s'est ménagé le moyen de supporter l'oculaire de telle façon qu'il soit au point d'une manière fixe pour le plan focal de la chambre, et, qu'en même temps, il puisse se mouvoir promptement dans toutes les parties du champ.

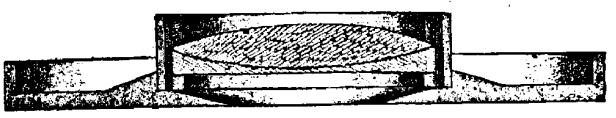
Cette méthode de mise au point est particulièrement avantageuse en photomicrographie, quand il est souvent difficile de voir l'image reçue sur une glace de fond en mettant au point l'écran. En employant l'oculaire, la mise au point se fait simplement.

Quelques photographes ont essayé d'improviser un télescope en se servant d'une partie de la combinaison photographique comme d'un objectif de téles-

cope. Ce dispositif a généralement échoué, attendu qu'une partie de la combinaison n'est ordinairement pas réglée pour une image parfaite avec l'emploi de l'ouverture complète. En faisant usage d'une lentille photographique complète de première marque comme objectif et en y associant un oculaire de puissance convenable, on constitue un télescope qui peut rendre quelques services.

Cette combinaison peut être utilisée dans la chambre photographique soit de la manière indiquée dans la figure 2, soit en disposant la lentille photographique et l'oculaire aux extrémités opposées d'un tube télescopique. Ceci est plus commode en pratique. Avec un objectif photographique d'un modèle bien choisi et un oculaire de puissance convenable, l'observateur pourra faire des observations astronomiques satisfaisantes. Si avec l'objectif photographique on emprunte un oculaire composé, même à une petite lunette, leur combinaison forme un télescope terrestre très avantageux.

Il n'y a pas de raison pour qu'un micrographe, surtout s'il est naturaliste, ne recoure pas à l'usage du télescope dans quelques-unes de ses investigations. Être attentif au travail des insectes et des plus petits animalcules est une intéressante occupation à laquelle on peut se livrer avec l'aide d'un télescope, pourvu que l'objectif soit suffisamment parfait pour permettre l'application d'oculaires puissants.



SUGGESTIONS DE DISPOSITIFS OPTIQUES.
Oculaire fait avec une lentille photographique.

La combinaison d'un objectif de petit télescope de bonne qualité, avec un support de microscope, donne au micrographe la possibilité de faire usage, à son grand profit, de ses oculaires, l'ensemble formant un élégant télescope de grande puissance. Un tel instrument pourrait être convenablement appelé un microscope à longue portée. La figure 1 montre un instrument de ce genre en service. Dans cet instrument, les oculaires employés sont de 0m,0395 à 0m,031 de distance focale. A une distance de 2m,40 à 3 mètres, les manœuvres des insectes peuvent être observées sous un grossissement considérable. La mise au point s'effectue par la tête moletée du microscope.

Tous ces dispositifs ingénieux et variés, que nos lecteurs feront bien d'essayer, ont été imaginés par un physicien américain, M. Hopkins.

Le dernier instrument que signale ce savant, et que l'on pourrait appeler un télémicroscope, est fort intéressant à connaître et à essayer. Il pourra être une source d'occupations variées et servira merveilleusement à l'observation des insectes pris ainsi sur le fait, sans fatigue aucune, pendant leur vie et au milieu de leurs travaux.

E. LIEVENIE.

GÉOGRAPHIE

LES ILES KERGUELEN

SUITE ET FIN (1)

Le profit qu'on tirerait de Saint-Paul serait ensuite bien plus grand si on en faisait un dépôt de charbon. Or la création d'une pareille station de charbon rencontrerait dans la configuration du bassin intérieur des facilités exceptionnelles. Sur le bord même de ce bassin, au nord, à l'angle d'une jetée naturelle, on remarque un terre-plein aménagé par les pêcheurs pour leur installation. Ce terre-plein, adossé contre la partie la plus élevée (272 mètres) des parois du cratère, en un point où cette muraille délimite une anse bien abritée, est invisible de la haute mer et se trouve par suite à l'abri d'un bombardement. C'est en ce point du reste que sont toujours venus se réfugier tous ceux qui, pêcheurs ou naufragés, ont dû faire dans ce cratère un séjour de quelque durée.

Enfin, si on se rend compte que l'île Saint-Paul, prédestinée à recevoir un pareil dépôt de charbon, devient un point d'atterrissement tout indiqué pour la pose d'un câble sous-marin, et qu'il importe en cas de guerre de posséder l'un et l'autre, on conviendra qu'il y avait un haut intérêt à y planter notre pavillon, et l'on peut affirmer que, malgré leur isolement, leur climat rigoureux, leur accès toujours difficile, la prise de possession de deux terres qu'à peu de frais on rendrait moins inhospitalières, a été une œuvre utile, dont l'importance se justifiera dans l'avenir.

M. Ch. Vélain a recueilli sur la faune et la flore des îles de précieux renseignements, détaillés dans un ouvrage auquel nous renvoyons le lecteur désireux d'avoir des notions complètes sur la question. Nous nous bornons à dédier aux amis du pittoresque les particularités suivantes sur les colonies de *manchots* qui peuplent notre possession.

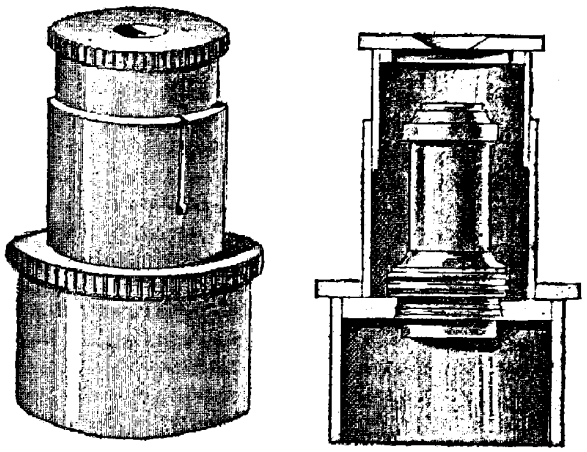
Saint-Paul est complètement privé d'oiseaux terrestres, mais, par contre, regorge d'oiseaux de mer : plusieurs espèces d'albatros, de pétrels, une hirondelle de mer aux allures fines et dégagées, la goélette blanche des marins, un stercoraire noir, d'une voracité sans égale, qui se tient de préférence sur les pentes extérieures du cratère, d'innombrables manchots, tels sont ceux qui fréquentent volontiers ces parages et viennent surtout y atterrir au moment de la ponte. Parmi ces oiseaux, un petit pétrel bleu, et surtout les manchots, peuvent compter comme les vrais habitants de l'île.

Les premiers, qui recherchent la température élevée du sol tourbeux du fond du cratère, en creusant, dans

(1) Voir le n° 323.

cette direction, sous l'épais tapis des houlques, de longues galeries labyrinthiformes, ont une existence souterraine ; les seconds viennent se grouper par quantités invraisemblables, en colonies, dans de véritables villages établis, soit à l'extérieur, dans les falaises de la côte ouest, soit, et surtout près du sommet qui domine la jetée du nord, sur un talus incliné, bien abrité contre le vent. Tous vivent en république. Dans les terriers des prions, aussi bien que dans les colonies de manchots établies à l'air libre, tous les petits sont élevés en commun.

Dans le premier cas, les jeunes prions, peu de temps après leur sortie de l'œuf, sont groupés, par leurs parents, dans une sorte de chambre centrale, spacieuse, où viennent converger toutes les galeries souterraines ; dans le second, c'est au milieu d'une place publique que cette condition d'élevage en commun est réalisée par les manchots.



Suggestions de dispositifs optiques.
Vue d'ensemble et coupe d'un objectif.

Rien n'est alors plus singulier que la surprenante agglomération de ces derniers, qui n'ont guère d'oiseau que le nom ; la principale, celle du nord, fut bientôt baptisée par le commandant de l'expédition relative au passage de Vénus du nom de Pingouin-Ville. C'est bien, en effet, dit M. Ch. Vélain, la plus singulière charge de petite ville qu'on puisse imaginer : les rues, les impasses, les carrefours animés d'une foule turbulente, les places publiques où ces oiseaux se réunissaient entre eux avant de descendre à la mer par petites troupes, rien n'y manquait, pas même ces commères, caquetant et se querellant autour des nids. Puis, quand vint, vers la fin d'octobre, l'éclosion des œufs, les jeunes manchots, qui ressemblaient alors à des pelotes de laine grise, ne goutèrent pas longtemps les douceurs du nid. Bientôt, tous furent réunis par groupes sur la place publique : tassés contre les hautes touffes d'herbes, ils étaient là soigneusement gardés à vue par de graves personnages qui ne leur épargnaient guère les corrections quand l'un d'eux tentait de s'écarter.

Plusieurs fois par jour, sous l'œil sévère de ces mentors, ils recevaient leur pâture, et de violents coups d'ailes venaient châtier celui qui, par trop pressé ou trop gourmand, cherchait à devancer son tour. C'étaient là de véritables écoles où les enfants étaient élevés en commun avec une grande sollicitude, sur ces rochers incultes où nous recevions ainsi des leçons de sociabilité.

GUY TOMEL.

VARIÉTÉS

QUE DEVIENNENT LES ÉPINGLES ?

Dans tous les pays industriels du monde, d'énormes mines, munies d'innombrables machines, sans cesse de plus en plus perfectionnées, fabriquent continuellement d'énormes quantités d'épingles et d'aiguilles, par douzaines, par grosses, par tonnes. Tout cela s'éparpille aux mains du public, se pique dans toutes sortes d'étoffes et dans pas mal de doigts, puis disparaît sans qu'il en reste apparemment traces.

Il semble cependant, à considérer la quantité produite de ces petits morceaux de métal pointus, qu'il devrait y en avoir une couche sur le pavé de nos villes comme il y a dans nos forêts de pins une couche de brindilles tombées des arbres.

Mais voici ce qui se produit. Dès que les petits cylindres en question ont échappé à la main de leur propriétaire, ils courent bien vite se loger dans quelque fente du plancher ou du pavé. Là, l'humidité les environne, les attaque, les dévore et les transforme en un petit bâton d'oxyde, peu cohérent, que la moindre secousse effrite et désagrège. Vienne un coup de vent, voilà l'épingle ou l'aiguille qui s'envole en poussière; il n'en est plus question. C'est pourquoi l'on en fabrique toujours et l'on n'en revoit jamais; les gens assoiffés par tempérament sont dans le vrai lorsqu'ils affirment, pour justifier leurs libations, qu'ils ont des milliers de petites aiguilles dans la gorge. Rien n'est plus exact, nous les respirons à profusion dans les grands nuages de poussière que soulève le vent.

Plus heureux est « le clou » qui, planté dans le bois ou dans le mur, traverse les âges, solidement abrité des intempéries et surgit encore solide sous l'action du légendaire pic du démolisseur. Nous possédons des clous de la plus respectable antiquité et nous en verrions, sans sourciller, étiqueter un comme provenant de l'arche de Noé. Cependant il faut signaler une exception curieuse et toute moderne : aucun collectionneur n'a pu, même à prix d'or, se procurer le clou, dont on a tant parlé, de l'Exposition universelle de Chicago : grave lacune pour les futurs archéologues!

MAX DE NANSOUTY



ARTS INDUSTRIELS

—

La Verrerie usuelle.

Les applications du verre, aussi variées que merveilleuses, se retrouvent, comme nous l'avons dit (1), sous mille formes dans la vie domestique; mais, si l'on se rend assez généralement compte de la composition des glaces, des verres et des vitres, on connaît moins les procédés plus ou moins mystérieux à l'aide desquels sont fabriqués divers objets d'un usage journalier; nous allons révéler quelques-unes de ces fabrications spéciales, bien dignes de l'attention des curieux.

Parlons d'abord des vitres, qui, au moyen de cannelures, laissent entrer le jour à l'intérieur d'une chambre, sans permettre de voir à l'extérieur ce qui s'y passe. Elles ont la même composition que les vitres ordinaires; seulement, au lieu d'être soufflés à l'air libre, les verres cannelés le sont dans un cylindre en fonte, zébré de rainures profondes de $0^m,01$ qui s'impriment en relief sur le verre. Après avoir soufflé la boule de verre pour la faire entrer dans le cylindre, l'ouvrier donne assez d'air pour qu'elle prenne les cannelures du moule; puis il la retire vivement, toujours en soufflant.

Le verre cannelé, presque entièrement passé de mode, est remplacé aujourd'hui par le verre dépoli, obtenu en frottant un morceau de tôle sur un verre ordinaire saupoudré de poussière de grès très fine et humectée. Depuis quelques années, afin d'éviter le blanc laiteux et terne du verre ainsi dépoli, on revêt la surface du verre d'une couche d'émail, — produit d'un cristal blanc ou coloré, broyé en poudre impalpable et délayé dans l'eau ou dans l'essence. On met avec une brosse plate molle une ou plusieurs couches sur le verre, suivant l'opacité qu'on désire; une autre brosse sèche, promenée sur la feuille, répartit l'émail plus également; deux autres brosses, parfois en blaireau, donnent un douci plus parfait; puis on passe au four. L'opérateur veut-il aménager des dessins transparents, comme dans les verres « mousseline »? il pose sur le verre une plaque mince en laiton percée à jour et frotte énergiquement avec une brosse dure qui enlève l'émail dans la partie ajourée.

Les pendeloques des lustres sont obtenues au moyen d'un moule, dans lequel le verrier place une petite colonne de verre plein. Par la pression, les deux bords du moule, taillés en biseau, coupent le verre en lui imprimant des facettes, qu'on taille et polit ensuite; les boules sont en verre soufflé.

Les verres de lampe n'ont qu'un seul orifice, au sortir des mains de l'ouvrier. Pour les dépolir, on les emballe avec du foin dans une caisse montée horizontalement sur deux axes, après les avoir remplies d'un mélange d'eau, d'émeri et de cailloux; on fait tourner la caisse sur ses deux axes, et, au bout de quelques heures, les boules sont parfaitement dépolies intérieurement.

Pour faire le trou par où passera la cheminée de la lampe, l'ouvrier monte sur le tour un mandrin cylindrique en tôle, dont le bord est découpé en scie et du diamètre du trou qu'on veut percer; il présente ensuite la boule contre le mandrin, sur lequel il jette de l'eau et du sable; peu à peu le mandrin détache un disque de son diamètre, et la boule est ensuite livrée au graveur.

Ainsi que les autres ouvrages en verre, les tubes se font au moyen du souffle de l'ouvrier ou de la pompe Robinet. Quand le verrier a soufflé une boule de la grosseur voulue, un autre ouvrier vient coller son pointil (longue verge en fer plein), à la partie opposée à celle qui adhère à la canne du souffleur, et il s'éloigne du souffleur à reculons. Grâce à la ductibilité du verre, ramolli par la chaleur, la boule s'allonge progressivement et devient un long tube. La boule étant creuse, le tube qu'elle forme conserve à son centre une cavité continue et égale. Les tubes en spirales ou serpenteaux s'obtiennent au moyen de cylindres en fonte, autour desquels on les enroule pendant que le verre est malléable.

Pour les bouchons de carafe, le verrier, après avoir choisi, à vue d'œil, le bouchon qui se rapproche le plus du diamètre du goulot, l'enfonce dans un mandrin de bois placé sur un tour. Il présente alors l'orifice du goulot à l'extrémité du bouchon, et bientôt, grâce au mouvement de rotation donné au sable et à l'eau introduite entre les parois du goulot et le bouchon qui se dépolit, l'ajustage s'achève.

Tout le monde a eu occasion de voir dans les fêtes foraines les « filatures de verre », où se fabriquent les oiseaux, les cerfs, les moutons, les navires et les chandeliers qui figurèrent pendant plus de deux siècles sous le globe de tant de pendules et surtout d'étagères bourgeoises.

Le fileur de verre projette avec sa lampe de longs jets de flamme sur son tube de verre, saisit avec une petite pince la partie ramollie par la chaleur, et, en

(1). Voir la *Science Illustrée*, tome XII, p. 344.

écartant le bras, obtient un fil long de 1 mètre, adhérent d'un côté au tube, de l'autre à la masse entraînée par la pince; on peut augmenter presque indéfiniment cette longueur, en fixant l'extrémité du verre attaché à la pince à une roue en tôle soumise à un mouvement rapide. Chauffé de nouveau, le tube principal, rapproché progressivement de la flamme, cède à la traction exercée sur lui et le fil arrive à une longueur extraordinaire en s'enroulant sur la roue.

Notre siècle a tiré parti de la ductibilité du verre fondu et y a trouvé la base de tout un procédé de tissage : les étoffes de verre filé, dont Réaumur avait entrevu le principe. L'industrie moderne a obtenu des fils de verre aussi souples et aussi fins que le fil le plus fin donné par l'araignée ou par le cocon du ver à soie, et avec ces fils, mêlés à des fils de soie, on a fabriqué des robes, des perruques frisables au fer, des aigrettes pour coiffures, des crinières d'animaux, etc. (1).

Le jais factice n'est que le fragment d'un tube de verre noir obtenu avec un mélange d'oxyde de cuivre, de cobalt et de fer.

La fabrication des grains de colliers, bracelets et chapelets, diffère de celle du jais en ce que les tubes employés doivent présenter une plus grande solidité. On coupe ces tubes en cylindres d'une longueur égale



La verrerie usuelle. — Ouvriers filant le verre.

à leur diamètre, et on les introduit dans un tambour de fer battu, pyriforme, contenant un mélange de plâtre et de poussière de charbon de bois mêlé d'argile. Le tambour, placé sur un fourneau, subit un mouvement de rotation continu, de façon à ce que les tubes, ramollis par la chaleur, perdent insensiblement par suite de frottements réitérés les angles de la coupure et prennent la forme sphérique. Le plâtre et le charbon empêchent les tubes ramollis de s'agglutiner. Le polissage s'obtient en secouant les grains dans un sac rempli de sable, puis dans un sac rempli de son.

Lorsqu'il veut faire des perles fausses, l'ouvrier prend un fragment de tube de verre creux, en rapport avec la grosseur des perles projetées. Il présente une de ses extrémités à la lampe; dès que le verre commence à se liquéfier, il souffle doucement dans le tube, et bientôt, l'air dilatant l'extrémité chauffée, une petite boule apparaît; pour qu'elle devienne perle, il faut la percer de deux trous, et la colorer intérieurement en y soufflant de la pâte d'ablettes ou de couleur voulue.

Un bon ouvrier souffleur peut faire trois cents perles par jour, d'une valeur de 3 francs.

Faut-il parler des presse-papier qui renferment des fleurs artificielles, des médaillons, même des baromètres? « Pour les fabriquer, dit M. Sauzay, on range dans la cavité d'un disque en fonte les petits tubes de verre qu'on veut emprisonner; on applique par-dessus une paraison de cristal qui les englue et les maintient; on enlève alors le disque et on applique une deuxième paraison sur la première; on réchauffe pour souder les deux paraisons et l'on donne la forme hémisphérique au moyen d'une stapule concave en bois mouillé : on recuit la pièce avant de la polir à la roue. » Ce n'est plus là un travail de verre, mais un simple encadrement.

(à suivre.) V.-F. MAISONNEUFVE.

(1) Voir *Le lion étouffant un serpent*, de M. Lambourg, au Conservatoire des Arts et Métiers.

MINÉRALOGIE

LES CARRIÈRES DES CYCLADES

Le royaume de Grèce actuel est divisé en cinq grandes parties distinctes : L'Épire et la Thessalie, l'Hellade avec l'île de Négrepont, le Péloponèse ou Morée, les îles Ioniennes, les îles de la mer Egée ou Cyclades.

Les Cyclades, pics d'une région sous-marine plus profondément accidentée que le continent lui-même, reçurent leur nom grec de ce qu'elles étaient rangées en cercle « Kuklon » autour de Délos. Calcaires ou volcaniques brûlées, sans eau, elles possèdent une population plus ou moins mêlée de sang italien ou de sang turc.

Au nombre de vingt-deux principales, elles forment trois chaînes presque parallèles : l'une à l'ouest, fait suite au cap Colonne ; la seconde, à l'est, part du cap Doro qui la sépare de Négrepont ; la dernière, au centre, comprend Syrs ou Syros, de beaucoup la plus importante. Paros, Antiparos, Ghioura, Nios, Dnaplie.

Les Cyclades de l'ouest sont le prolongement des montagnes de l'Attique ; celles de l'est continuent les chaînes de l'Eubée. Elles se composent de schistes micacés et argileux, de roches calcaires et de marbres cristallins. Plusieurs possèdent des grottes curieuses, des eaux thermales, des solfatares encore fumantes, et des cratères à peine refroidis. La plupart renferment des mines abondantes et inexploitées.

L'industrie minière ne commença à se développer, aux Cyclades, qu'en 1861, date où fut promulguée la loi sur les mines ; mais, en moins de quinze ans, plus de quatre cents concessions furent accordées.

La plus grande et la plus célèbre exploitation minière est celle du Laurium (ou Laurion) située au sud-est de l'Attique. Les anciens Grecs ne négligeaient point les mines de cette région ; les ruines de villages, de bâtisses cyclopéennes, de citernes et de temples, les puits, les galeries souterraines, les vastes vides creusés dans les carrières et les résidus considérables des travaux métallurgiques qui sont disséminés sur toute la surface du Laurium, indiquent le mouvement colossal d'affaires qui s'est perpétué pendant plusieurs siècles et l'énorme quantité d'ouvriers que devaient occuper les travaux.

Thorico (Porto-Mandri), Anaphlystos et Sunium étaient les villages des mineurs ; le premier a conservé des vestiges de son amphithéâtre, le dernier les quinze colonnes du magnifique temple de Minerve, élevé sur un rocher faisant saillie sur la mer.

La surface métallifère du Laurium couvre 20,000 hectares ; les puits et galeries inclinés des anciens Grecs sont au nombre de plus de 2,000, profonds de 20 à 120 mètres : un millier d'ouvriers étaient employés dans ces mines. Tout récemment, dans l'usine, à Ergastiria, mille mineurs travaillaient, depuis 1866, à refondre les scories plombifères laissées par les anciens, pour le compte d'une compagnie française (115 à 120,000 tonnes par an).

C'est dans les ateliers du Laurium aussi qu'est traitée une partie du manganèse recueilli dans l'île de Mêlos ou Milo, que des éruptions et des émanations volcaniques ont dépeuplée et ruinée ; le reste de ce minerai est apporté en Angleterre et aux États-Unis.

Milo possède, outre l'alun et le kaolin, du soufre qu'on extrait sous forme de fleur, et qui, bien supérieur à celui de Sicile, est expédié en Péloponèse, où il sert au traitement de la vigne ; du gypse, employé surtout pour la médication des jeunes vignobles ; enfin des barytes argentifères, dont la teneur en argent varie entre 10 et 350 onces (10 kilogr. environ) à la tonne.

On rencontre aussi le plomb argentifère dans l'île de Théra et d'Antiparos ; le zinc en Eubée ; le plomb dans les îles Zéa et Siphanto ; les chromites, dans la plupart des Cyclades, comme dans l'Attique, la Béotie et la Thessalie ; le fer, à Sériphos, où le minerai est plus riche qu'à Karysto (Négrepont) ; le pétrole et le bitume à Kiri (Zante), Cyllène et Galaxidi ; le gypse à Skyros, Milo, Zante, Lontraki ; l'amiante à Karysto et Andros ; l'obsidienne, le porphyre et le quartz à Milo et dans d'autres îles ; les pierres à aiguiser et l'albâtre à Skyros ; l'argile à Karysto, Doliana et Sériphos.

Antiparos a toujours sa grotte à stalactites, plus vantée peut-être que de raison pour ses belles cristallisations transparentes, mais les deux îlots de Dil, sont aujourd'hui abandonnés. Le petit, ou Délos, était consacré à Apollon et son temple de marbre était un des lieux de pèlerinage les plus fréquentés de la Grèce ancienne. L'île, ravagée par Mithridate, est jonchée de ruines : chapiteaux mutilés, tronçons de colonnes éparses, fragments de statues du marbre le plus pur. Depuis plus de mille ans, les habitants de Myconos, de Syra et de Tinos viennent y chercher des matériaux pour bâtir ; les marbres et les statues ont été calcinés pour obtenir de la chaux ; la curiosité des amateurs sans scrupule a fait le reste.

La grande Délos ou Rhénée était la nécropole de l'île sacrée ; toutes les sépultures ont été odieusement violées.

Milo, autrefois fertile et florissante, possède encore de nombreux vestiges de l'art antique ; c'est près des gradins ruinés d'un théâtre, sous une masse de décombres informes, qu'un paysan découvrit la fameuse Vénus du Louvre, chef-d'œuvre de l'art grec, et une tête colossale d'Esculape, actuellement au Musée britannique. Les carrières de pierre meulière sont presque épuisées par les innombrables envois faits depuis des siècles en Grèce, à Chypre, en Turquie et en Dalmatie.

Il faut encore citer les salines maritimes de Naxos, Milo, Lamia, Missolonghi, Dombréne, Thermisa, Corfou, et Zante (20,000 tonnes par an) ; les magnésites d'Aphrati (Eubée), de Spetzia et de la Phtiotide.

Les anciennes carrières de marbre blanc de Paros ont été achetées en 1880 par une compagnie belge, qui n'a pas encore tenté d'en reprendre l'exploitation. Les marbres de couleur variée de Skyros, de Naxos et de Tinos, comme ceux du mont Pentélique, du

cap Matapan et de Kastri, admirables par la finesse et l'éclat de leur grain, sont excellents pour la statuaire.

Enfin, à Naxos est extraite la pierre à émeri qui est exportée à Dunkerque.

De Sérifos seule, on a expédié en 1892, en France, en Angleterre, en Hollande et aux États-Unis, 134,000 tonnes de minéraux divers. Ce chiffre suffit pour montrer la richesse minérale de l'archipel de la mer Egée.

B. DEPÉAGE.

VITICULTURE

LE VIN DE 1893

L'année 1893 restera célèbre parmi les viticulteurs français ; la sécheresse et la chaleur du printemps et de l'été, si désastreuses pour la plupart des plantes cultivées, ont produit sur la fructification de la vigne les plus heureux résultats, et la récolte est vraiment exceptionnelle sous le triple rapport de l'abondance du raisin, de la précocité de la vendange et de la qualité du vin obtenu.

L'évaluation officielle fixe la production, en France et en Algérie, pour l'année 1893, à 54,269,000 hectolitres dont 50,009,790 pour la France continentale seule. C'est la première récolte satisfaisante depuis quinze ans et cependant elle n'atteint pas encore le chiffre moyen (57,2) des années de 1863 à 1874, avant le terrible fléau qui a ravagé notre vignoble, le phylloxera si bien nommé *vastatrix*, dévastateur, et qui mérite, hélas! aussi l'épithète d'invincible. N'oublions pas non plus toutes ces autres maladies, oïdium, mildiou, pourridie, black-root, etc. Chaque année en apporte une ou plusieurs nouvelles, contre lesquelles notre vieille vigne française lutte avec peine.

Voici pour un certain nombre de départements le rendement en vins de cette année et de l'année dernière :

	Nombre d'hectolitres récoltés en 1892.	en 1893.
Gironde	1.844.000	4.928.000
Gers	650.000	2.003.000
Landes	246.000	793.000
Lot-et-Garonne	272.000	608.000
Haute-Garonne	305.000	595.000
Tarn-et-Garonne	230.000	566.000
Charente	67.000	185.000
Charente-Inférieure	400.000	911.000
Maine-et-Loire	331.000	836.000
Loire-Inférieure	334.000	2.580.000
Vendée	117.000	1.051.000
Loir-et-Cher	453.000	972.000
Indre-et-Loire	457.000	1.415.000
Cher	68.000	288.000
Côte-d'Or	303.000	623.000
Yonne	278.000	1.314.000
Saône-et-Loire	410.000	781.000
Marne	128.000	740.000

Les grands centres de production du littoral méditerranéen ont été moins favorisés: l'Aude avec 4,415,000 hectol.; les Pyrénées-Orientales, 1,842,000 l'Hérault, 17,188,000 ; Gard, 2,046,000; Bouches-du-Rhône, 1,210,000 ; Var, 621,000 ; l'augmentation sur 1892 n'atteint guère que 10 pour 100 pour ces six départements.

La précocité de la vendange cette année a été tout à fait exceptionnelle. Aux environs de Vendôme plusieurs propriétaires, avec des vignes hâtives greffées sur plants américains, ont vendangé le 3 août; d'autres, avec des vignes communes du pays, récoltant le raisin le 12 août, ont bu du vin nouveau le 15 août. C'est l'époque la plus hâtive depuis bien des siècles, car jusqu'ici on mentionnait comme tout à fait remarquables les dates suivantes : le 26 août 1637, à Veuves dans Loir-et-Cher, et le 28 août, en 1556 et en 1822, dans le bas Vendômois.

Dans la Gironde, depuis le commencement du siècle, les vendanges ne s'étaient faites qu'une seule fois dans le mois d'août, en 1822, le 31 août. Cette année elles ont eu lieu le 24, soit huit jours plus tôt que dans l'année la plus précoce du siècle. Rappelons à titre de comparaison que dans cette région, depuis le commencement du siècle, les vendanges ont eu lieu dix fois dans la première quinzaine de septembre, soixante fois dans la deuxième quinzaine de septembre, dix-neuf fois dans la première quinzaine d'octobre et une seule fois dans la dernière quinzaine, le 28 octobre 1816.

A Auxerre l'ouverture des vendanges a eu lieu cette année le 7 septembre : elle avait eu lieu le 5 septembre en 1822 et trois autres fois avant le 15 septembre, le 13 en 1847, le 14 en 1865 et en 1868 ; par contre, dans le siècle précédant le nôtre, elle ne s'est pas faite une seule fois avant le 15 septembre ; dans la deuxième quinzaine de septembre, elle a eu lieu trente-cinq fois de 1700 à 1800 et trente fois de 1800 à 1893 ; dans la première quinzaine d'octobre cinquante-sept fois de 1700 à 1800 et cinquante fois de 1800 à 1893 et enfin dans la deuxième quinzaine d'octobre sept fois de 1700 à 1800 et huit fois de 1800 à 1893.

En remontant plus avant le cours des temps on rencontre une année qui prime celle de 1822 et 1893 ; c'est l'année 1473. D'après la *Chronique* de Pierre Impens, on fit les vendanges à Dijon le 1er septembre. Cette année a présenté du reste de grandes analogies au point de vue météorologique avec l'année 1893. La sécheresse fut tout aussi remarquable, car elle est citée de tous côtés. Thomas Basin, dans son *Histoire de Louis XI,* dit qu'elle dura plusieurs mois, s'étendit presque à toute la terre (*pene ubique terrarum*) et fut accompagnée de chaleurs telles qu'elles rappelaient la fable de Phaéton. Les sources furent taries dans la forêt des Ardennes, des arbres moururent, les racines desséchées, on ne récolta point de légumes et la chaleur fut tellement forte dans le pays Messin que dès le 1er mai on y mangeait des cerises.

La récolte de 1893 n'est pas seulement abondante et précoce ; les vins obtenus sont en général d'excellente qualité.

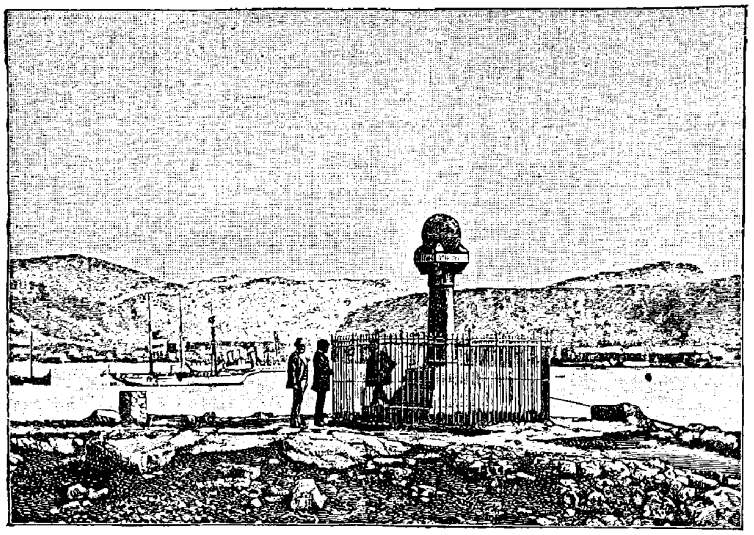
A quoi attribuer ces beaux résultats ?

(*à suivre.*) C. CRÉPEAUX.

GÉODÉSIE

La Colonne méridienne de Hammerfest.

Quelle est la forme de la Terre ? Cette question a de tout temps préoccupé les hommes et ce n'est que de notre époque qu'on a pu lui donner une réponse satisfaisante. Est-ce un disque supporté par une masse liquide comme le pensaient les peuples anciens; ou une sphère immobile autour de laquelle tournent les astres, ainsi qu'on l'a cru longtemps, ou bien un corps d'une autre forme et animé d'un mouvement dans l'espace ? Depuis longtemps déjà les astronomes ont reconnu et étudié les principales propriétés de la Terre au point de vue de sa forme générale et de ses mouvements : c'est un globe dont la forme générale est sphérique et qui se meut autour du soleil suivant une orbite dont on a pu déterminer la forme et les dimensions. La disparition progressive de la mâture d'un navire au-dessous de l'horizon quand de la côte on regarde s'éloigner le bateau, ou l'ascension du feu d'un phare, lorsqu'on s'approche du rivage la nuit, sont des faits dont l'interprétation conduit à la forme globulaire de la Terre; mais il faut des observations plus minutieuses et tous les secours de la science pour arriver à définir exactement notre planète.



La colonne méridienne de Hammerfest.

Les astronomes ont établi que la Terre tourne sur elle-même autour d'un axe; or si l'on suppose que sa masse se trouvait primitivement homogène et à l'état fluide, des expériences journalières nous conduisent à conclure que la Terre doit avoir l'aspect d'une boule aplatie près des pôles et présenter la forme que les géomètres appellent un ellipsoïde de révolution.

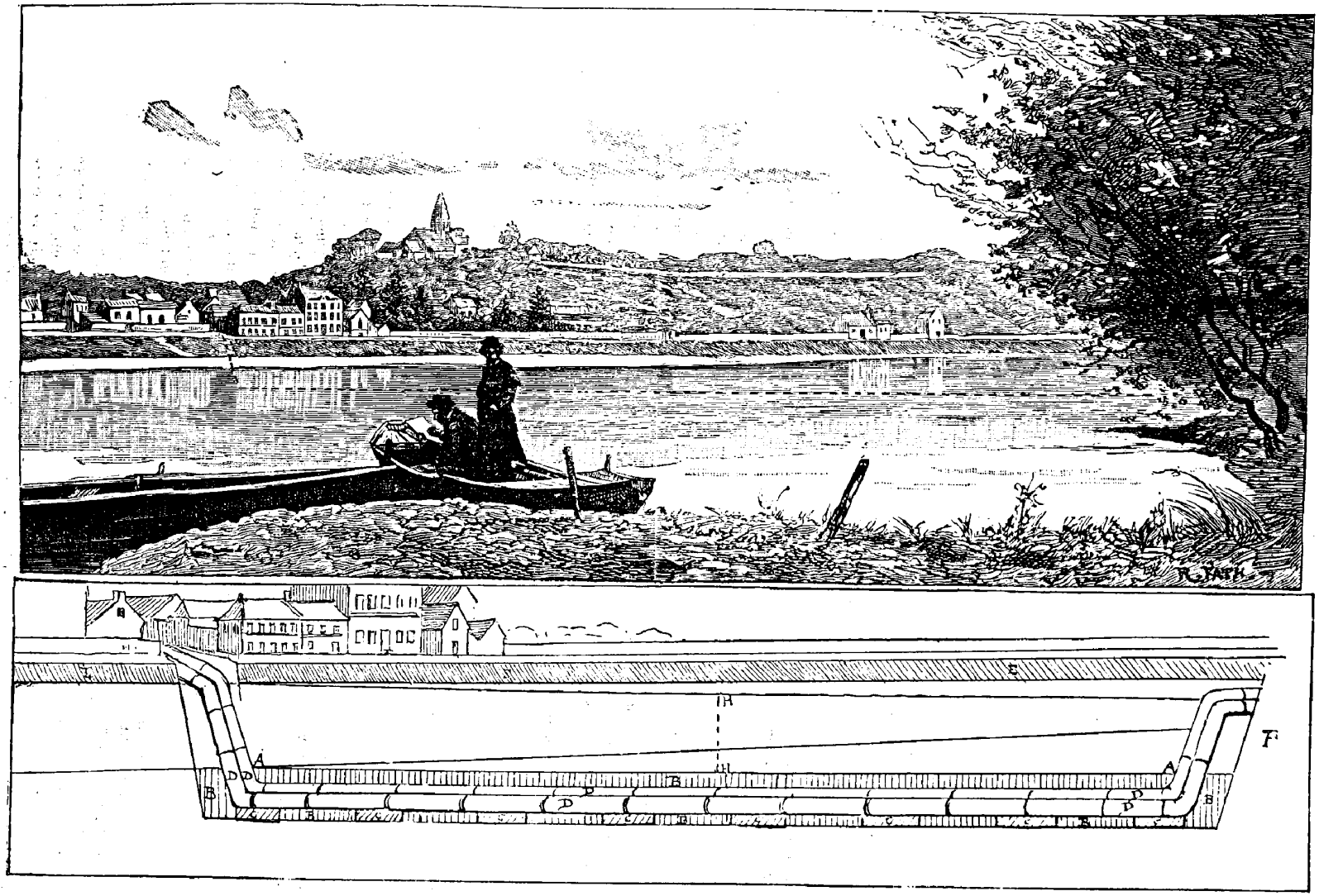
Comme on n'a pas de données certaines sur l'état primitif de notre monde, il était nécessaire de vérifier expérimentalement les conclusions du raisonnement précédent et voici par quelle suite de déductions on est parvenu à une méthode dont la mise en pratique n'a pas laissé que de présenter de grandes difficultés.

Lorsqu'on veut calculer le rayon d'une circonférence, connaissant la longueur de l'arc d'un degré, il suffit de multiplier cette longueur par 180, ce qui donne celle de la demi-circonférence, et de diviser le produit par le nombre 3,14159. Pour déterminer les dimensions de notre globe, dans le cas où il serait exactement sphérique, on n'aurait donc qu'à mesurer la longueur et l'amplitude d'un arc de méridien, car le quotient de la division de la première quantité par la seconde fournirait la longueur de l'arc d'un degré. Supposons que l'on effectue ces mesures à différentes latitudes et sur divers méridiens; si elles conduisent à la même longueur pour l'arc d'un degré, on en conclura que la Terre est réellement une sphère, et on calculera facilement son rayon ; si, au contraire, les différences entre les résultats obtenus surpassent celles que peuvent introduire les erreurs d'observation, on rejettera l'hypothèse de la sphéricité.

C'est pour réaliser cette méthode que furent entrepris au siècle dernier les grands travaux géodésiques qui s'étendirent sur les territoires où la différence des longueurs de l'arc d'un degré pouvait être la plus grande possible : au Pérou et en Laponie.

A la fin du siècle dernier, lorsque la Convention eut décrété l'emploi du système métrique, une nouvelle cause vint donner un intérêt tout particulier à ce genre de travaux. Le mètre étant défini comme la dix-millionième partie du quart du méridien terrestre, il devenait de la plus haute importance de connaître cette longueur; c'est alors que Delambre et Méchain se mirent à l'œuvre et couvrirent la France d'un vaste réseau de triangles dont les sommets étaient la plupart du temps les clochers des villages convenablement choisis. On rencontre encore actuellement de place en place des traces de ce gigantesque travail : ce sont des pierres scellées dans le sol ; elles marquent l'emplacement exact où furent placés les instruments des deux savants de façon à pouvoir au besoin vérifier l'exactitude de leurs opérations, par de nouvelles observations ; ce qui a été fait dans le courant de ce siècle.

Le monument que représente notre figure est de même ordre. Il a été érigé en mémoire d'un travail analogue terminé il y a une quarantaine d'années, et qui s'est étendu à travers la Russie, la Suède et la Norvège. C'est une colonne de granit surmontée d'un chapiteau et d'une sphère de bronze. Elle s'élève sur les confins de l'Europe habitée, près du



LES EAUX D'ÉGOUT DE PARIS. — Le siphon d'Herblay.

cap Nord, qui attire depuis quelques années les touristes de toutes les contrées, avides de voir le soleil continuellement au-dessus de l'horizon depuis le 13 mai jusqu'au 20 juillet; elle est non loin de la ville la plus septentrionale de la Terre, Hammerfest, dont les 2,162 habitants se livrent à un commerce assez actif pendant la belle saison. Une inscription rédigée en latin sur la colonne mentionne que celle-ci a été construite en souvenir de la mesure d'un arc de méridien allant de l'embouchure du Danube à l'océan Glacial. Ce travail a été effectué de 1816 à 1852 par des géomètres russes, suédois et norvégiens sur l'ordre du roi Oscar Ier et des empereurs Alexandre Ier et Nicolas Ier.

PAULIN STAËL.

RECETTES UTILES

FLUOROGRAPHIE. — La fluorographie est un procédé qui permet, au moyen d'encres au fluorure, de transporter sur verre des images lithographiques ou phototypiques. Mises en contact avec de l'acide sulfurique, ces encres dégagent de l'acide fluorhydrique qui grave le verre et d'une façon si délicate que les images paraissent tracées par des cristaux de givre ou de neige.

Pour obtenir ce résultat, on commence par encrer une phototypie avec le mélange suivant :

Glycérine 400; eau 200; spathfluor 100; suif 100; savon 100; borax 50; noir d'ivoire 50.

On tire ensuite des épreuves qui sont transportées sur verre comme on le ferait sur une pierre lithographique. Puis, on fixe autour du verre une bordure en cire et on le recouvre d'acide sulfurique concentré à 64° ou 65° Baumé. Au bout de vingt minutes, on verse l'acide et on lave la plaque avec de l'eau et un peu de potasse pour enlever toute trace d'acide, puis on rince à l'eau propre et on essuye avec un linge chauffé.

NETTOYAGE DES LAMPES A HUILE. — Après avoir complètement vidé les lampes, on y introduit de l'huile d'olive bouillante et on secoue violemment pendant quelques instants. On renouvelle l'huile bouillante et on agite de nouveau. Une fois cela fait, on vide la lampe, qui est alors décrassée.

POUR NOIRCIR LE CHÊNE. — Le chêne foncé que l'on emploie dans les travaux de décoration en bois se prépare par une fumigation des bois avec des vapeurs ammoniacales; ces vapeurs amènent très rapidement la teinture foncée dite vieux chêne, si recherchée.

La méthode consiste tout simplement dans l'arrangement du matériel à noircir dans une chambre bien étanche et sans lumière; pour de petits ouvrages, une grande caisse, dont on ferme les joints avec du papier collé, peut suffire. Dans cette chambre ou dans cette caisse, on met un ou plusieurs vases plats en verre ou porcelaine, remplis d'ammoniaque liquide, et placés sur le plancher de telle manière que les vapeurs remplissent l'espace et atteignent le bois à noircir. Le liquide ne doit donc pas toucher le bois, ce sont seulement les vapeurs qui en émanent qui agissent d'une façon particulière sur le tanin du chêne, lui donnant une teinte brune si profonde qu'on peut même enlever un copeau ou deux sans faire disparaître la couleur. La teinte, plus ou moins foncée, dépend de la quantité d'ammoniaque et de la durée de l'exposition.

LES EAUX D'ÉGOUT DE PARIS

LE SIPHON D'HERBLAY

Le problème de l'hygiène publique est un de ceux qui, à juste titre, préoccupe le plus les municipalités. D'ailleurs les résultats obtenus par les mesures prises au sujet de la salubrité sont tellement immédiats, que, dans la plupart des grandes agglomérations de population, la question est à peine posée qu'elle est résolue, du moins en principe. Il est vrai que parfois il se passe plusieurs années avant que les projets ne soient réalisés, mais c'est plutôt parce qu'on veut trop bien faire que par négligence. C'est pour répondre à ce besoin de propreté et de salubrité que nous voyons tous ces grands travaux de canalisations qui partent de l'intérieur des villes pour s'étendre dans la campagne, quelquefois même très loin. Les uns sont destinés à amener à chacun une eau potable, claire, limpide, dépourvue de tous les microbes qui pullulent dans l'eau des fleuves qui traversent les villes; les autres permettent d'évacuer, loin des lieux habités, tous les détritus, toutes les eaux vannes usées pour l'entretien de la santé.

Que ce soit l'un ou l'autre de ces deux buts qu'on veuille atteindre, le problème est sensiblement le même, il faut conduire une certaine quantité d'eau par jour d'un point à un autre, et cela quels que soient les obstacles naturels qui se rencontrent sur le parcours. On cherche bien à faire le tracé qui présente le moins de difficultés, mais il est souvent plus avantageux et moins onéreux d'attaquer les obstacles de front que de chercher à les tourner, ce qui d'ailleurs n'est pas toujours possible. On est alors conduit à faire des travaux d'art dont l'exécution est ordinairement menée à bien.

C'est, en particulier, ce qui est arrivé pour faire traverser la Seine à la canalisation qui mène les eaux d'égout de Paris dans la plaine d'Achères. Au lieu de faire un aqueduc qui aurait exigé l'emploi de machines élévatoires pour monter les eaux à une hauteur assez grande pour ne pas gêner la navigation, on a un siphon. Cet appareil se compose de deux gros tubes de 1 mètre de diamètre chacun, placés à côté l'un de l'autre dans une tranchée creusée au fond de la Seine à l'aide de dragues. Ces tuyaux sont supportés par des massifs de béton construits au fond de la tranchée et le tout est enfoui au-dessous du lit du fleuve, de sorte qu'il n'y a aucune saillie qui puisse gêner la circulation des bateaux.

L'entrée du siphon dans la Seine est à Herblay où arrive la canalisation de Paris, et la sortie est sur la rive opposée près de la plaine d'Achères, sur laquelle doivent être épandues les eaux vannes. De cette façon les déjections de Paris, au lieu de contribuer à propager les épidémies et à former des foyers d'infection par leur fermentation, seront rapidement transformées par le grand air et contribueront à la fertilité d'une vaste étendue de terrains dont elles augmenteront la valeur.

PAUL PERRIN.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ[1]

La première pile électrique. — L'électricité atmosphérique et l'aérostation. — Les stations d'électricité en France. — Les bienfaits de l'électricité.

Nous avons parfaitement le droit de dire que l'année 1894 est la première du second siècle de l'ère de l'électricité. En effet, c'est en 1794 que Volta, professeur de physique à l'Université de Pavie, publia, dans le *Journal de Brugnatelli*, la découverte d'un moyen de produire un dégagement continu d'électricité par le contact d'une lame de zinc et d'une lame de cuivre fraîchement décapées. L'importance de cette invention est si considérable, que l'on peut dire qu'elle partage nettement l'histoire du progrès en deux périodes, aussi distinctes l'une de l'autre que le sont, au point de vue politique, les deux époques séparées par la proclamation de la première République française.

La pile ne fut en réalité connue qu'un peu plus tard, car c'est en 1800 que Volta lui-même l'apporta à Paris; mais elle était contenue dans la découverte de la force électromotrice. En effet, la superposition des disques cuivre et zinc, séparés par une rondelle humide, n'était, suivant l'illustre savant, qu'un moyen d'augmenter la tension du fluide sécrété à chaque contact, de superposer les différentes forces électromotrices, de manière à obtenir des effets tels que la décomposition de l'eau ou la production d'une étincelle, qui demandent l'intervention d'un courant énergique.

Le gouvernement britannique, probablement sans s'en douter, a célébré d'une façon fort opportune ce centenaire important, en accordant la décoration de l'ordre du Bain au savant qui a certainement à sa disposition le plus merveilleux régiment de piles qui existe dans les quatre parties du monde. Une ordonnance royale vient de nommer chevalier de cet ordre célèbre M. Preece, électricien en chef du Post-Office d'Angleterre. C'est une récompense digne d'être notée, à côté de celle dont sir William Thomson a été gratifié lorsqu'on l'a appelé à siéger à la Chambre des lords. En effet, nos voisins de l'Ouest ne sont point prodigues de décorations. Jamais la gazette de Londres n'a, comme le *Journal officiel*, à enregistrer périodiquement des promotions occupant des colonnes entières !

La théorie qui a guidé Volta a été abandonnée par la plupart des physiciens, au détriment de celle de l'action chimique imaginée à une époque bien postérieure à la découverte. Malgré la faveur avec laquelle les idées de Faraday ont été accueillies, elles ne sont point adoptées sans restriction. Parmi les savants qui cherchent à modifier la conception de Volta pour la tenir au courant des progrès de la science, nous citerons M. Exner, un des principaux membres de l'Académie de Vienne, et l'inventeur de l'électroscope portatif, dont M. André, de Lyon, a préconisé l'usage pour déterminer la tension électrique de l'air à l'aide d'observations faites à bord d'un aérostat voyageant librement dans l'espace.

Il y a quelque temps, une catastrophe, survenue dans le parc aérostatique de Rome, montrait que le potentiel des couches atmosphériques offre bien l'accroissement rapide que lui assignent les courbes publiées dans notre dernière chronique, et relatives à l'ascension de M. Lecadet.

Tout à coup, sans qu'aucun nuage ait fait son apparition, sans qu'il se soit élevé un souffle de vent, le sergent chargé de mener la machine à vapeur a vu l'appendice enveloppé par un tourbillon de fumée.

Bien des fois déjà il avait reçu des secousses électriques, auxquelles il avait fini par s'habituer, pour ainsi dire; mais celle qu'il venait d'essuyer était si violente que, sans attendre l'ordre du capitaine aérostier commandant les manœuvres de terre, il avait ramené le ballon à toute vapeur. C'était une heureuse inspiration; car, à peine la nacelle touchait-elle le sol que le ballon éclatait avec un bruit formidable.

Il y avait à bord du captif un lieutenant d'état-major, chargé de faire les observations, et un sergent d'aérostiers pour faire les signaux à la machine et aider la soupape d'appendice à s'ouvrir. L'officier d'état-major resta à son poste, dans la nacelle, lors de l'explosion; il fut affreusement brûlé et gravement contusionné, mais il s'en tira avec la vie sauve. Quant au sergent, comme il était bon gymnaste, il se laissa glisser jusqu'au bout de la corde d'atterrissage, dont la longueur est d'une trentaine de mètres. Une fois à terre, il se sauva à toutes jambes et échappa sans blessures.

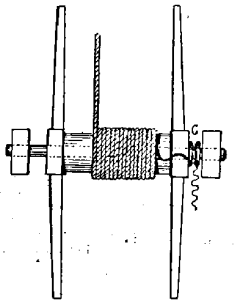
Cette catastrophe est exclusivement due à l'augmentation du potentiel de l'air, qui, pour une différence d'altitude de 300 mètres, surtout dans le voisinage de la terre et par un ciel pur, atteint facilement plusieurs milliers de volts. Nous avons fait exécuter par M. Mallet trois dessins indiquant comment la décharge a été provoquée par l'intermédiaire du circuit téléphonique et de la corde de soupape. Celle-ci était probablement ruisselante d'humidité, puisque le ballon venait d'être chargé de gaz hydrogène fabriqué par voie humide. La soupape et la tête du ballon étant toutes deux métalliques et de proportions considérables, on comprend que le voisinage de la boîte à étoupe, par laquelle descendait la corde de soupape jusqu'à la main du sergent d'aérostiers, ait soutiré l'étincelle.

L'habitude de noyer le circuit téléphonique dans la corde de l'aérostat est donc détestable et excessivement dangereuse. Dans les ballons captifs civils, il ne doit jamais être question d'établir une communication avec la Terre. Les aérostiers militaires ne doivent s'en servir qu'en cas d'extrême urgence et jamais à bord d'aréostats à soupapes et à appendices métalliques.

(1) Voir le n° 320.

L'électricité commence à se répandre dans nos campagnes d'une façon véritablement remarquable, dont il faut chaudement se féliciter. On commence à comprendre, dans les plus pauvres villages, l'intérêt immense d'utiliser la force perdue des cours d'eaux, et surtout celle des torrents dont les excursions vagabondes mettent à nu la roche. Les magnifiques enseignements donnés lors de l'Exposition universelle, par le Pavillon des eaux et forêts, ont porté des fruits remarquables.

La maison Baudry, rue des Saints-Pères, a publié un inventaire, encore bien incomplet, de toutes les stations centrales d'électricité fonctionnant en France. On en a compté plus de trois cents, dont quelques-unes ont été construites dans des villages qui ne possèdent pas trois cents habitants. Les frais de construction sont généralement des plus minimes ; il suffit de quelques billets de mille francs pour transformer un vieux moulin abandonné, acheter une dynamo, et établir une canalisation des plus simples. On installe aussi quelques douzaines de lampes, qui coûtent 30 francs par an et donnent, autant d'heures qu'on le veut, une lumière de seize bougies, plus qu'un bec de gaz.



Revue des progrès de l'électricité.

Explosion à la machine à l'endroit où le téléphone est isolé du treuil.

C. Point d'isolement à l'aide de bagues.

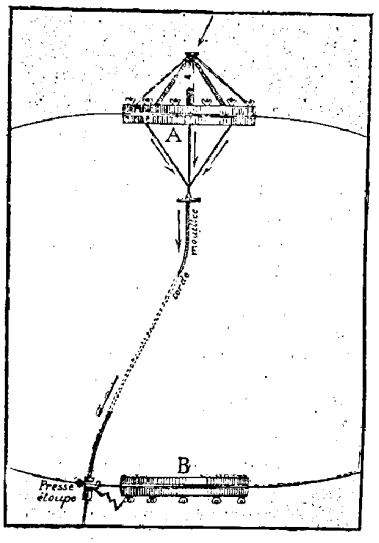
Quelquefois, pendant l'hiver, le service est interrompu par les neiges. Mais un jour viendra où l'on établira une canalisation souterraine.

Pendant l'été, le courant pourra servir à mettre en mouvement des moteurs agricoles, des charrues et des pompes électriques. Le travail des champs, au lieu d'être rebutant et pénible deviendra un délassement et un plaisir. L'abondance et l'intelligence, la vraie science, se répandront chez les populations rurales, qui sont la base et la force de la démocratie française et qui, de plus en plus, s'associent à la vie des grandes villes sans avoir besoin de déserter les foyers de leurs pères, protégés par la science et poétisés par l'amour de la nature!

L'électricité, qui les éclaire, les met en communication instantanée avec tout l'univers, il n'arrive plus aujourd'hui d'événement grave qui ne soit connu, avec la rapidité de la foudre, d'un bout à l'autre du territoire national. Grâce à la fée électricité, l'ouvrier des champs assiste à des merveilles que les autres siècles n'ont ni connues ni même soupçonnées. Toutes les bougies du Palais de Versailles ne valent point les splendeurs d'une des lampes à arc, qui verse des torrents de lumière au milieu de l'école communale. Les courriers de cabinet de Louvois et Colbert que sont-ils auprès du télégramme qui, pour 50 centimes, traverse la France! Est-ce que la chirurgie électrique ne débarrasse pas sans douleurs le plus grossier paysan des loupes que le grand Roi déguisait sous ses immenses perruques?

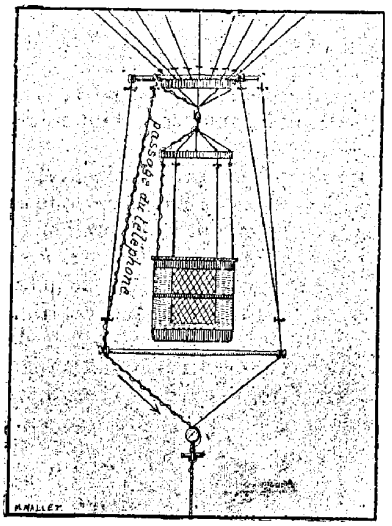
Mille obstacles, mille préjugés rendent pénible et douloureuse la voie suivie par le penseur! L'exécution est hérissée de périls de toute nature! Comme toutes les grandes causes, l'électricité a eu ses martyrs. Ce ne sont pas les penseurs qui ont récolté la moisson féconde! Cependant, qui oserait dire que dans le siècle qui vient de s'écouler, depuis l'invention de Volta, l'électricité n'a point accompli sa tâche? Que le second siècle soit aussi fécond que le premier, même au prix de tant d'efforts, d'autant de souffrances, que le génie de l'invention fécondé par la liberté, aiguillonné par la concurrence, produise, toute proportion gardée, autant de merveilles que le mouvement continue avec la vitesse qu'il est parvenu à atteindre! En bonne conscience, nous ne nous sentons pas la force de formuler d'autres vœux pour le bien de l'humanité future.

W. DE FONVIELLE.



Revue des progrès de l'électricité.

A. Soupape métallique.—B. Presse étoupe, appendice métallique, décharge entre les deux masses métalliques.



Disposition du téléphone.

ROMAN SCIENTIFIQUE

LA FIN DU MONDE

SUITE (1)

Telle fut la thèse savamment soutenue par le Président de la Société géologique de France. Cette exposition lente et calme des actions séculaires des agents naturels, ouvrant un avenir de quatre millions d'années aux espérances de la vie terrestre, avait eu pour résultat de détendre les nerfs surexcités par les appréhensions cométaires. L'assistance était merveilleusement calmée. A peine l'orateur fut-il descendu de la tribune et eut-il reçu les éloges de ses collègues, que des conversations animées s'échangèrent entre les groupes. Un air d'apaisement moral venait de passer à travers tous les cerveaux. On causait de la fin du monde comme de la chute d'un gouvernement ou de l'arrivée des hirondelles, sans passion, avec une indifférence complètement désintéressée. Un événement, même fatal, reculé à quarante mille siècles, ne nous touche vraiment plus du tout.



LA FIN DU MONDE. — La lune a vieilli plus vite que la terre.

Mais le secrétaire général de l'Académie météorologique venait de monter à la tribune, et tout le monde lui prêta aussitôt la plus sympathique attention.

« Mesdames, messieurs,

« Je vais exposer devant vous une théorie diamétralement opposée à celle de mon cher et éminent collègue de l'Institut, et appuyée sur des faits d'observation non moins précis et une méthode de raisonnement non moins rigoureuse.

« Oui, messieurs, diamétralement opposée... »

L'orateur, doué d'une excellente vue, s'aperçut que toutes les figures s'assombrissaient.

« ... Oh ! fit-il, opposée, non pour le temps que la nature réserve à la vie de l'humanité, mais pour la manière dont le monde finira ; car, moi aussi, je crois à un avenir de plusieurs millions d'années.

« Seulement, au lieu de voir la terre continentale destinée à disparaître sous l'envahissement graduel des eaux et finir par être entièrement submergée, je la vois au contraire destinée à mourir de sécheresse.

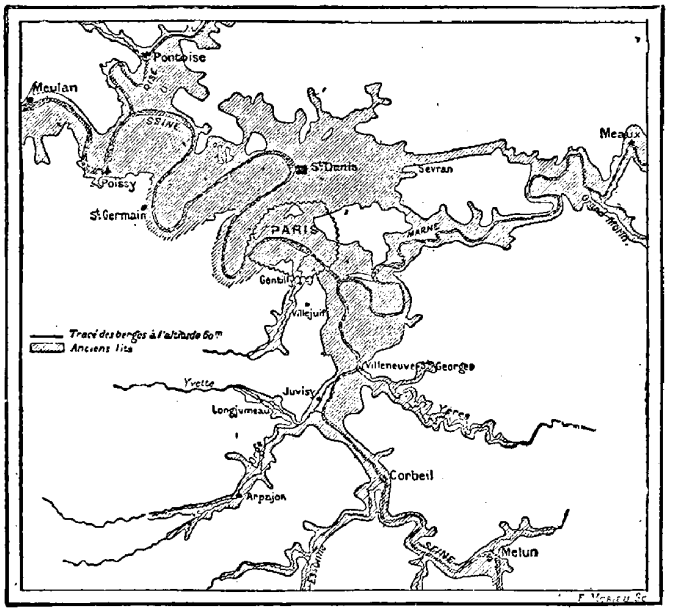
« J'aurais pu objecter aux études qui précèdent le fait que, en bien des points, ce n'est pas la mer qui gagne sur la terre, mais au contraire le sol qui empiète sur l'élément liquide, ici par les sables, les dunes, les cordons littoraux, là par les apports des fleuves, les deltas, les atterrissements. Mais je ne veux pas ouvrir entre l'action contraire comparée de la mer et de la terre une discussion qui pourrait nous entraîner trop loin ; je veux seulement appeler l'attention de l'auditoire sur un fait géologique fort intéressant, c'est que la quantité d'eau qui existe sur le globe diminue graduellement de siècle en siècle. Un jour il n'y aura plus de mers, plus de nuages, plus de pluies, plus de sources, plus d'eau, et la vie végétale comme la vie animale périra, non pas noyée, mais *par manque d'eau*.

« En effet, à la surface du globe, l'eau diminue, mers, fleuves, pluies et sources. Sans aller chercher bien loin mes exemples, je vous rappellerai, messieurs, qu'autrefois, au commencement de la période quaternaire, la place où Paris s'étend actuellement avec ses neuf millions d'habitants, du mont Saint-Germain au confluent de la Marne, était presque entièrement occupée par les eaux, puisque la colline de Passy à Montmartre et au Père-Lachaise, le pla-

(1) Voir le n° 323.

teau de Montrouge au Panthéon et à Villejuif et le massif du mont Valérien étaient seuls émergés au-dessus de l'immense nappe liquide. Les altitudes de ces plateaux n'ont pas augmenté, il n'y a pas eu de soulèvements; mais l'eau a diminué. Voici, du reste, ajouta l'orateur en projetant une carte sur le grand tableau du fond de l'amphithéâtre, voici quelle était la Seine dans la région de Paris aux temps préhistoriques.

« Une quantité d'eau, très faible, il est vrai, relativement à l'ensemble, mais non négligeable, pénètre à travers les profondeurs du sol, soit au-dessous du bassin des mers, par les crevasses, les fissures, les ouvertures dues aux dislocations et aux éruptions sous-marines, soit en pleine terre ferme, car toute l'eau des pluies ne rencontre pas en imbibant le sol une couche d'argile imperméable. En général, l'eau de pluie retourne à la mer par les sources, les ruisseaux, les rivières et les fleuves; mais il faut pour cela qu'elle rencontre un lit de terre glaise et qu'elle y coule, suivant les pentes. Lorsqu'il n'y a pas de couche imperméable, elle continue de descendre par infiltration dans l'écorce poreuse du globe et sature les couches profondes. C'est ce qu'on appelle l'eau de carrière.



La fin du monde. — La Seine aux temps préhistoriques.

« Cette eau-là est perdue pour la circulation. Elle se combine chimiquement et constitue des hydrates. Si la descente est assez profonde, l'eau atteint une température assez élevée pour être transformée en vapeur, et telle est l'origine la plus fréquente des volcans et des tremblements de terre. Les fumées volcaniques sont presque entièrement composées de vapeur d'eau. Mais, dans l'intérieur du sol comme à l'air libre même, une partie non négligeable des eaux en mouvement dans la circulation atmosphérique se transforme en hydrates et même en oxydes; rien ne vaut l'humidité pour produire rapidement la rouille. Ainsi fixés, les éléments de l'eau, l'hydrogène et l'oxygène cessent d'être combinés à l'état liquide. Les eaux thermales, d'autre part, ne constituent-elles pas toute une circulation fluviale intérieure, et ne proviennent-elles pas de la surface? Elles n'y retournent guère, pas plus qu'à la mer.

« Soit en se fixant, soit en se combinant, soit en pénétrant les couches profondes du globe, l'eau diminue donc à la surface de la Terre. Elle descendra de plus en plus à mesure que la chaleur terrestre se dissipera.

« Les puits de chaleur que l'on a creusés depuis cent ans dans le voisinage des principales villes du monde, et qui donnent gratuitement la chaleur nécessaire aux usages domestiques, s'épuiseront avec la diminution de la température intérieure. Le jour viendra où la Terre sera refroidie jusqu'à son centre, et ce jour coïncidera avec la disparition presque totale des eaux.

« Il semble, du reste, messieurs, que tel soit le sort des divers corps célestes de notre système solaire. Notre voisine la Lune, dont le volume et la masse sont fort inférieurs au volume et à la masse de la Terre, s'est refroidie plus rapidement et a parcouru plus vite les phases de sa vie astrale : ses anciennes mers, sur lesquelles on reconnaît encore aujourd'hui les vestiges irrécusables de l'action des eaux, sont entièrement desséchées; on n'y remarque jamais aucune sorte d'évaporation, aucun nuage, de même que le spectroscope n'y découvre aucune trace de vapeur d'eau. Plaines arides, rochers déserts, cirques desséchés. D'un autre côté, la planète Mars, également plus petite que la Terre, est sans contredit plus avancée aussi dans sa carrière, et l'on constate qu'elle ne possède plus un seul océan digne de ce titre, mais seulement des méditerranées de médiocre étendue, peu profondes, reliées par des canaux. Qu'il y ait moins d'eau sur Mars que sur la Terre, c'est un fait constaté par l'observation; les nuages y sont également beaucoup plus rares et l'atmosphère y est plus sèche; les phénomènes d'évaporation et de condensation s'y effectuent plus rapidement qu'ici; les neiges polaires montrent, suivant les saisons, une variation beaucoup plus étendue que les neiges terrestres. D'autre part encore, la planète Vénus, plus jeune que la Terre, est entourée d'une immense atmosphère constamment chargée de nuages. Quant à l'immense Jupiter, il est encore au début de sa vie : nous n'y voyons pour ainsi dire que des vapeurs et des nuées. Ainsi, les quatre mondes que nous connaissons le mieux confirment chacun de son côté l'observation terrestre de la diminution séculaire des eaux.

« Je suis fort heureux de faire remarquer, à ce propos, que la thèse du nivellement général soutenue par mon savant confrère reçoit un grand appui de l'état actuel de la planète Mars. L'éminent géologue nous disait tout à l'heure que, par suite de l'œuvre séculaire des fleuves, des plaines presque horizontales devront marquer dans l'avenir le relief final de la terre ferme. C'est ce qui est déjà arrivé pour Mars. Les plages voisines de la mer sont si unies qu'elles sont fréquemment et facilement inondées, comme tout le monde le sait. D'une saison à l'autre, des centaines de milliers de kilomètres carrés sont tour à tour secs ou submergés par une faible épaisseur d'eau. C'est ce qu'on observe notamment sur les plages orientales de la mer du Sablier. Sur la Lune pourtant, le nivellement n'a pas été fait. Le temps aura manqué, et il n'y aura plus eu ni eaux ni vents, avant sa consommation. D'ailleurs, la pesanteur y est presque sans action.

« Il est donc certain que, tout en subissant de siècle en siècle un nivellement fatal, comme l'a si complètement exposé mon éminent confrère, la Terre subit en même temps une diminution graduelle dans la quantité d'eau qu'elle possède. Selon toute apparence, cette diminution marche parallèlement avec le nivellement. A mesure que le globe perdra sa chaleur interne et se refroidira, il subira sans doute le sort de la Lune et se crevassera. L'extinction absolue de la chaleur terrestre aura pour résultat d'opérer des retraits, de produire des vides dans l'intérieur, et l'eau des océans s'écoulera dans ces vides, sans être transformée en vapeur, et sera soit absorbée, soit combinée avec les roches métalliques, à l'état d'hydrate d'oxyde de fer. La quantité d'eau diminuera indéfiniment jusqu'à sa disparition peut-être totale. Les végétaux manqueront de leur élément essentiel, se transformeront, mais finiront par dépérir. Les espèces animales se transformeront également; mais il y aura toujours des herbivores et des carnivores, et les premiers disparaîtront d'abord graduellement, entraînant la mort inévitable des autres, jusqu'à ce qu'enfin l'espèce humaine elle-même, malgré ses transformations, meure de faim et de soif, sur le flanc de la terre desséchée.

« Par conséquent, messieurs, nous pouvons conclure que la fin du monde n'arrivera point par un nouveau déluge, mais *par la diminution de l'eau.* Sans eau, la vie terrestre est impossible. L'eau constitue la partie essentielle de tous les corps vivants. Le corps humain lui-même en est formé, dans l'énorme proportion de 70 pour 100. Sans eau, il ne peut exister ni plantes ni animaux. Soit à l'état liquide, soit à l'état de vapeur, c'est elle qui régit toute la vie terrestre. Sa suppression équivaut à un arrêt de mort. Et cet arrêt la nature nous l'infligera... dans une dizaine de millions d'années. J'ajoute que le nivellement ne sera pas terminé auparavant. M. le Président de la Société géologique de France a pris soin lui-même de faire remarquer que ces quatre millions d'années s'appliquent à l'hypothèse que les causes de destruction de la terre ferme agiraient toujours dans la même mesure qu'aujourd'hui, sans que rien vînt jamais troubler leur action, et, d'autre part, il enseigne lui-même que les manifestations de l'énergie intérieure ne peuvent pas cesser dès aujourd'hui. Des soulèvements s'observeront longtemps encore ici et là, et les accroissements continentaux par les deltas, les îles volcaniques et madréporiques, etc., se feront longtemps encore. La période indiquée ne représentait donc qu'un minimum. »

Ainsi parla le secrétaire général de l'Académie météorologique.

(à suivre.) CAMILLE FLAMMARION.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 23 Janvier 1894

— *La carte des fonds du golfe de Lion.* En exposant le plan d'ensemble des travaux exécutés par lui et ses élèves au laboratoire Arago, — station maritime située aux environs de Banyuls, dont nous avons, nos lecteurs s'en souviennent, eu bien souvent à parler, — M. de Lacaze-Duthiers soumet à l'examen de l'Académie la carte des fonds du golfe de Lion relevés entre Robas, en Espagne, et la plaine du Roussillon.

Cette carte est l'œuvre de M. Pruvot, professeur à la Faculté des sciences de Grenoble, et des jeunes savants qui fréquentent la station maritime. C'est un travail d'une précision extrême. M. Pruvot a pris en quelques mois plus de deux cents points à la sonde, tous relevés exactement et déterminés avec le scrupule le plus grand au moyen du sextant.

— *L'élevage des autruches et la colonisation de l'Afrique.* M. Milne Edwards analyse très longuement un travail de M. Jules Forest, sur la possibilité d'instituer l'élevage des autruches en Algérie.

Les régions habitées par l'autruche sauvage étaient extrêmement vastes autrefois et comprenaient toutes les régions désertes de l'Afrique, de la Syrie, de l'Arabie et même de la Mésopotamie. L'autruche se rencontre aujourd'hui dans quelques régions de l'Afrique centrale : au Bornou, au Wadaï, au Baghirmi, au Damergou et dans l'ancien Soudan égyptien.

Il n'y a pas d'autruches au Maroc proprement dit, à l'exception de celles appartenant au sultan et parquées à Mekknès, une des trois capitales du Maroc.

Vers la Sénégambie elle est devenue très rare; dans l'Afrique australe nous en trouverons encore dans le désert de Kalahari, vers le lac Ngami et la région des grands lacs de l'Afrique orientale jusqu'au Zambèze. Le pays des Somalis et des Gallas possède une espèce particulière d'autruche : le *gorojo* (*struthio molybuophanes*), qui se distingue par la couleur générale de la peau, qui est gris de plomb. C'est la variété nègre de la famille.

Dans les premières années de la conquête de l'Algérie, les autruches étaient encore assez nombreuses sur les hauts plateaux jusque dans la région du M'zab et du djebel Amour. C'est là que se trouvent en partie les lieux de chasse où elles furent exterminées et où, depuis 1870, il n'est apparu à de rares intervalles que des oiseaux égarés ; par contre, il s'y trouve de nombreuses traces d'anciens lieux de couvée : la quantité de coquilles d'œuf restées en débris sur le sable en est le témoignage irrécusable.

Il est généralement admis que l'autruche a disparu de l'Algérie depuis 1871; le refoulement de cet oiseau dans les régions inaccessibles du Sahara eut des conséquences très préjudiciables aux intérêts français.

Il pourrait être remédié à cette situation en créant dans divers emplacements favorables du Sud algérien des parcs de reproduction, dont les élèves seraient essaimés dans les immenses solitudes sahariennes.

Il y aurait donc lieu d'acclimater de nouveau l'autruche dans notre colonie et d'imiter ce que les Hollandais ont fait au cap de Bonne-Espérance

LES ILLUSIONS DES SENS

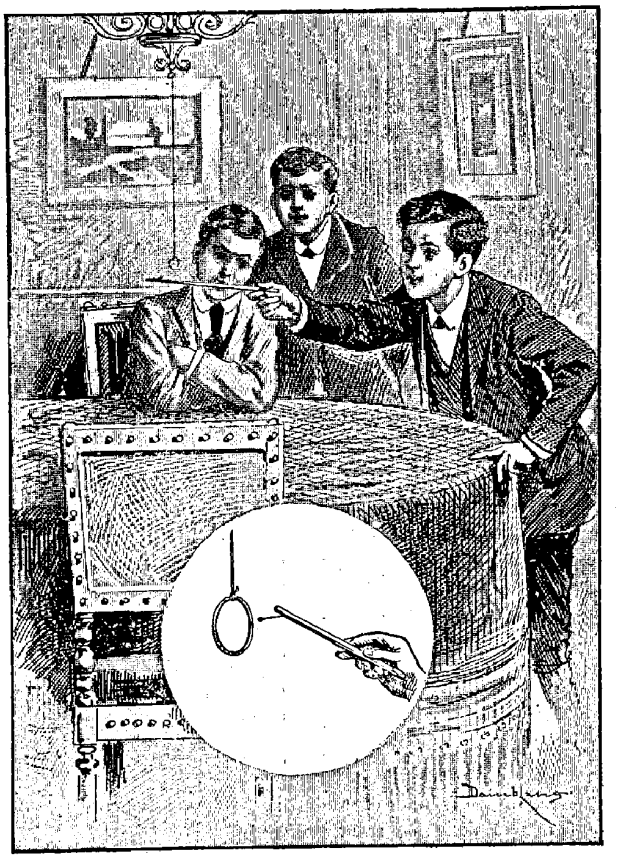
—

LE JEU DE L'ANNEAU

La vue nous donne, avec une rapidité et une perfection que ne peuvent atteindre les autres sens, la perception des *dimensions dans l'espace*. Le toucher seul, dans certaines circonstances, peut lutter avec lui; il le surpasse même par la valeur des notions qu'il nous donne sur la résistance, la masse et le poids des corps; il rectifie souvent les notions fournies par l'œil, mais il est impuissant à nous renseigner sur les trop petites longueurs et sur les objets volumineux placés hors de son atteinte.

Le sens de la vue nous est surtout précieux pour évaluer les dimensions dans l'espace, quand on l'exerce sur les deux yeux.

La vision monoculaire est incapable de nous donner d'une façon nette la notion de *profondeur*. On le démontre aisément à l'aide du moule d'une médaille que l'on place à une certaine distance et de façon qu'il soit éclairé obliquement, ce qui produira des ombres très fortes. Si on le regarde d'un seul œil, on voit, au bout de quelques secondes, la figure apparaître en relief comme si elle était éclairée du côté opposé à celui d'où lui vient réellement la lumière. L'illusion est très puissante si la médaille représente un objet bien connu, par exemple, une fleur, un animal, une tête humaine. On réussit également très bien avec un cachet sur lequel est gravé un chiffre.



LE JEU DE L'ANNEAU.

D'autre part, la vision monoculaire ne nous donne que des *directions visuelles*. Si l'on considère une ligne droite partant de l'œil, tous les points situés sur cette ligne, quel que soit leur éloignement, font leur image sur le même point de la rétine.

Elle peut cependant nous permettre d'évaluer approximativement *l'éloignement* d'un objet à l'aide de l'effort nécessaire pour l'accommodation et aussi par la comparaison que nous établissons entre la grandeur de l'image et la grandeur réelle que nous connaissons à cet objet.

Cette évaluation est d'ailleurs bien inférieure comme exactitude à celle qui nous est donnée par la vision binoculaire.

Les borgnes jugent imparfaitement des distances; si l'on se place dans le même cas qu'eux, si l'on ferme un œil, qu'on s'approche peu à peu d'un objet éloigné, et qu'on porte vivement la main dessus, de haut en bas, on le manque cinq fois sur dix.

Essayez, en fermant un œil, de plonger la plume dans un encrier éloigné de vous de la longueur du bras, ou bien encore, à table, de verser à boire à votre voisine; dans le premier cas, vous manquerez très souvent l'ouverture; dans le second, vous arroserez infailliblement la nappe.

La difficulté d'apprécier la distance, dans ces conditions, est bien montrée par l'expérience suivante.

Attachez une bague à un fil que vous fixez, par exemple, à la poignée d'une suspension; d'autre part; piquez à l'extrémité d'une règle, et perpendiculairement à la direction de ses arêtes, une épingle ordinaire. Ces préparatifs terminés, *placez-vous de façon à voir l'anneau de profil*, fermez un œil, et essayez d'introduire l'épingle dans la bague.

Vous ferez souvent vingt essais infructueux avant d'y parvenir. Si vous ouvrez les deux yeux, toute difficulté cesse.

Remarquez bien que si nous avons placé l'épingle dans le prolongement de l'axe de la règle, l'orifice de la bague étant tourné vers nous, l'enfilage eût été plus facile encore avec un seul œil qu'avec les deux, car la direction eût été indiquée plus nettement.

On voit qu'il y a là matière à un nouveau jeu sur lequel des paris pourront aisément s'établir; il sera bon, néanmoins, de surveiller les tricheurs qui seraient tentés d'apporter, à l'œil ouvert, le concours frauduleux de son compagnon. F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

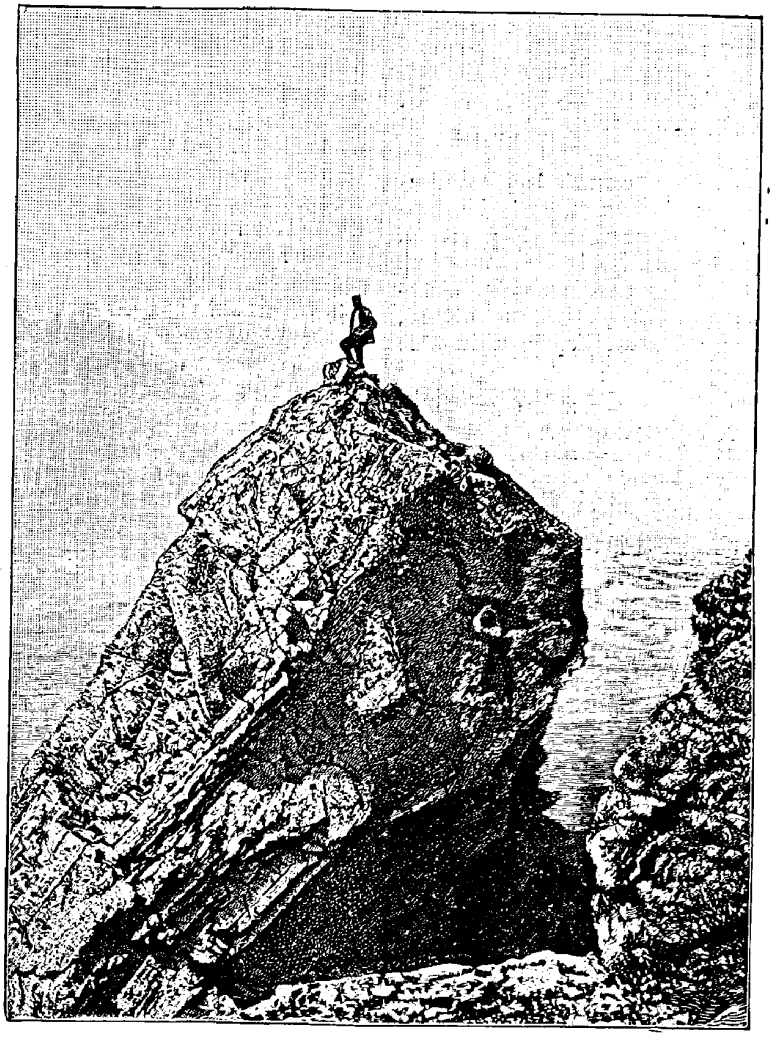
Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

LES ACCIDENTS DE MONTAGNE

LE PROFESSEUR MARSHALL

L'Angleterre vient de perdre, au commencement de cette année, un jeune savant de quarante-deux ans, dont les travaux fort remarqués faisaient présager une brillante carrière, M. Milnes Marshall, professeur à Owen's College, à Manchester.

Le professeur Marshall a été victime d'un accident de montagne, comme il en arrive tant chaque année. Il était parti avec quelques amis pour visiter certains pics des environs, et entre autres le Scafell Pinacle, site sauvage surmonté par un rocher escarpé que représente notre gravure et du haut duquel l'explorateur a une vue superbe sur la contrée environnante.



La mort du professeur Marshall. — Le Scafell Pinacle.

Le but de l'excursion avait été atteint sans trop d'encombre par tous les ascensionnistes, en suivant un chemin escarpé qui s'élève en serpentant le long du rocher. L'aller et le retour s'étaient effectués par deux chemins différents, analogues comme difficultés de la marche et se croisant en un point de leur trajet.

Après le lunch qui réunit les touristes, le professeur Marshall se proposa de photographier une partie du chemin qu'il avait suivi et partit pour chercher un point d'où la vue embrasserait, à leur croisement, les deux sentiers qu'il avait parcourus. Ce point fut bientôt découvert et il appela deux de ses amis qui se dirigèrent vers lui, munis de l'appareil photographique. Au moment où ils allaient le rejoindre, ils le virent disparaître et le long de la montagne ils aperçurent une roche roulant et bondissant, suivie par le corps du malheureux professeur. Lorsqu'ils purent parvenir à l'endroit où le corps gisait brisé, M. Marshall ne donnait plus signe de vie. Le malheureux, pour dominer le site qu'il voulait photographier, avait eu la malencontreuse idée de monter sur un bloc isolé qui s'était détaché aux premiers mouvements, entraînant avec lui dans l'abîme le professeur qu'il soutenait.

Le professeur Arthus Milnes Marshall était né en 1852, et à l'âge de dix-neuf ans, après de brillantes études, entrait au collège de Saint-John, à Cambridge. En 1874, trois ans après, il était senior dans la section des sciences naturelles et peu de temps après prenait ses titres de bachelier et de docteur ès sciences à l'Université de Londres.

M. Marshall entra bientôt au St Bartholomew's Hospital et dans ces derniers temps fut appelé à Cambridge; il était, déjà depuis quelque temps, membre du collège de Cambridge. En 1879, il était nommé professeur de zoologie à Owen's College, à Manchester, et quelques années plus tard recevait le titre de membre de la Société royale.

ALEXANDRE RAMEAU

VITICULTURE

LE VIN DE 1893

SUITE (1)

Cette récolte est due aux exceptionnelles conditions météorologiques du printemps et de l'été ; rappelons que, depuis le 3 mars, le beau temps a régné pendant soixante-cinq jours consécutifs et que l'été lui aussi a été chaud — moyenne thermométrique supérieure de 1°15 à la normale — sec, 135 mm. de pluie au lieu de 153 — et très éclairé, nébulosité 41 au lieu de 56.

On a invoqué en outre cette année la reconstitution de notre vignoble : c'est exact, mais dans une bien faible mesure. Le lecteur en aura la preuve en examinant les chiffres suivants qui indiquent pour un certain nombre de départements le nombre d'hectares cultivés en vignes avant le phylloxera, en 1875, en 1883, et enfin actuellement, d'après la dernière statistique :

	En 1875.	En 1883.	En 1893.
Charente-Inférieure....	156.989	94.173	35.182
Charente.....	109.629	59.450	13.584
Landes.....	24.154	21.618	19.046
Gironde.....	145.121	142.399	137.832
Hérault.....	190.711	91.898	183.025
Yonne.....	41.031	36.616	34.589

En Charente-Inférieure le vignoble a augmenté de 20,000 hectares depuis 1890. Ajoutons qu'un grand nombre de vignobles reconstitués qui figurent depuis plusieurs années sur les statistiques commencent seulement à être en plein produit et ont certainement concouru à la bonne récolte de cette année, mais le grand coupable — si tant est que coupable il y a — c'est le soleil, qui a fait monter le rendement par hectare à 28 hectolitres, au lieu de 16 en 1892.

Il n'y a pas à se leurrer de l'espoir que le chiffre de 50 millions d'hectolitres se maintiendra ; bien heureux serons-nous si nous atteignons 40 millions d'hectolitres comme moyenne d'ici à une dizaine d'années. Les ravages du phylloxera ont été si rapides, et par contre la reconstitution d'une vigne demande tant de temps, que, malgré un travail acharné de nos vignerons, travail auquel il serait injuste de ne pas rendre hommage, ce n'est que depuis un an, en 1892, que le chiffre de l'étendue totale cultivée en vignes a cessé de diminuer et a commencé à remonter. Voici, du reste, le tableau complet — et lamentable — indiquant par année, depuis 1874, l'étendue totale consacrée à la culture de la vigne sur la surface de la France :

En 1874.....	2.446.632	hectares.
1875.....	2.421.247	—
1876.....	2.369.834	—
1877.....	2 346.497	—
1878.....	2.295.989	—
1879.....	2.241.477	—
En 1880.....	2.208.859	hectares.
1881.....	2.069.923	—
1882.....	2.135.349	—
1883.....	2.095.927	—
1884.....	2.040.759	—
1885.....	1.990.586	—
1886.....	1.959 102	—
1887.....	1.945.150	—
1888.....	1.843.580	—
1889.....	1.817.787	—
1890.....	1.816.544	—
1891.....	1.763.000	—
1892.....	1.782.588	—
1893.....	1.793.299	—

En somme, à l'heure actuelle, le phylloxera a détruit plus de 1,500,000 hectares et l'on a reconstitué en vignes américaines 500,000 hectares utilisés, comme porte-greffes ou comme producteurs directs de vin. Est-ce là un mode de réfection définitif de notre vignoble ? Peut-être pas, car voici que les viticulteurs commencent à admettre une théorie scientifique qui a toujours été la nôtre, à savoir que seules les plantes de semis seront les vrais régénérateurs de la vigne, laquelle ne peut résister au phylloxera parce qu'elle est épuisée, anémiée par un mode de reproduction antinaturel, seul employé depuis plus de deux siècles, le bouturage ou marcottage. Ainsi il faudrait supprimer dans un avenir peu éloigné tous les plants américains évidemment menacés de la même dégénérescence — on en aperçoit même les premiers symptômes, disent certains viticulteurs — et les remplacer par les plants de cépages français régénérés par semis de pépins. Le lecteur se rend certainement compte combien d'années seront nécessaires pour reconstituer ainsi nos 2,500,000 hectares de vignoble ; si là est l'avenir, en tout cas c'est un avenir éloigné, je ne m'y arrête pas plus longtemps et je passe à une question d'un intérêt plus actuel pour le lecteur : les conséquences qu'auront sur le développement futur de la vigne les six mois de canicule qu'elle a supportés cette année.

Il n'y a pas à se le dissimuler, dans la plupart des régions envahies par le phylloxera, on a constaté, cette année, l'agrandissement des taches et l'augmentation de leur nombre : c'était la conséquence des conditions climatériques de l'année 1892, lesquelles ont été très favorables à la multiplication et à l'extension de l'insecte. Il est malheureusement probable que des faits analogues se manifesteront dans de plus grandes proportions en 1894 ; le phylloxera avance toujours et l'on peut dire que presque tout le vignoble français est envahi ; on le signalait récemment dans la Marne, à Hautvillers, et dans le Bourbonnais.

De même il est certain que l'on comptera au printemps prochain un grand nombre de morts parmi les vignes françaises peu ou pas défendues contre l'insecte ; la récolte de 1893 aura été pour elles le chant du cygne.

Les vignes phylloxérées, bien défendues et fumées, ont été cette année particulièrement maltraitées par l'insecte qui, se multipliant rapidement, grâce à la sécheresse, a pu attaquer les racines de seconde formation généralement protégées par les insecticides

(1) Voir le n° 324.

ou la submersion; elles réclameront des traitements énergiques avec insecticides et une taille courte.

Quant aux plants greffés sur vignes américaines, ils ont beaucoup produit, beaucoup emmagasiné dans leurs tissus, il faut opérer la restitution en mettant à la disposition de leurs racines des matières fertilisantes convenables et en quantité suffisante.

C'est là une question de la plus grande importance et qui mérite bien qu'on s'y arrête.

Nous ne sommes plus au temps où la vigne était considérée et, surtout traitée, comme se suffisant à elle-même et sachant trouver, par la puissance de son expansion radicillaire, toute la nourriture dont elle avait besoin.

(à suivre.) C. CRÉPEAUX.

LES NOUVEAUTÉS SCIENTIFIQUES

LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE[1]

Nouveaux papiers : Le *Nikko*; le *Pyroxylo-chlorure* d'argent. — Développement des images insuffisamment impressionnées. — La photochronographie appliquée aux sciences médicales. — L'appareil à douze objectifs de M. A. Londe. — Sa description, son fonctionnement et son emploi. — Bains de virage et fixage combinés. — Neutres ou acides? — Emploi de l'acide borique dans ces bains.

A propos de papiers, un grand mouvement s'opère pour en trouver de bons donnant des photocopies durables. La maison Eastman a mis en vente le *Nikko*, papier au gélatino-bromure à image latente, rendue visible par développement. C'est, en somme, le même que son papier permanent, si recommandable, avec cette différence toutefois que l'épreuve reste parfaitement brillante après le séchage. Il m'a semblé aussi que l'image obtenue avec ce papier présentait beaucoup plus de finesse que celle obtenue sur les papiers permanents de la même maison. Cette finesse, cette minutie dans les détails, si chers à quelques-uns, trouvera, dit-on, son maximum, non dans les papiers gélatinés, présentant forcément une couche d'une certaine épaisseur, mais dans des papiers collodionnés. C'est pour répondre à ce but que M. Gelhaye, à qui nous devions déjà la superbe émulsion des anciennes plaques Bernaert, vient de créer le papier à noircissement direct dû au pyroxylo-chlorure d'argent. Pyroxylo nous indique la base au collodion. Aussi maniable que le papier albuminé, le pyroxylo-chlorure d'argent donne des épreuves d'une finesse qu'on n'a pas encore atteint, et qu'on ne dépassera vraisemblablement pas de sitôt. Il se traite, avec une rapidité considérable en plus, comme le papier albuminé, par un virage neutre à la craie et un fixage dans l'hyposulfite, ou bien par un virage-fixage combinés, toujours à base de sel de plomb, pour augmenter l'action du virage et d'un sulfo-cyanure pour en garder la fixité. Les expériences que j'ai faites, à ces divers points de vue, me paraissent très concluantes. La rapidité du papier est telle qu'on peut l'impressionner à la lumière d'un bec de gaz Auer. Mais, d'après les quelques essais, il ne me paraît pas accessible au développement complet d'une épreuve insuffisamment impressionnée. Tout au moins à la façon dont j'ai l'habitude de traiter les papiers gélatinés.

Je rappellerai à ceux qui voudront tenter la chose, et c'est le cas par ces journées, à durée courte et à lumière parcimonieuse, je rappellerai que les révélateurs à l'hydroquinone, à l'iconogène, au paramidophénol et au diamidophénol sont surtout propres à ce genre de travail. Ils sont tous bons à condition de n'agir que dans des bains *extrêmement dilués*. Dans ces développements, on a souvent du mal à bien conserver les blancs du papier. Un conseil : avant le développement, laissez immerger l'épreuve pendant quelques minutes dans une solution de bromure de potassium de 2 à 5 pour 100, lavez abondamment et développez. Vous aurez ainsi de plus grandes chances d'obtenir un bon résultat. C'est excellent à pratiquer en hiver.

L'image vient généralement très vite, aussi les blancs de l'épreuve et l'envers même du papier peuvent prendre une coloration brunâtre. Ne vous en inquiétez pas outre mesure. Une immersion dans un affaiblisseur *très dilué* au ferricyanure de potassium ramènera ces blancs à leur état primitif. La photocopie possède une vilaine teinte que l'on détruit par le virage.

La première exposition d'Art photographique organisée par le Photo-Club de Paris, nous a montré combien le choix du papier jouait un rôle prépondérant dans la photocopie artistique. La palme a été obtenue, sans conteste, par les papiers mats et à gros grain. Cette constatation frappante ne manquera pas d'attirer l'attention des fabricants et d'accroître les besoins de ceux qui veulent aller à l'Art photographique. Nous aurons donc certainement à examiner cette année de nombreux papiers nouveaux.

En attendant, je vais vous parler d'une application de la photographie en médecine. Il s'agit d'un très intéressant appareil de M. Albert Londe, réalisant les deux points suivants : espacement facultatif d'épreuves différentes : variabilité du temps d'exposition.

En effet, dans les études médicales les phénomènes à enregistrer présentent des durées fort différentes et le médecin peut avoir intérêt à prendre des images à intervalles réguliers mais éloignés. Un transfert d'attitude ou de contracture exige des minutes, des secondes ou une fraction de seconde pour former sa révolution complète. Il devient donc intéressant de répartir la série des épreuves donnant un même transfert sur la durée nécessaire à sa révolution. M. A. Londe a résolu ce problème de la photochronographie dans les sciences médicales. Grâce à une subvention donnée généreusement par le Conseil municipal de Paris, il a pu installer à la Salpêtrière un atelier en plein vent dont nous donnons la reproduction. Dans cet atelier fonctionne l'appareil nouveau. Il appartient à la classe des appareils à objectifs

(1) Voir le n° 321.

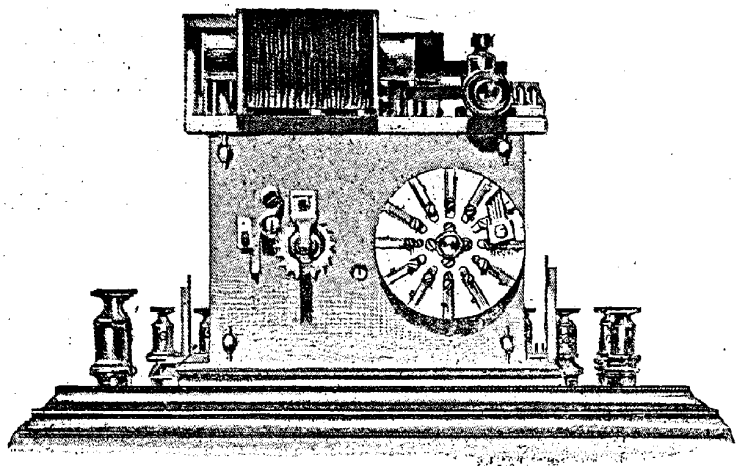
multiples et à plaque fixe. Il est caractérisé par la possibilité de faire varier et les intervalles entre chaque épreuve et les durées d'éclairement des diverses épreuves. De plus il peut fonctionner également d'une manière discontinue et être commandé à distance.

Trois parties essentielles le composent : 1° la chambre noire ou récepteur ; 2° l'expéditeur ; 3° le distributeur.

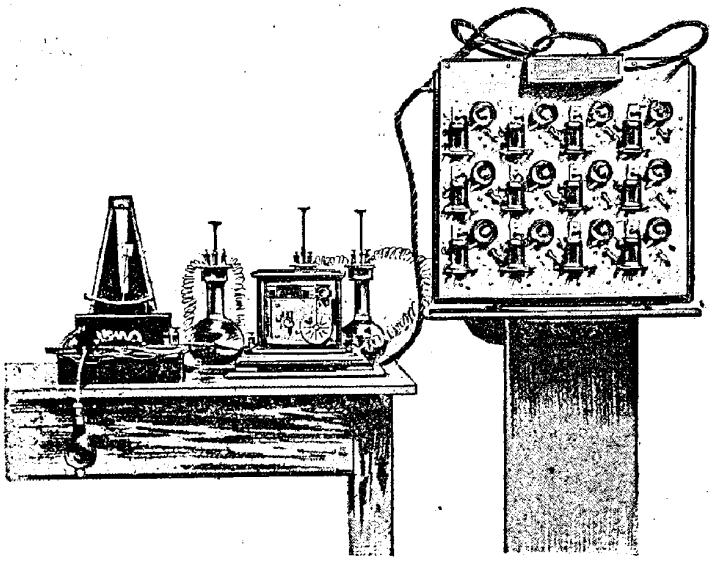
La chambre noire, du format 24×30, se divise intérieurement en douze compartiments. En avant une platine métallique supporte douze objectifs rectilinéaires de même foyer mesurant 105 millimètres. Chacun est muni de trois diaphragmes d'ouverture F/8, F/10, F/15. Un dispositif spécial permet d'obtenir simultanément le changement du diaphragme dans les douze objectifs et d'éviter ainsi tout risque d'erreur.

A chaque objectif se trouve adapté un obturateur du type Londe et Dessoudeix, comportant cinq vitesses différentes, très suffisantes dans la pratique. Ils sont mus chacun par un électro-aimant. La platine d'avant présente donc en réalité douze objectifs et douze électro-aimants. Le courant électrique est amené au récepteur par treize fils : un pour chacun des électro-aimants et un pour le retour commun. Il suffit donc d'envoyer dans l'expéditeur un courant électrique, à intervalles égaux pour voir les douze obturateurs se déclencher.

Parmi les appareils susceptibles de produire des émissions de courants à intervalles réguliers il y a le régulateur Foucault et le métronome électrique. Ce dernier utilisable spécialement pour les séries à à intervalles prolongés. L'interrupteur électrique Trouvé permet la production des interruptions de courants à intervalles réguliers et facilement variables. Au moyen d'une légère modification, M. A. Londe a pu se servir de cet appareil pour produire les émissions de courants voulues. Toutefois pour obtenir le déclenchement successif des douze obturateurs il devenait nécessaire d'employer un troisième appareil chargé d'envoyer tour à tour, dans les douze électro-aimants, les courants fournis par l'expéditeur. Cet appareil, dénommé le distributeur, a été construit par M. Lucien Leroy. Un mouvement d'horlogerie commande un axe qui porte, à son extrémité extérieure, un balai de platine communiquant avec l'un des pôles d'une pile. Il tourne avec l'axe et rencontre sur son chemin douze contacts disposés régulièrement sur un disque d'ivoire : ces contacts transmettent le courant arrivant par le balai aux douze électro-aimants. Donc chaque fois que le balai passera sur un des contacts, chaque fois un des obturateurs sera déclenché. Leur ordre de déclenchement est réglé par la liaison de chaque fil correspondant avec telle ou telle borne du distributeur. On peut dès lors changer facilement l'ordre d'exposition des plaques. Ce qui présente une certaine importance pour la lecture des séries. Si l'on veut obtenir un ordre de succession toujours le même, il suffira de toujours remettre, avant chaque opération, le balai dans la même position.



Le mouvement photographique. — Le distributeur de M. Lucien Leroy.

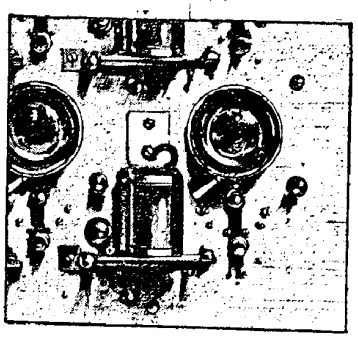


Le mouvement photographique.
Appareil photochronographique, prêt à fonctionner.

Les séries peuvent être prises et lues sur trois lignes horizontales comprenant chacune trois épreuves, ou sur quatre lignes verticales de trois épreuves. M. A. Londe préfère cette dernière combinaison attendu que si le modèle venait à sortir du champ de l'appareil on en serait quitte pour retrancher les dernières épreuves en supprimant, au besoin, la dernière série verticale de trois épreuves.

Deux piles au bichromate de potasse actionnent le distributeur; quatre autres servent à obtenir le déclenchement des obturateurs. En cas de voyage, on peut les remplacer par d'autres plus portatives et plus légères.

Un viseur horizontal, muni de deux repères mobiles et placé avant chaque expérience de façon à limiter très exactement la partie embrassée par les objectifs, permet de saisir le modèle au moment précis où il entre dans le champ de l'appareil.

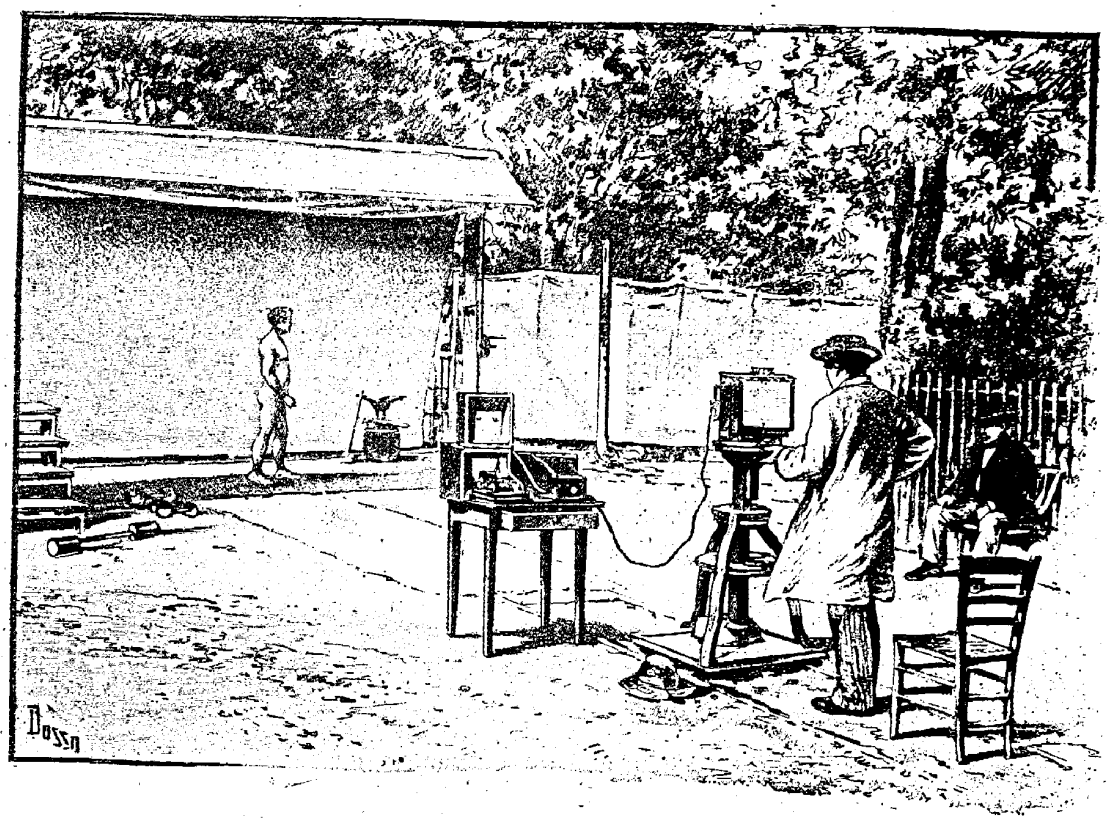


LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE.
Un objectif et son électro-aimant.

Au point de vue spécialement médical, l'appareil de M. A. Londe réalise avec aisance les combinaisons suivantes :

1° Intervalles courts.... Poses rapides.
2° Intervalles courts.... Poses lentes.
3° Intervalles prolongés. Poses rapides.
4° Intervalles prolongés. Poses lentes.

La première combinaison permet d'obtenir les mouvements très rapides ou violents : les attaques d'hystérie, les convulsions épileptiques, la course, le saut ; la deuxième s'utilise dans des mouvements peu rapides et qui surtout ont besoin d'être saisis de près, car la pose s'allonge à mesure que l'on se rapproche du modèle ; la troisième se montre indispensable pour les mouvements rapides mais d'une certaine durée : la marche, l'enlèvement d'un



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE. — Le nouvel atelier en plein air de la Salpêtrière.

poids, le saut à pieds joints, le saut en hauteur; la quatrième enfin trouve son emploi dans la reproduction des phénomènes d'une durée plus prolongée que les premiers : transfert d'attitude ou de contracture chez les hystériques.

Comme on le voit, l'appareil de M. A. Londe est admirablement compris et intelligemment combiné. Il réalise l'application de la photographie à l'analyse des mouvements soit au point de vue physiologique, soit au point de vue pathologique. Il introduit, en un mot, la photochronographie dans les sciences médicales. C'est une question d'un haut intérêt mais qui

ne passionne qu'un petit nombre de savants. Il n'en est pas de même de celle des virages-fixages combinés qui met en l'air tous les amateurs de photographie. M. Mercier veut ces sortes de bains neutres, M. Valenta les réduit à leur plus simple expression. M. Mercier donne la formule :

Eau	1.000 cm³
Hyposulfite de soude	150 g.
Sel marin	50 »
Chlorure d'or brun, de 0 g. 5 à	1 »
Acétate de soude	15 »
Talc ou craie	15 »
Azotate de plomb	15 »

Le sel de plomb est là pour activer notablement l'action colorante du virage-fixateur. Il laisse la solution incolore et le dépôt de sulfure de plomb noir qui se forme est insoluble et sans action nuisible sur les épreuves. L'acétate de soude tend à éviter la précipitation du soufre. Le sel marin, et à son défaut le sel ammoniac, contrairement à ce qui se passe avec le fixage simple, accélère l'action du bain et s'oppose à la formation de composés métalliques sulfureux.

M. Valenta simplifie comme suit :

Eau	1.000 cm³
Hyposulfite de soude	200 g.
Azotate de plomb	10 »

Après dissolution complète des sels on ajoute 5 0/0 d'une solution de chlorure d'or à 1 0/0. J'ai essayé les deux bains. Ils donnent sensiblement les mêmes résultats. Leur caractéristique, si je puis dire, réside dans une obtention difficile des tons brun pourpre *foncés*. Il faut une action très prolongée du bain pour y arriver; et encore, avec certains papiers, n'y arrive-t-on jamais. Sans nous occuper de la conservation problématique de l'épreuve, celle-ci vire mieux, plus à fond et plus franchement avec un bain acide. Cette acidité décompose l'hyposulfite de soude, amène une production de soufre qui trouble le bain et compromet la durée de l'épreuve. M. H. Gœdike a proposé de remplacer les acides : alun, acide citrique, etc., par l'acide borique qui, d'après lui, ne décomposerait point l'hyposulfite. Je ne crois pas à cette inocuité complète de l'acide borique. Il décompose, il doit décomposer, toutefois son action est si lente, que, pratiquement, il est loisible peut-être de le considérer comme ne décomposant pas. La durée des épreuves ne serait donc pas compromise? Qui vivra verra. Dans tous les cas, une addition de 3 0/0 d'acide borique au bain simplifié de M. Valenta donne assez rapidement les tons brun pourpre foncés. D'autre part, l'acide borique doit avoir sur la gélatine une certaine action antiseptique qui ne serait pas à dédaigner. Aux amateurs de virage-fixage combinés, je conseillerai donc celui à l'acide borique qui semble absolument inoffensif...., jusqu'au moment où d'autres expériences auront démontré le contraire.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

MINÉRALOGIE

Les Gisements aurifères de la France.

Il a été beaucoup question dans ces derniers temps de la crise de l'argent. On sait que la valeur de ce métal a baissé depuis trois ans dans des proportions notables, à un tel point qu'en Allemagne, et surtout en Angleterre, pays où existe l'*étalon or* et où, l'argent n'ayant pas cours légal, une pièce de 5 francs en argent ne vaut guère actuellement que 2 francs 60 centimes en or. Il est vrai que chez nous, et dans les pays de l'Union latine, où la proportion entre l'argent et l'or est fictive, le fait a moins d'importance, d'autant plus que la Banque de France emmagasine tout l'or du pays et ne délivre, autant que possible, que de l'argent. Dans ces conditions, le fait de cette dépréciation de l'argent nous touche assez peu; la France passant, avec juste raison, comme le pays le plus riche en or monnayé.

Ces considérations nous amènent à dire un mot des gisements aurifères de la France, dont on parle assez fréquemment et au sujet desquels règnent des erreurs sans nombre, que nous allons essayer de rectifier.

Et tout d'abord : existe-t-il vraiment des mines d'or dans notre pays? Beaucoup d'habitants des campagnes en ont souvent la certitude, lorsqu'ils découvrent des gisements soit de pyrites de fer, soit de mica, minerais qui, au premier abord ressemblent quelque peu au métal précieux, et qui sont assez nombreux; aussi leur donne-t-on communément le nom d'*or des chats* ou *mines d'or de l'ignorance*.

Les véritables mines d'or sont actuellement très rares dans notre pays, et aucune, à notre connaissance, n'est exploitée à l'heure présente. A la Bessette (plateau Central) il existe bien des filons de pyrites aurifères, mais d'une trop faible importance pour être exploités. A la Gardette (arrondissement de Grenoble), le gneiss présente un filon de quartz avec paillettes d'or, assez importantes; cette mine fut découverte par des paysans vers 1763 et exploitée une première fois, de 1781 à 1788, période pendant laquelle on en tira 7,662 livres d'or; mais le prix de revient s'éleva à 30,282 livres, soit 22,620 livres de perte, et on dut renoncer à l'exploitation. Une seconde tentative, faite de 1837 à 1841 ne fut pas plus heureuse et donna un déficit de 45,000 francs environ.

Il y a quelques années, les journaux de la Savoie ont annoncé que deux filons d'or d'une certaine importance venaient d'être découverts, l'un vers la limite des communes de Tignes et de Sainte-Foy, l'autre dans les montagnes de Bourg-Saint-Maurice sur les berges du torrent Arbonne. Mais, là encore, les quantités sont trop faibles pour donner lieu à une exploitation fructueuse.

C'est surtout sous forme de paillettes renfermées dans des sables charriés par un certain nombre de rivières provenant de terrains cristallins qu'on rencontre un peu d'or en France. Ces sables aurifères,

qui sont encore charriés aujourd'hui en très minime quantité par l'Ariège, la Garonne (près de Toulouse), le Rhin (près de Strasbourg), le Rhône (près de Genève), l'Ardèche, l'Hérault, la Cèze, le Gier, l'Arve, le Gardon, la Tech et presque tous les affluents de l'Aube, ces sables disons-nous, étaient beaucoup plus aurifères autrefois, car les Gaulois en extrayaient la presque totalité de l'or qu'ils employaient pour leurs armures, vases etc. D'ailleurs la Gaule était célèbre par la production de l'or, et le nom d'*aurières* que portent plusieurs localités rappelle le souvenir d'anciennes exploitations.

L'extraction était faite par les *orpailleurs* ou *pailloteurs*, qui deviennent de jour en jour plus rares, car la teneur des sables en or est actuellement si faible que les orpailleurs ne trouvent plus à gagner leur vie. C'est ainsi que ceux du Rhin et du Rhône, il y a quelques années encore, devaient laver 7 millions de kilogr. de sable pour avoir 1 kilogr. d'or d'une valeur de 3,000 francs. D'ailleurs, les paillettes sont si petites, qu'il en faut de 17 à 25 pour faire 1 milligramme. Cependant, entre Bâle et Manheim, en Allemagne, la production de l'or par les orpailleurs oscille encore aujourd'hui entre 35,000 et 40,000 francs par an.

Le travail de l'orpailleur, assez rudimentaire, consiste à laver les sables dans des auges en bois ou sur des tables inclinées ; les parties sableuses sont entraînées grâce à leur faible densité, et le résidu, qui renferme l'or, est amalgamé pour le séparer des impuretés non enlevées, puis on soumet à la distillation pour séparer l'or du mercure.

Quand on voit dans les plus anciens documents, fait remarquer à ce sujet M. A. Burat, le grand nombre de points où existait en France des lavages d'or et les produits que l'on en tirait, on arrive à se demander si la composition des sables alluviens ne s'est pas modifiée, puisque cette industrie des orpailleurs autrefois si répandue, a totalement cessé d'exister. Il n'est pas douteux, en effet, que les parties tout à fait superficielles sur lesquelles s'exerçait l'orpaillage n'aient subi de grands changements, dus surtout à la canalisation des fleuves et des rivières, aux progrès de la culture et à la régularisation des berges, qui, changeant les conditions de l'action érosive des eaux, ont rendu à peu près improductives des stations anciennement favorables au lavage.

En résumé, on peut conclure de tout ce qui précède que la production de l'or en France, tant en mines qu'en sables d'alluvions, est tout à fait négligeable. Toutefois, il n'en est pas de même en Russie, en Autriche-Hongrie, en Allemagne et même en Italie. En effet, voici les quantités d'or métallique fournies par les divers États de l'Europe en 1884 :

Russie.....	82.829	kilogrammes.
Autriche-Hongrie.....	1.658	—
Allemagne.....	555	—
Suède.....	19	—
Italie.....	109	—
Turquie.....	10	—

Mais les véritables pays de l'or, ceux qui ont attiré tant de chercheurs, sont toujours l'Amérique et l'Australie, où la fièvre de l'or a causé tant de crimes et de désastres. Quoique la production soit également en décroissance dans ces deux pays depuis une vingtaine d'années surtout, elle n'en reste pas moins tous les ans en moyenne, et respectivement, de 48,900 kilogr. pour les États-Unis (172,250,000 francs) et de 89,000 kilogr. (297,000,000 de francs) pour l'Australie.

A. LARBALÉTRIER.

RECETTES UTILES

Mastic pour réparer le caoutchouc. — Le mastic dont la formule suit est extrêmement commode pour réparer toutes espèces d'objets en caoutchouc fendus ou détériorés; il convient par exemple très bien aux velocemen pour réparations des bandages de roue. On commence par nettoyer la fente avec un couteau, pour en aviver les bords et en enlever toutes les poussières et corps étrangers, puis on la remplit du mélange que voici :

Caoutchouc râpé, 8 grammes; gutta-percha, 4 grammes; colle de poisson, 2 grammes; sulfure de carbone, 30 grammes. Laissez macérer quelques jours avant l'emploi. On tasse bien ce mastic dans la fente, par petites couches, avec un couteau légèrement chauffé, puis on maintient les bords serrés avec un fil pendant 36 à 48 heures. On enlève alors, avec le couteau, le petit bourrelet qui s'est formé en dehors de la fente et le caoutchouc est désormais aussi solide qu'auparavant.

Polissage du laiton. — Lorsqu'une surface à polir doit rester bien plate, il faut d'abord la dresser à la pierre à eau demi-rude et terminer avec une pierre douce qui ne laisse pas de traits. Ensuite on polit à la terre pourrie délayée dans de l'huile assez fine et étendue sur un feutre, pour les pièces de grandes dimensions, et sur un fusain pour les petites.

On savonne, on lave et on sèche à la sciure de bois.

On va plus vite en besogne, mais on ne fait pas tout à fait aussi plat, en se servant d'abord de pierre ponce broyée à l'huile étendue sur un large bois blanc ou sur un feutre. Après nettoyage, on achève en polissant à la terre pourrie.

Pour polir certaines pièces on peut se servir d'un disque en étain fin et de tripoli.

La pierre ponce se broie fine et se tamise ensuite. Quant à la terre pourrie, on en prend un morceau de quelques centimètres cubes qu'on broie entre les doigts dans une tasse d'eau. Puis on décante afin d'en avoir de plusieurs numéros.

Conservation des étoffes. — M. Moricourt a inventé un procédé de conservation des étoffes qu'on pourrait appeler métallisation, et par lequel il croit les rendre inattaquables aux insectes et aux microbes. Les étoffes, laine, flanelle, calicot, toile, etc., sont plongés pendant une heure environ dans un bain composé de 4 kilogr. sulfate de cuivre et 1 kilogr. acide sulfurique pour 1,000 litres d'eau. Au sortir du bain, l'étoffe est calendrée et séchée. L'apprêt ainsi obtenu peut supporter, paraît-il, deux ou trois lavages avant qu'il soit besoin de renouveler l'opération.

ARTS INDUSTRIELS

LA VERRERIE USUELLE

SUITE ET FIN (1)

Nous avons dit que le verre remédiait aux défaillances de la vue et soulageait ainsi une des plus graves infirmités humaines. Dans d'autres cas, plus cruels encore, il devient, sinon un remède, du moins un palliatif, en dissimulant la perte d'un œil aux regards d'autrui.

Les Égyptiens connaissaient déjà les « yeux factices » qui se divisaient en deux classes : les « esblephari » composés d'un cercle en fer qui, faisant le tour de la tête, portait à l'une de ses extrémités une plaque mince en métal, recouverte d'une peau fine sur laquelle on peignait un œil avec ses paupières et ses cils, et les « hypoblephari », qui se plaçaient non plus sur l'œil, mais dans la cavité orbitaire; ces derniers étaient formés d'une coque métallique, rappelant une coquille de noix, sur laquelle on peignait l'iris, la pupille et le blanc du globe de l'œil. Il y a là une grande analogie avec le mode employé de nos jours; voici comment, d'après M. Bax, on fabrique actuellement les yeux artificiels :



LA VERRERIE USUELLE.
Fabrication des yeux artificiels.

Dans une boîte de tôle plate sans soudure et ouverte d'un seul côté, entre un plateau mobile de même métal, sur lequel on pose, distancés, plusieurs morceaux de verre qui, formant des lentilles, sont taillés de l'épaisseur et de la grandeur des yeux naturels. Le feu étant placé dans la boîte, qui fait office de four, la fusion de chaque lentille commence par sa circonférence qui s'affaisse en s'arrondissant, et tandis que la face supérieure se bombe, l'inférieure se moule sur le plan où elle repose.

A cette opération succède le polissage, « pratiqué sur la surface plate au moyen de frottement sur un grès uni et humecté jusqu'à ce que les lentilles, réduites à un segment de sphère, figurent la chambre antérieure de l'œil, coupée perpendiculairement à l'iris. Afin d'éviter un polissage partiel qui entraînerait une très grande perte de temps, on réunit les lentilles dans un cercle en les consolidant au moyen d'un mélange de poix et de plâtre ».

Le polissage terminé, on enlève l'opacité du verre, en le frottant « d'abord avec une planche saupoudrée de pierre ponce porphyrisée ou de potée d'étain, et ensuite sur un morceau de chapeau ».

A ce travail matériel succède l'œuvre de l'artiste qui donnera pour ainsi dire la vie à cet œil inerte, au moyen de la couleur.

Le peintre saisit la lentille avec une très petite pince, et présente la face convexe à une glace, il dépose une goutte de noir au centre de la surface plate et l'étend jusqu'à ce qu'il ait obtenu les dimensions de la prunelle qu'il veut exprimer. Quand la glace lui a indiqué qu'il y est parvenu, il laisse sécher la prunelle, puis peint l'iris, toujours avec des couleurs broyées à l'huile de lin récente, parce qu'elle est plus siccative.

Aucune industrie, du reste, n'est plus mystérieuse, chaque fabricant prétendant avoir un secret de fabrication qu'il cache jalousement à ses confrères; un pourtant, M. E. Pilon, dont les excellents travaux ne redoutent aucune concurrence, n'a pas hésité à dévoiler ses procédés pour faire des yeux artificiels qui offrent la couleur de l'iris, de la sclérotique et des vaisseaux sanguins de l'œil sain, sans avoir recours à aucun moule.

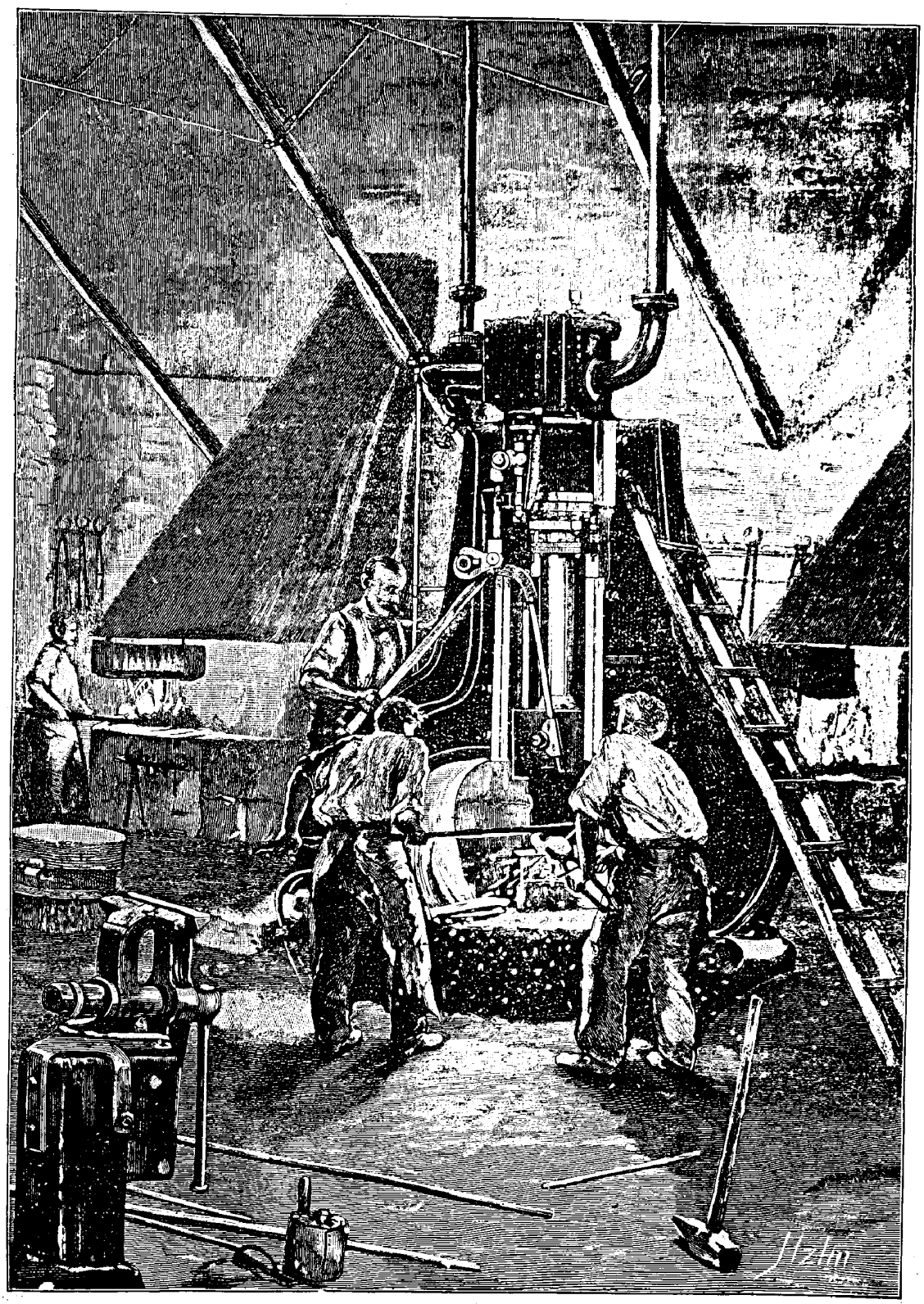
L'artiste s'assied devant sa table, près d'une lampe dont il excite la flamme au moyen d'un soufflet que meut le pied; à la portée de sa main sont placés des baguettes d'émaux de diverses couleurs. Il prend un tube creux de cristal incolore, et souffle une boule au feu de lampe. Pour donner à cette boule la nuance de l'œil naturel, il applique sur elle plusieurs émaux de diverses couleurs qui, s'amalgamant avec le cristal en pâte, arrivent à lui procurer la teinte naturelle de l'œil, qui diffère chez chaque individu. Cette teinte obtenue, il pratique au centre de la boule une ouverture circulaire, destinée à recevoir le globe de l'œil.

Pour confectionner ce globe, il forme l'iris à l'aide de plusieurs émaux amalgamés, place ensuite à son centre un fort point d'émail noir pour figurer la pupille, qu'il cercle de son auréole, et termine en traçant les fibres presque invisibles qui se trouvent sur l'iris.

Le trou pratiqué dans la boule ayant été calculé sur la grosseur du globe ainsi obtenu, on l'y introduit et l'y soude au moyen de la lampe. Il ne reste plus qu'à adoucir les bords de la boule et en faire une coque identique à l'œil vivant qui sert de modèle.

Un artiste originaire de la Thuringe, M. Muller-

(1) Voir le n° 324.



LE MARTEAU-PILON A VAPEUR. — Appareil fonctionnant,

Uri, est parvenu aussi à imiter exactement les yeux naturels.

Reste à connaître la composition des émaux employés; chaque fabricant est convaincu que sa formule est celle qui fournit les émaux les plus parfaits au double point de vue de la couleur et de la limpidité. Cette formule, fruit de longues et coûteuses recherches, est une propriété particulière dont chacun a raison de garder le secret.

V.-F. MAISONNEUFVE.

MÉCANIQUE

LE MARTEAU-PILON A VAPEUR

Quand on se trouve en présence des grands travaux en fer qu'a produits l'industrie moderne, l'on est d'abord émerveillé par l'ampleur des résultats obtenus; que ce soit un pont gigantesque qui enjambe d'une seule travée un espace de plusieurs centaines de mètres, ou une tour dont le sommet s'élance à travers les nuages, ou bien encore ces immenses machines qui donnent le mouvement à de véritables villes flottantes, l'esprit n'en est pas moins étonné.

Mais, après cette impression première, l'homme le moins curieux ne peut s'empêcher de songer aux outils puissants qui ont pu permettre de résoudre ces problèmes. Il est vrai que, connaissant les moyens dont on dispose pour utiliser et diriger les forces naturelles, on est conduit à attribuer moins d'importance au merveilleux et à trouver tout naturels les résultats obtenus, qui frappent d'étonnement au premier abord; mais l'admiration se reporte sur les hommes qui ont su tirer un si beau profit des découvertes de la science; à ces inventeurs qui ont eu le génie d'approprier les résultats scientifiques à nos besoins; à ces ingénieurs qui ont eu l'habileté de mettre en œuvre les inventions les plus diverses pour la réalisation de problèmes ardus, mais du plus haut intérêt pratique.

De tous les auxiliaires de l'industrie du fer, dont les productions sont l'orgueil de notre siècle, on doit citer, parmi les premiers et les plus importants, le marteau-pilon. Grâce à lui, on peut manier et façonner des masses de fer de plusieurs milliers de kilogrammes avec autant de facilité que le forgeron, avec son marteau et son enclume, donne la forme d'un clou à quelques grammes de fer.

Cet engin rend d'autant plus de services que la force qui le met en œuvre est plus puissante; de même que le forgeron arrive à des résultats d'autant plus remarquables qu'il a plus de force dans les bras. Aussi, toutes les sources d'énergie ont-elles été mises à contribution pour fournir la force nécessaire au fonctionnement du marteau-pilon : la vapeur, l'air comprimé, l'eau sous pression ont été employés pour l'actionner.

Celui que représente notre figure est mû à l'aide de la vapeur. La découverte de Denis Papin sur la force expansive de la vapeur d'eau, fut appliquée pour la première fois au marteau-pilon vers 1840. C'est en France, aux mines du Creusot, qu'on employa le premier de ces appareils; depuis cette époque, toutes les usines métallurgiques en sont pourvues. Le nombre des dispositifs employés est considérable; mais ce ne sont guère que des différences de détail, et les organes principaux se retrouvent dans presque tous les appareils de ce genre.

Deux montants solides, en fonte, sont fixés au sol dans deux énormes massifs de maçonnerie. Ces deux piliers supportent la partie principale du marteau-pilon, qui est le cylindre à vapeur. A l'intérieur de ce cylindre se meut un piston, dont la tige traverse le fond du cylindre au moyen de boîtes à étoupe qui laissent le mouvement de la tige libre, tout en ne permettant pas à la vapeur de s'échapper. Le piston est un gros bloc de fer cylindrique qui se meut à frottement doux contre les parois du cylindre. La tige du piston qui traverse la boîte à étoupe inférieure est terminée, en bas, par une énorme masse de fer, dont la partie inférieure est garnie d'un revêtement d'acier : cet ensemble est le pilon proprement dit.

Au-dessous du pilon se trouve une enclume, formée d'un immense bloc de fer supporté par un massif de béton indépendant des fondations du marteau-pilon. Ce dispositif a pour but d'empêcher que les trépidations et les ébranlements produits par la chute du pilon ne se communiquent à tout l'outil.

Veut-on se servir du pilon, l'ouvrier, par une manœuvre particulière d'un appareil qui règle l'admission de la vapeur, permet à celle-ci d'arriver dans le cylindre; alors le piston, soulevé par la pression de la vapeur, fait monter en même temps le marteau; dès que celui-ci est arrivé à une hauteur convenable, l'ouvrier fait une nouvelle manœuvre, la vapeur sort du cylindre et le marteau tombe sur le lingot de fer rouge posé sur l'enclume. Dans le marteau-pilon représenté par notre figure, le pilon, au lieu de tomber simplement sous l'action de son poids, est poussé par la vapeur qui, au moment où le piston est au bout de sa course, est lancée dans la partie supérieure du cylindre.

Au moment où tombe le pilon, des gerbes d'étincelles sont projetées de tous côtés : c'est un spectacle magnifique et vraiment imposant de voir ce monstre d'acier forger des blocs de fer dont le poids va jusqu'à 40,000 kilogrammes en obéissant à la volonté d'un seul ouvrier. Ce qui est particulièrement curieux, c'est que, tout en se prêtant aux efforts les plus considérables, cet instrument remarquable s'adapte aux travaux délicats, tant il est docile aux mouvements de son guide. C'est ainsi que, si l'on met un œuf sur l'enclume et un morceau de papier au-dessus, on peut faire descendre le pilon, préalablement garni d'un peu de colle, de façon à venir enlever la feuille de papier sans casser l'œuf.

On cite aussi souvent l'expérience que fit un ouvrier du Creusot en présence d'un étranger qui visi-

tait l'usine. Celui-ci, taxant l'ouvrier de fanfaronnade, plaça sa montre, qui était de grande valeur, sur l'enclume et le mit au défi de laisser tomber le pilon juste au niveau de la montre sans la briser. L'ouvrier était tellement sûr du fonctionnement de son instrument qu'il manœuvra son marteau, et celui-ci vint s'arrêter à moins de 0m,001 de la montre. L'étranger, émerveillé, lui fit cadeau de sa montre.

PAUL PERRIN.

CHIMIE

LA PANIFICATION CHIMIQUE

La fabrication du pain, qui entraînait jadis à des manipulations peu ragoûtantes, a subi d'heureux perfectionnements à notre époque; on peut espérer que, finalement, les pétrins mécaniques, triomphant de toutes sortes d'horribles préjugés, remplaceront le travail à bras des bons « geindres », travail sur les détails duquel on ne saurait insister sans être profondément navré. Passons et n'insistons pas.

Un autre progrès très étudié consisterait à éviter les inconvénients de la fermentation panaire en laissant le traditionnel levain de côté et en provoquant le dégagement gazeux, qui fait lever le pain et qui le rend poreux et léger, et cela au moyen d'un procédé chimique.

On a essayé, avec un certain succès, le carbonate d'ammoniaque : mêlé à la pâte, il dégage, sous l'influence de la chaleur, du gaz acide carbonique qui soulève la pâte, mais qui soulève aussi le cœur des consommateurs lorsqu'une décomposition insuffisante laisse subsister de l'ammoniaque dans la masse. Le pain ou la pâtisserie semblent, dans ce dernier cas, avoir été préparés tout autre part que chez le boulanger ou le pâtissier.

Nos chimistes proposent d'employer directement l'acide carbonique pur que l'on trouve maintenant dans le commerce : il se vend à l'état liquide, dans des sortes de siphons en fonte, où il est comprimé. Vous ouvrez le siphon, et le gaz s'échappe avec une vivacité merveilleuse en dégageant un froid intense que l'on utilise notamment pour refroidir les moules de fonderie.

En projetant ce courant d'acide carbonique, au moyen d'un tube, dans un bloc de pâte que l'on a soin de remuer proprement pendant une heure environ, le pain s'en sature admirablement. Il n'y a plus qu'à lui donner les diverses formes usuelles et à l'enfourner; la chaleur du four chasse le gaz au travers de la pâte et la fait lever, en la trouant à souhait, sans qu'il en reste dans sa masse.

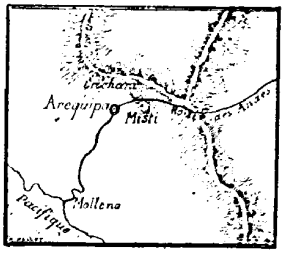
On abrège donc ainsi l'œuvre naturelle du levain et l'on réalise chimiquement, avec propreté et célérité, l'opération qui met une si grande distance entre le joli pain blanc léger, la lourde galette et l'indigeste boule de son.

MAX DE NANSOUTY.

ASTRONOMIE

Les Observatoires de haute région.

Lorsque, dans les dernières années de l'Empire, Le Verrier obtenait de M. Duruy, alors ministre de l'Instruction publique, les fonds nécessaires pour la construction de l'observatoire du Puy-de-Dôme, l'illustre astronome savait bien qu'il posait la première pierre d'un réseau destiné à transformer la météorologie moderne. L'expérience déjà longue qu'il avait des déboires de la prévision du temps l'avait convaincu qu'il fallait recueillir les données caractéristiques à une distance assez grande de la surface des océans pour que l'influence des accidents locaux disparût presque entièrement. Son esprit investigateur avait compris qu'on ne découvrira jamais les lois générales régissant les caprices d'Éole sans étudier les courants généraux produits par l'influence des modifications extérieures à la sphère terrestre, des corps célestes, source évidente des perturbations de l'océan aérien.



LES OBSERVATOIRES DE HAUTE RÉGION.
Carte des environs de l'Observatoire du Misti.

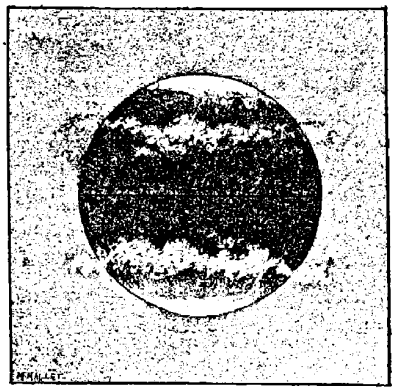
Mais il ne se doutait pas que l'impulsion qu'il donnait avec tant de peine à la physique générale du globe serait suivie avec l'entrain auquel nous assistons aujourd'hui, et que, moins de vingt ans après sa mort, il s'établirait comme un record pour les altitudes entre les différentes nations civilisées. A peine M. Janssen avait-il analysé pour la première fois la lumière du soleil, dans son observatoire du sommet du mont Blanc, qu'un délégué de l'Havard College explorait les cimes du Misti, pour savoir si l'on pouvait ériger un observatoire météorologique sur ce sommet, dont l'altitude dépasse de plus de 1,000 mètres celle que l'astronome français avait atteinte. Au commencement d'octobre une caravanet composée de quelques ingénieurs, d'une douzaine d'Indiens et d'une longue file de mulets gravissait les pentes nord-est du cratère de ce volcan éteint, les seules qui fussent praticables. Rapidement, en quelques heures, avec les matériaux apportés dans ce seul voyage, on établissait deux cabanes en planches à l'altitude de 5,800 mètres. Cette construction dépassait le niveau des pauvres habitations humaines établies dans les montagnes du Thibet par quelques solitaires.

Ces constructions sont modestes et bien loin d'égaler la magnificence de l'observatoire du mont Blanc, mais leur création n'en est pas moins un événement scientifique majeur, et qui ne peut passer inaperçu.

L'une de ces cabanes abrite actuellement une série d'instruments météorologiques enregistreurs ther-

momètres, baromètres, hygromètres, anémomètres. L'autre sert pour l'observateur qui, une fois tous les deux mois, vient relever les feuilles et exécuter les observations directes nécessaires au contrôle des indications recueillies par les procédés automatiques.

Le reste du temps, le fonctionnaire chargé de ce service habite une maison en pierres construite déjà depuis longtemps à l'altitude de 5,000 mètres. Elle se trouve sur les flancs du Cachand, montagne un peu moins élevée que le Misti, mais plus voisine de la ville d'Arequipa, où les Américains ont établi un grand observatoire. M. Bailey, astronome distingué de Cambridge, vient d'y étudier tous les corps du système solaire avec un équatorial de 13 pouces, apporté à Arequipa, par une des voies ferrées les plus curieuses de toute la terre. En effet, cette ligne qui n'a pas plus de 160 kilomètres de développement part du niveau du Pacifique et s'élève d'une façon graduelle à l'aide d'un nombre prodigieux de travaux d'art, jusqu'à une altitude de 3,000 mètres.

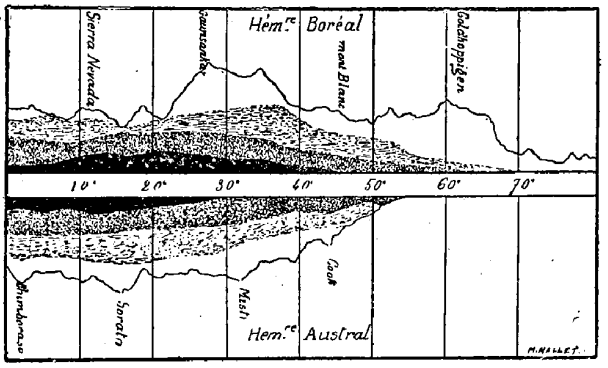


LES OBSERVATOIRES DE HAUTE RÉGION.

Assimilation de chaque hémisphère de la Terre à une haute montagne.

La distance est à peu près celle de Paris à Orléans, et l'altitude d'Arequipa celle du sommet le plus élevé des Pyrénées. Malgré la hauteur considérable à laquelle elle a été construite, cette ville est loin d'être soumise au climat rigoureux que nous sommes portés en Europe à considérer comme inséparable d'une pareille élévation.

Si nous comparons cette station à celle de Chamonix, qui joue le même rôle par rapport à l'observatoire du mont Blanc, nous serons involontairement frappés du contraste prodigieux des conditions thermométriques, naturelles et sociales.



LES OBSERVATOIRES DE HAUTE RÉGION.

Limite des neiges perpétuelles sous les différentes latitudes.

Chamonix est enseveli sous les neiges pendant plus d'une moitié de l'année, et pendant l'été de cinq mois la température monte rarement à plus de 10° au-dessus de zéro. La végétation y est précaire et rabougrie. On n'y cultive que le seigle et l'avoine. Le pays serait en proie à une misère profonde sans l'argent que les touristes viennent y dépenser chaque année.

Au contraire, Arequipa jouit d'un printemps perpétuel et d'une végétation admirable. C'est la seconde ville du Pérou pour la population et l'intelligence.

Non seulement elle est en communication avec l'Atlantique par la voie ferrée dont nous venons de parler, mais depuis quelques années on l'a prolongée dans les terres, et comme nous l'avons raconté ailleurs à nos lecteurs, elle a franchi la ligne des Andes. Actuellement on travaille à la pousser jusqu'à la rencontre des derniers affluents navigables de l'Amazone. Arequipa est destinée à se trouver dans très peu d'années le grand entrepôt d'une voie mi-ferrée, mi-fluviale, mettant en communication directe l'océan Pacifique avec l'Atlantique à travers les régions les plus fertiles et les plus inconnues de l'Amérique méridionale.

Un des faits les plus saillants de la physique terrestre est sans contredit l'abaissement de la zone des neiges éternelles à mesure que l'on s'éloigne de l'équateur et que l'on s'approche des régions polaires. Le tableau suivant donnera une idée de l'aspect de régularité avec laquelle se produit ce phénomène et de sa puissance, qui est telle qu'au Groenland et dans le grand continent antarctique les glaces éternelles arrivent jusqu'au niveau de l'Océan toujours couvert de banquises.

La flore et la faune de ces terres désolées sont pareilles à la flore et à la faune des pics élevés des régions tropicales.

L'on peut considérer le globe que nous habitons comme fermé par deux hautes montagnes, dont l'altitude n'est pas de 8,000 à 9,000 mètres comme les plus hautes de la chaîne des Andes ou de l'Himalaya, mais de 6,000 kilomètres. Ces deux masses énormes sont accolées par une base commune qui est l'équateur, et autour de laquelle s'épanouit la zone torride. C'est dans cette ceinture que l'on trouve les grandes chaleurs et la végétation luxuriante des régions tropicales. A mesure que l'on s'en éloigne, la chaleur de l'air diminue, et la nature des plantes ou des animaux se modifie. On arrive d'abord à la zone tempérée chaude, à la zone tempérée, à la zone tempérée froide, enfin on atteint les climats rigoureux du Nord. On voit se produire successivement les mêmes changements qui se présentent lorsqu'on fait l'ascension d'une de ces hautes montagnes dont nous avons dessiné le profil, mais dont les plus gigan-



LA FIN DU MONDE
La misérable race humaine périra par le froid.

tesques ont des proportions insignifiantes dès qu'on les considère dans leur rapport avec l'ensemble de la Terre, dont la masse est infiniment plus grande, et dont elles n'altèrent pas sensiblement la forme. Seulement, ces modifications du climat général du globe sont infiniment plus lentes à se produire. Si l'on veut obtenir en voyageant vers le Nord le changement que l'ascension d'un pic du Caucase ou des montagnes Rocheuses produira en quelques heures et trouver les glaces éternelles, il faudra faire autant de kilomètres sur les routes fréquentées du globe, ou sur les océans, que de mètres sur le mont isolé.

Mais en arrivant au pôle, on aura fait l'ascension de la Terre elle-même. C'est là que l'on se trouvera certainement, même sur les océans éternellement gelés, dans les conditions les plus favorables pour observer les astres et étudier les températures du milieu céleste, ainsi que les lois des mouvements atmosphériques. Mais combien de siècles s'écouleront avant que ces points, dont l'accès est si difficile, puissent être occupés par les champions de la science universelle! Que d'expéditions devront être tentées avant que les Janssens de l'avenir y portent des lunettes astronomiques, des enregistreurs, et que des lignes télégraphiques réunissent les héros scientifiques qui y étudieront la nature aux climats où les sociétés civilisées ont pu s'établir. Ce n'est encore qu'un rêve peut-être irréalisable, mais, avec les progrès incessants de la science, on ne peut plus dire impossible, sans courir le risque de se voir démenti par les faits.

W. DE FONVIELLE.

ROMAN SCEINTIFIQUE

LA FIN DU MONDE

SUITE (1)

L'auditoire avait écouté ces deux plaidoyers avec l'attention la plus soutenue, et manifestait d'ailleurs par son attitude qu'il était pleinement rassuré sur le sort actuel de la Terre : il semblait même avoir complètement oublié la comète.

« La parole est à Mademoiselle la chéfesse du bureau des Calculs de l'Observatoire. »

A cette invitation, la jeune lauréate de l'Institu avec laquelle nous avons fait connaissance au début de ce roman, se dirigea vers la tribune.

« Mes deux savants collègues, fit-elle, sans exorde superflu, ont raison tous les deux, puisque d'une part il est incontestable que les agents météoriques, aidés par la pesanteur, nivellent insensiblement le globe terrestre, dont l'écorce s'épaissit et se solidifie de plus en plus, et que, d'autre part, la quantité d'eau diminue de siècle en siècle à la surface de notre planète. Ce sont là deux points que la science peut considérer comme acquis. Mais, messieurs, il me semble pourtant que la fin du monde n'aura pour cause ni la submersion des continents ni le manque d'eau pour l'entretien de la vie des plantes et des animaux. »

Cette nouvelle déclaration, cette annonce d'une



LA FIN DU MONDE.
La faune et la flore tropicales aux pôles.

(1) Voir le n° 324.

troisième hypothèse, parut frapper l'auditoire d'un étonnement voisin de la stupéfaction.

« Et je ne crois pas davantage, se hâta d'ajouter l'élégante oratrice, que ce soit la comète qui se charge de la catastrophe finale; car je pense, avec mes deux éminents prédécesseurs à cette tribune, que les mondes ne meurent pas d'accident, mais de vieillesse.

« Oui, sans doute, messieurs, continua-t-elle, l'eau diminuera, et peut-être finira-t-elle même par disparaître entièrement; mais ce n'est pas ce manque d'eau en lui-même qui amènera la fin des choses, ce sera sa conséquence climatologique. La diminution de la vapeur d'eau dans l'atmosphère amènera le refroidissement général, et mes études m'ont conduite à la conclusion que c'est *par le froid* que l'humanité périra.

« Je n'apprendrai à personne ici que l'atmosphère terrestre respirable est composée de 79 pour 100 d'azote, de 20 pour 100 d'oxygène, et que le centième restant est formé par la vapeur d'eau pour un quart de centième environ, par l'acide carbonique pour 3 dix-millièmes, par de l'ozone ou oxygène électrisé, de l'ammoniaque, de l'hydrogène et quelques autres gaz en quantité infiniment petite. L'azote et l'oxygène forment donc 99 centièmes, et la vapeur d'eau le quart du centième restant.

« Mais, messieurs, au point de vue de la vie végétale, animale et humaine, ce quart de centième de vapeur d'eau est de la plus haute importance, et je ne crains pas d'affirmer que, en ce qui concerne la température et le climat, cette petite quantité de vapeur d'eau est plus essentielle que tout le reste de l'atmosphère! Et d'ailleurs, messieurs, ne sont-ce pas souvent les plus petites choses qui mènent le monde?

« Les ondes de chaleur qui arrivent du Soleil à la Terre, qui échauffent le sol et qui en émanent ensuite pour se répandre dans l'espace en traversant l'atmosphère, se heurtent au passage contre les atomes d'oxygène et d'azote, et contre les molécules de vapeur d'eau disséminées dans l'air. Ces molécules sont si clairsemées (puisqu'elles ne représentent pas en volume la centième partie de l'espace occupé par les autres) que l'on pourrait croire que, si de la chaleur est conservée, c'est plutôt par l'azote et l'oxygène que par la vapeur d'eau. En effet, si nous considérons les atomes en particulier, nous voyons que pour 200 d'oxygène et d'azote il y en a à peine 1 de vapeur aqueuse. Eh bien! ce seul atome a quatre-vingts fois plus d'énergie, plus de valeur effective pour conserver la chaleur rayonnante, que les 200 d'oxygène et d'azote! Par conséquent, une molécule de vapeur d'eau est seize mille fois plus efficace qu'une molécule d'air sec pour absorber la chaleur — comme pour la rayonner — car les deux pouvoirs sont réciproques et proportionnels. Diminuez dans une forte proportion ces molécules invisibles de la vapeur d'eau, et la Terre devient immédiatement inhabitable malgré l'oxygène : toutes les contrées, même l'équateur et les tropiques, perdent soudain la chaleur qui les fait vivre, et sont condamnées au climat des hautes montagnes où sévissent des frimas éternels; au lieu des plantes luxuriantes, des fleurs et des fruits, des oiseaux et des nids, de la vie qui pullule sur le globe et dans les eaux, au lieu des ruisseaux gazouillants, des limpides rivières, des lacs et des mers, nous n'avons plus autour de nous que des glaces immobiles au sein d'un immense désert... Et quand je dis *nous*, mesdames, vous m'entendez, nous ne resterions pas longtemps là pour le voir, car notre sang lui-même se figerait dans nos artères et dans nos veines, et tous les cœurs humains auraient bientôt cessé de battre. Voilà quelles seraient les conséquences de la suppression de la vapeur aqueuse qui, répandue dans notre atmosphère, agit comme une serre protectrice et bienfaisante pour la vie terrestre tout entière.

« Les principes de la thermodynamique démontrent que la température de l'espace est de 273° au-dessous de zéro. C'est là, messieurs, le froid plus que glacial au milieu duquel notre planète s'endormira, lorsqu'elle sera privée du voile aérien qui l'enveloppe si chaudement aujourd'hui de son duvet protecteur.

« C'est là le sort réservé à la Terre par la diminution graduelle de l'eau qui existe à sa surface. Cette mort par le froid est inévitable, si notre séjour dure assez longtemps pour l'attendre.

« Une telle fin est d'autant plus certaine que ce n'est pas seulement la vapeur d'eau qui diminue, mais encore les autres éléments de l'air, l'oxygène et l'azote, en un mot l'atmosphère tout entière. L'oxygène se fixe insensiblement par tous les oxydes qui se forment perpétuellement à la surface du globe; l'azote se fixe par les plantes et les terres, et ne retourne pas intégralement à l'état gazeux; l'atmosphère pénètre, par sa pression, les océans et les continents, et descend, elle aussi, dans les régions souterraines. Peu à peu, de siècle en siècle, l'atmosphère diminue. Autrefois, durant la période primaire, par exemple, elle était immense, les eaux couvraient presque entièrement le globe, les premiers soulèvements granitiques émergeaient seuls de l'océan universel, et l'atmosphère était imprégnée d'une quantité de vapeur d'eau incomparablement supérieure à celle des temps modernes. C'est ce qui explique la haute température de ces époques disparues, lorsque les plantes tropicales de nos jours, les fougères arborescentes, ainsi que les calamites, les équisétacées, les sigillaires, les lépidodendrons, croissaient en opulentes forêts aux pôles aussi bien qu'à l'équateur. Aujourd'hui, l'atmosphère et la vapeur d'eau ont considérablement diminué. Dans l'avenir, elles sont destinées à disparaître. Sur Jupiter, qui en est encore à son époque primaire, l'atmosphère est immense et pleine de vapeurs. Sur la Lune, il semble bien qu'il n'y ait presque plus d'atmosphère du tout; aussi sa température est-elle constamment inférieure à la glace, même en plein soleil. Sur Mars, l'atmosphère est sensiblement plus raréfiée que la nôtre. Sur notre planète, dans l'avenir, la misérable race humaine périra par le froid.

« Quant au temps nécessaire pour amener le règne

du froid causé par la diminution de l'atmosphère aqueuse qui enveloppe le globe, j'adopterais aussi les dix millions d'années calculées par l'orateur qui m'a précédée.

« Telles sont, mesdames, les étapes que la nature paraît avoir tracées à la marche vitale des mondes, du moins dans le système planétaire auquel nous appartenons. Je conclus donc que la Terre aura le sort de la Lune et finira par le froid, lorsqu'elle sera dépouillée de la robe aérienne qui la garantit actuellement de la déperdition perpétuelle de la chaleur qu'elle reçoit du Soleil. »

Le Chancelier de l'Académie colombienne, arrivé le jour même de Bogota, en aéronef électrique, pour assister à ces discussions, demanda la parole.

On savait qu'il avait fondé à l'équateur même, et à 3,000 mètres d'altitude, un observatoire dominant la planète entière, d'où l'on voyait à la fois les deux pôles du ciel, et l'on se souvenait que, en témoignage de sa sympathie pour la France, il avait donné à ce temple d'Uranie le nom d'un astronome français, qui avait consacré sa vie entière à étudier les autres mondes, à les faire connaître aux consciences éclairées, et à établir le rôle souverain de l'astronomie en toute doctrine philosophique ou religieuse. On connaissait depuis longtemps sa renommée universelle, et on l'écouta avec une attention toute spéciale.

« Messieurs, fit-il à peine monté à la tribune, nous avons entendu, dans ces deux séances, admirablement résumées, les curieuses théories que la science moderne est en droit d'offrir à l'esprit humain, sur les diverses manières dont notre monde terrestre pourra finir. L'embrasement de l'atmosphère ou l'asphyxie de nos poumons, causés par la rencontre de la comète qui approche avec rapidité; ou bien, pour un avenir lointain, la submersion des continents dus à leur descente générale au fond des mers; le desséchement de la terre et de l'atmosphère par la diminution graduelle de l'eau; et, enfin, le refroidissement de notre malheureuse planète, vieillie à l'état de lune caduque et glacée. Voilà, si je ne me trompe, cinq sortes de fins possibles.

« M. le directeur de l'Observatoire a dit qu'il ne croyait pas aux premières fins, et que, pour lui, la rencontre de la comète sera à peu près inoffensive. Je suis absolument du même avis, et je désire ajouter maintenant qu'après avoir attentivement écouté les très savantes dissertations de mes éminents collègues je ne crois pas non plus aux trois autres.

« Mesdames, continua l'astronome colombien, vous savez comme nous que rien n'est éternel... Tout change au sein de l'immense nature. Les bourgeons du printemps s'épanouissent en fleurs, les fleurs se transforment en fruits, les générations se succèdent et la vie accomplit son œuvre. Le monde où nous sommes finira donc, de même qu'il a commencé. Mais, à mon avis, du moins, ce n'est ni la comète, ni l'eau, ni l'absence d'eau qui amèneront son agonie. Le problème gît tout entier, me semble-t-il, dans le dernier mot de l'allocution si remarquable, qui vient d'être prononcée par notre gracieuse collègue, Mademoiselle la chéfesse du bureau des Calculs.

« Oui, le SOLEIL, tout est là.

« La vie terrestre est suspendue aux rayons du Soleil. Que dis-je? elle n'est qu'une transformation de la chaleur solaire. C'est le Soleil qui entretient l'eau à l'état liquide et l'air à l'état gazeux, sans lui, tout serait solide et mort; c'est lui qui vaporise l'eau des mers, des lacs, des fleuves, des terres humides, forme les nuages, donne naissance aux vents, dirige les pluies, régit la féconde circulation des eaux; c'est grâce à la lumière et à la chaleur solaire, que les plantes s'assimilent le charbon contenu dans l'acide carbonique de l'air : pour séparer l'oxygène du carbone et retenir celui-ci, la plante effectue un immense travail; la fraîcheur des forêts a pour cause cette conversion de la chaleur solaire en travail végétal, jointe à l'ombre des arbres au puissant feuillage; le bois, qui nous chauffe dans l'âtre ne fait que rendre la chaleur emmagasinée, et, lorsque nous brûlons du gaz ou de la houille, nous remettons aujourd'hui en liberté les rayons du soleil, emprisonnés depuis des millions d'années dans les forêts de l'époque primaire. L'électricité elle-même n'est que la transformation du travail dont le Soleil est la source première. C'est donc le Soleil qui murmure dans la source, qui souffle dans le vent, qui gémit dans la tempête, qui fleurit dans la rose, qui gazouille dans le rossignol, qui étincelle dans l'éclair, qui tonne dans l'orage, qui chante ou qui gronde dans toutes les symphonies de la nature.

(à suivre.) CAMILLE FLAMMARION.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 30 Janvier 1894.

— *La superficie de la France.* M. Bertrand, après avoir donné lecture de la correspondance, expose les grandes lignes d'un mémoire de M. le général Derrécagaix, chef du service géographique de l'armée, relatif à la surface de la France.

M. Levasseur, membre de l'Académie des sciences morales et politiques, le statisticien bien connu, qui est présent à la séance, donne à ce sujet quelques renseignements complémentaires.

Ce savant expose que la superficie de la France vient d'être fixée par le service géographique, non pas seulement département par département, mais arrondissement par arrondissement.

Le besoin de ce travail se faisait sentir, car la superficie de la France a toujours été évaluée avec des différences très sensibles. Le Bureau des longitudes l'évalue à 326,000 kilomètres carrés; les documents émanant du ministère de l'Intérieur donnent une approximation différente; ceux du ministère du Commerce, une troisième, sensiblement différente des deux autres. En présence de ce désaccord, le général Perrier, directeur du service géographique de l'armée a entrepris, en 1887, la vérification de cette question.

Le service géographique indique aujourd'hui, pour le moment, le chiffre réel de 536,408 kilomètres carrés, avec une approximation qui ne saurait dépasser 4 à 5 hectares, défalcation faite même des terrains que nous perdons chaque année sur le littoral. C'est ce chiffre qu'il faudra désormais adopter dans nos précis de géographie et dans nos documents officiels.

Nouvelles scientifiques et Faits divers.

LES ARBRES COMMÉMORATIFS. — Un journal suisse annonce que le célèbre tilleul de Fribourg, planté en souvenir de la bataille de Morat, qui précéda la ruine de Charles le Téméraire, dépérit faute de soins, et il ajoute que les traditions s'en vont.

Un de nos confrères, conseiller municipal de Trucy nous signale un fait contraire.

Les habitants de ladite commune, non seulement entourent de soins un chêne bien vivace, planté il y a cent ans, lors de la prise de Toulon, mais se proposent, en outre, de célébrer par une fête républicaine ce glorieux centenaire, le 17 septembre courant.

Les proportions de ce chêne gigantesque, unique au monde sont les suivantes :

Hauteur de la pile, 6m,60; envergure des branches, 34 mètres; volume de la pile, 160 mètres cubes; pourtour sous les branches, 5m,10; à 1 mètre du sol, 7m,05; à 0m,30 du sol, 9m,10.

TICKETS-MONNAIE EN ALUMINIUM. — L'aluminium est appelé à rendre les services les plus divers, témoin cette application inattendue qui nous vient d'Amérique.

M. C.-K. Wheeler, directeur de la Société des tramways de Kalamazov, dans le Michigan, vient de mettre en service des tickets de tramways en aluminium. Chacun de ces jetons donne droit à un voyage : les uns, ronds, de la dimension d'une pièce de 2 francs, servent aux grandes personnes; les autres, de forme octogonale, aux enfants, qui bénéficient d'une réduction du prix des places.

Ces tickets en aluminium ne sont pas mis à la disposition des employés; la Compagnie les vend elle-même par paquets. Cette innovation supprime en partie les difficultés du maniement d'argent pour les receveurs. Dès que ceux-ci les ont reçus des voyageurs, ils sont tenus de les mettre dans une boîte fermée à clef, où les chefs les reprennent pour les remettre de nouveau en service.

Ce nouveau genre de tickets a eu un grand succès à Kalamazov; les négociants en achètent et en vendent, les utilisent même comme monnaie d'appoint. La légèreté et la teinte de ces pièces empêchent de les confondre avec les autres monnaies.

UN BAROMÈTRE VÉGÉTAL. — D'après la *Revue de l'Horticulture Belge*, le souci pluvial (*calendula pluvialis*) est un véritable baromètre végétal. S'il doit faire beau dans la journée, ses fleurs s'ouvrent vers sept heures du matin et se ferment entre trois et quatre heures de l'après-midi; s'il doit pleuvoir, elles ne s'ouvrent pas du tout.

VARIÉTÉS

LE TAMBOURIN MAGIQUE

Il y a quelques mois à peine M. Henri Moissan obtenait par centaines de grammes, avec son fameux four électrique, l'uranium que Henri Péligot en 1842 n'avait pu isoler que par milligrammes sous forme de dépôt pulvérulent avec tous les feux dont il disposait alors.

L'uranium se combine facilement au carbone et peut-être même le dépôt recueilli par Péligot au sortir du creuset n'était-il pas pur.

Quoi qu'il en soit, on obtient facilement au four électrique des kilogrammes de carbure d'urane.

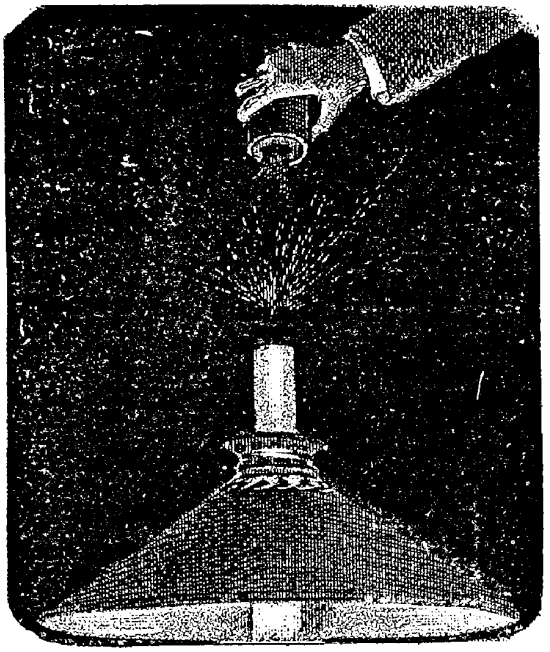
La poussière de ce carbure est très inflammable et brûle en vives étincelles. Cette propriété a fait sortir le composé du laboratoire et nous l'avons retrouvé, *proh pudor!* dans une des petites boutiques du boulevard du Jour de l'an !

« *Tambourin magique*, Monsieur, la grande curiosité du moment! Tambourin magique, etc. »

Le marchand agitait à qui mieux mieux son tambourin au-dessus du verre de sa lampe à pétrole. Il en sortait une petite gerbe d'étincelles éblouissantes formant un minuscule feu d'artifice.

« Achetez le tambourin merveilleux! »

Et tout le monde de vouloir agiter.



LE TAMBOURIN MAGIQUE.

Le tambourin, c'est une boîte ronde à double fond. On enlève le couvercle. Au centre, un trou garni d'une rondelle d'étoffe grossière par laquelle s'échappe de la poudre de carbure. En secouant les morceaux de carbure qui sont dans la boîte, on produit de la poussière et, au contact d'une flamme, elle prend feu

Et voilà à quoi peuvent servir les grandes découvertes. Demandez le tambourin magique!...

Ce n'est pas d'ailleurs la première fois qu'une découverte scientifique passe immédiatement dans la rue pour la plus grande joie des enfants. La chimie et la physique nous en offrent chaque jour des exemples; le gyroscope lui-même, cette contradiction apparente de toutes les lois de la pesanteur, n'est plus qu'un jouet d'enfant.

H. DE PARVILLE.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

ETHNOGRAPHIE

—

CEYLAN ET SES HABITANTS

S'il faut en croire les récits des voyageurs qui ont visité Ceylan, il est peu de contrées où la nature revête un plus riche aspect; les espèces si variées de la flore tropicale croissent avec facilité sur le sol fertile de l'île, garnissant le fond des vallées, couvrant le flanc des montagnes; si l'on ajoute à cela que l'on trouve à Ceylan des monuments, des ruines, restes de cités aujourd'hui disparues, dont l'étude contribue à faire mieux connaître l'histoire de l'Inde ancienne, on comprendra l'intérêt que présente pour le touriste et pour le savant un voyage dans cette possession anglaise.



CEYLAN ET SES HABITANTS. — Femme Tamil.

Ceylan fut une des premières terres occupées par les Portugais, lorsque ceux-ci, suivant la route que leur avait montrée Vasco de Gama à la fin du XVe siècle, s'élancèrent à la découverte des contrées mystérieuses de l'Orient. Les Hollandais ne tardèrent point à disputer aux Portugais la possession de l'île et ils en devinrent définitivement maîtres vers 1650. La paix d'Amiens (1801) donna Ceylan aux Anglais, qui attendirent l'année 1833, époque à laquelle mourut le dernier roi de Ceylan, pour donner à l'île une organisation semblable à celle de leurs autres colonies.

On retrouve dans la population cinghalaise des traces des divers peuples qui tour à tour ont occupé le sol de l'île; c'est ainsi qu'à côté des aborigènes ou des individus de race hindoue ou malaise qui forment la majeure partie de la population, on constate l'existence de métis, qu'on nomme Burghers et qui sont issus des unions entre Hollandais et Cinghalais. Les Cinghalais proprement dits attirent tout d'abord l'attention de l'Européen par leur aspect féminin: les hommes sont de petite taille, ils portent les cheveux longs et les relèvent sur le sommet de la tête où ils les maintiennent à l'aide de peignes; ils ont en général la peau rougeâtre, le nez est aquilin; leur costume diffère peu de celui des femmes, c'est une pièce d'étoffe couvrant le corps depuis la taille jusqu'aux pieds. Les Cinghalais sont divisés en castes, et parmi ces castes nous devons citer celle des Rodias; les Rodias, comme les Parias de l'Inde, sont voués au mépris de tous, ils vivent isolés et misérables, tout ce qu'ils touchent est considéré comme impur et un Cinghalais ne pourrait, sans être irrémédiablement souillé, toucher un Rodia ou causer avec lui. Les Cinghalais formaient autrefois une race puissante et industrieuse, ils sont aujourd'hui doux, efféminés et indolents, et abandonnent volontiers le soin de cultiver leurs terres aux Tamils.

Les Tamils ou Tamouls, qui constituent une fraction importante de la population de l'île de Ceylan, sont originaires de l'Inde; ils diffèrent complètement des Cinghalais, ils ont le teint plus foncé, ils sont de

haute taille et plus robustes ; leur présence dans l'île remonte à un millier d'années environ. Venus des régions méridionales de l'Inde, ils sont, à l'heure actuelle, cantonnés dans le nord de Ceylan. Au point de vue ethnographique, les Tamouls se rattachent à la race dravidienne, race qui occupe le sud de l'Hindoustan et dont les individus parlent la même langue ; on suppose d'ailleurs que la race dravidienne est originaire des contrées bornant l'Inde au nord et du Beloutchistan en particulier.

On trouve encore à Ceylan des aborigènes, ce sont les Veddahs. Les rares survivants de cette race, appelée à disparaître bientôt, mènent dans les forêts une existence sauvage et misérable. Les Maures venus de la côte occidentale d'Afrique, les Malais et même les Chinois sont en grand nombre à Ceylan.

Le culte de Bouddha, qui à l'heure actuelle a presque complètement disparu de l'Inde où il a été remplacé par le brahmanisme, est encore en honneur à Ceylan ; le foyer principal du bouddhisme était jadis la ville d'Anouradhapoura, ancienne capitale de l'île, fondée quelque trois cents ans avant Jésus-Christ et dont on peut encore aujourd'hui admirer les ruines gigantesques. Le pic d'Adam, une des plus hautes montagnes de Ceylan, est à l'heure actuelle le lieu de pélerinage vers lequel se rendent, à diverses époques de l'année, les Bouddhistes fervents ; il existe au sommet du pic une sorte d'empreinte de pied humain soigneusement conservée où les croyants voient la trace du pied de Bouddha ; il est bon d'ajouter que la légende de cette empreinte varie avec les diverses races qui habitent Ceylan : c'est ainsi que les Chinois par exemple y voient la trace d'Iwau Koo, le premier homme.

La capitale de l'île est Colombo, port assez important, où font escale les paquebots faisant le service régulier entre la Chine et l'Europe. Les quelques heures que les passagers ont à passer à Ceylan peuvent être par eux consacrées à faire d'admirables excursions, un chemin de fer les amène rapidement de Colombo à Kandy, la ville la plus agréable de l'île au point de vue du climat et dans les environs de laquelle, à Péradénia, les Anglais ont réuni en un parc magnifique les spécimens les plus divers de la flore de l'île. Un embranchement de chemin de fer de Colombo à Kandy arrive jusqu'au pied du pic d'Adam.

La faune de l'île de Ceylan est très variée ; on trouve dans l'île les éléphants en grand nombre et on les chassait même si activement que le gouvernement anglais a dû intervenir et réglementer la chasse de ces animaux pour éviter leur complète destruction. Il existe à Ceylan des poissons d'une espèce particulière connus sous le nom de pharyngiens labyrinthiformes, qui peuvent traverser facilement un assez grand espace de terrain. On en trouve même dans le sol des étangs desséchés qui, plongés dans l'eau, ne tardent pas à revenir à la vie ; les indigènes assurent même qu'ils montent aux arbres.

Le commerce de Ceylan est presque tout entier aux mains des Maures ; le sucre, le tabac, le poivre, la cannelle, le café, les pierres précieuses, en sont les principaux objets. Le café croît en abondance dans les environs de Colombo à des altitudes variant entre 500 et 1,200 mètres ; c'est dans les rivières du sud que l'on trouve des pierres précieuses et en particulier du rubis. Disons enfin que Ceylan fait un important commerce de perles. C'est Aripo le centre de la pêche des huîtres perlières, cette pêche se fait sous la surveillance et le contrôle d'agents du gouvernement anglais. La méthode employée est des plus simples ; lorsque les bateaux sont arrivés à l'endroit voulu, les plongeurs se laissent glisser au fond de l'eau, les pieds appuyés sur une pierre reliée au bateau par une corde, ils ramassent le plus vite possible les huîtres qu'ils trouvent à leur portée, les mettent dans un sac qu'ils portent attaché autour de leur taille, et lorsqu'ils sentent que la respiration va leur manquer ils agitent vivement la corde ; à ce signal on les hisse à bord ; le métier est des plus fatigants. On a dit que certains plongeurs restaient quelques minutes sous l'eau, c'est là une erreur ; un Anglais, sir J. Emerson Tennent, témoin oculaire de ces pêches, déclare que les plongeurs restent au plus cinquante-six secondes immergés. Les huîtres rapportées à terre sont triées sur place ; celles qui ont été vérifiées sont abandonnées sur le rivage, elles ne tardent point à entrer en décomposition et à former ainsi des foyers d'infection qui rendent les environs d'Aripo assez insalubres.

FRANÇOIS LUSSAC.

ÉCONOMIE DOMESTIQUE

LA VAISSELLE EN ALUMINIUM

Deux chimistes, MM. Lubbert et Roscher, ont prétendu que l'alumnium était attaqué par le vin, l'eau-de-vie, le café, le thé et les sauces.

Par contre, M. Balland vient de réhabiliter l'aluminium et de le déclarer inoffensif.

M. Balland a soumis le nouveau métal à l'action de substances très variées, air, eau, vin, bière, cidre, thé, café, huile, lait, beurre, graisse, urine, salive, terre, etc. Il déclare qu'il s'est mieux comporté que le fer, le cuivre, le plomb, le zinc et l'étain. Sainte-Claire Deville, l'illustre inventeur de l'aluminium à bon marché, avait donc vraisemblablement raison : l'aluminium a l'avenir devant lui, et les ménagères peuvent l'admettre en toute sûreté dans leur vaisselle.

Cette constatation n'est pas sans intérêt pour l'industrie française. La France est particulièrement riche en minerai d'aluminium nommé bauxite, et c'est précisément de la bauxite que l'on retire assez aisément le nouveau métal par l'électricité. Grâce à les belles chutes d'eau, encore insuffisamment utilisées pour produire la force motrice à bon compte, la France peut devenir assurément, dans un avenir prochain, une grande productrice d'aluminium.

MAX DE NANSOUTY.

INDUSTRIE DU VÊTEMENT

APPLICATIONS DE LA PATE DE BOIS

Les progrès de l'imprimerie et ceux de l'instruction générale ont multiplié, dans des proportions gigantesques, la consommation du papier. Au siècle dernier, le papier était, presque exclusivement, fabriqué au moyen de chiffons de toile, chanvre ou lin, procédé qui, il faut l'avouer, fournissait les meilleurs résultats, au point de vue de la résistance et de la durée, comme on peut s'en convaincre par l'examen des livres imprimés à cette époque.

Les besoins s'accroissaient chaque jour, les chiffons devenaient insuffisants et surtout trop coûteux, alors que la tendance générale poussait à réduire les frais de la matière première pour répondre à l'extension des livres et à la multiplication, sans précédent, des journaux.

On utilisa les débris d'étoffes de coton et les papiers de rebut; ce fut l'âge d'or des chiffonniers. Les résultats obtenus étaient peu brillants; la matière première, d'autre part, avec la consommation qui s'accélérait toujours, vint à manquer. On recourut à d'autres substances plus abondantes, et dont l'emploi fournissait des produits supérieurs; c'est alors qu'on songea à extraire la cellulose fibreuse des végétaux ligneux.

Sans remonter à l'antique papyrus, on sait que les Chinois, les Coréens et les Japonais utilisent un certain nombre de plantes pour la confection de leurs papiers spéciaux. Chez ces peuples, la fabrication, exclusivement manuelle, est très lente, car elle répond à des besoins restreints, tandis que l'industrie de nos pays marche, comme les machines, à toute vapeur.

On adopta le principe, mais en le modifiant au moyen des ressources de la chimie et de la mécanique. Toutes les substances végétales filamenteuses se transformèrent en papier. Les papeteries travaillèrent de la sorte la paille de maïs, les graminées des prairies, le houblon, la mauve, le chiendent, la réglisse, les tiges de légumineuses, celles des pois et des haricots, les fanes de pommes de terre, les joncs, les orties, le coton brut, les aloès, le phormium tenax, le bambou, l'alfa, le diss, etc...

On en vint à convertir certaines essences de bois, comme le peuplier, le hêtre, le saule, le mûrier, le palmier et différentes espèces de pins parmi lesquelles l'épicéa, donna les meilleurs résultats. Des contrées couvertes de forêts de cette essence, comme la Suède et la Norvège, apportèrent sur le marché des quantités énormes de pâtes d'épicea, et l'on assista à la baisse continuelle du prix du papier, qui ne s'est pas encore arrêtée. Actuellement, une grande partie du papier fabriqué en France est confectionné avec la fibre d'épicéa.

L'épicéa appartient à la famille des conifères. Il fut longtemps confondu avec les sapins, dont il diffère par ses feuilles linéaires et ses cônes pendants, à écaille persistante. L'espèce la plus importante est l'épicéa commun, dit sapin de Norvège. C'est un arbre d'un port majestueux, qui atteint 40 ou 45 mètres de hauteur, sur 2 ou 3 mètres de diamètre à la base. Il est fréquent dans nos parcs et dans nos promenades, où la beauté et la noblesse de sa pyramide lui ont valu d'être propagé.

Dans les pays d'origine, l'arbre abattu est amené à la papeterie sans séchage préalable. Il est écorcé et débité en bûchettes qu'on enferme dans des chaudières et qu'on soumet, pendant un certain laps de temps, à l'action de la vapeur d'eau, sous la pression de quinze à dix-huit atmosphères.

La fibre se désagrège, formant une pâte que l'on peut mettre aussitôt en usage, après un blanchiment, si l'on fabrique du papier blanc, sans blanchiment, si l'on s'en sert pour les multiples produits que l'industrie a inventés.

On sait que la pâte de bois, matière éminemment plastique, se moule avec toute la perfection désirable. On a confectionné de la sorte des traverses pour rails, des roues de wagons, des embarcations et jusqu'à des canons. Il est acquis, à la suite d'expériences comparatives, que des planches moulées en pâte de bois présentent une résistance dix fois supérieure à celle de planches de chêne d'une égale épaisseur.

Dans un ordre d'idées plus modestes, nous voyons la pâte de bois appliquée à une foule d'objets usuels : cuvettes, terrines, bimbeloterie, boissellerie, etc.

Une application des plus heureuses est celle des semelles mobiles en pâte de bois pure. Cette invention, toute récente, coïncide avec l'odieuse température de gelées et de dégels par laquelle nous avons passé et qui n'a pas dit son dernier mot.

L'inventeur de ce petit détail d'économie domestique est parti de ce principe que le sabot et la galoche, à semelles de bois, sont adoptés par une quantité innombrable de gens, qui combattent ainsi, avec succès, les effets désastreux du froid et de l'humidité. Et ce n'est pas seulement la considération du bon marché qui maintient la vogue persistante du sabot et de la galoche, puisque le commerce met continuellement en vente des galoches et des sabots de luxe, dont le prix égale celui de la chaussure de cuir.

La semelle de bois est éminemment hygiénique. L'habitation des villes, les convenances sociales ont prohibé le sabot et ses similaires. Nos grands-pères portaient encore des socques, plus ou moins articulés, mais la mode a prononcé son véto, et nous devons circuler par nos rues, qu'obstrue le dégel fangeux que l'on connaît, sur des semelles de cuir qui s'imbibent peu à peu, et dont les coutures, si jointives qu'elles soient, laissent transpercer l'humidité insidieuse, mère des grippes, des bronchites et des pneumonies.

Placez dans la chaussure de cuir une semelle de pâte de bois d'épicéa, à peine épaisse de $0^m,002$, et vous reposez sur une base souple, imperméable et très mauvaise conductrice de la chaleur, si bien que, même le froid intense du mélange réfrigérant auquel l'édilité parisienne a recours pour activer le déblaie-

ment des neiges n'atteint plus le pied qui le foule.

Que le temps soit sec ou humide, vous êtes armé victorieusement contre le froid aux pieds que condamne si justement l'hygiène la plus élémentaire.

Il existe déjà des semelles de papier, connues sous diverses appellations. Elles sont constituées par une mauvaise pâte de vieux papiers, additionnée d'une substance qui fait corps : plâtre, kaolin, sulfate de baryte, etc. Ces semelles sont dures, cassantes et spongieuses au possible. Elles absorbent à la fois l'humidité extérieure et la transpiration qui les résolvent en bouillie, tandis que la pâte de bois pure agit comme le bois. Le sabot plongé et maintenu dans l'eau ne s'imprègne que superficiellement; il sèche facilement et très vite.

Les semelles de feutre, de liège, etc., assez répandues, s'humidifient lentement, mais l'eau qu'elles ont absorbée ne s'évapore plus et la semelle de feutre, tassée, foulée par la marche, prend un aspect onctueux et tourne au gras.

La semelle en pâte de bois se recommande, en outre, par une résistance presque indéfinie à l'usage.

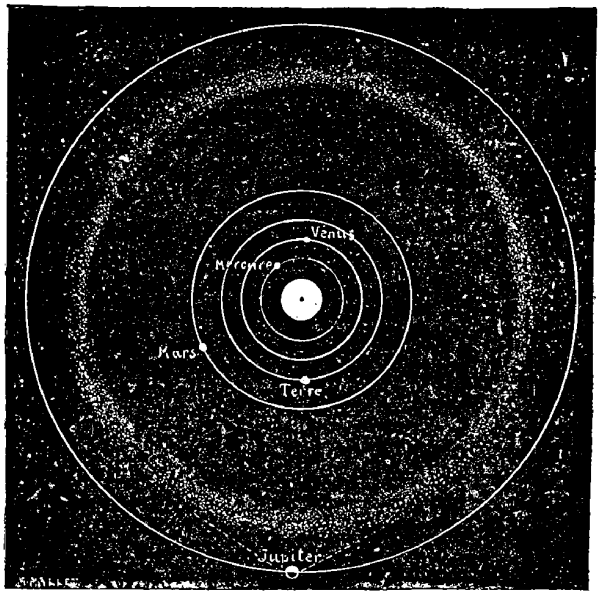
Cette résistance est d'autant plus grande que la semelle intérieure n'a pas de fatigue à subir, autre que celle du poids du corps en marche.

Or ce poids n'est pas à comparer avec la pression par laquelle la pâte de bois a passé sous les cylindres des laminoirs qui l'ont transformée en feuille d'épais carton. Ce carton est strié par les cylindres, pour rendre les superficies moins glissantes. Les feuilles ainsi obtenues sont découpées par des emporte-pièces spéciaux, selon une série de calibres répondant à l'échelle des pointures. Une ganse cousue solidement autour de la semelle obvie à l'effilochement des bords.

Voilà, en résumé, la fabrication de ce produit. La matière première est peu coûteuse ; les préparations sont relativement simples, aussi le prix de cet acticle de première nécessité est-il d'une grande modicité.

On ne confondra pas ce genre de semelles avec les cuirs factices et autres cartonnages de pacotille, car les fabricants qui se sont fait breveter ont eu la précaution élémentaire d'inscrire sur leurs semelles cette mention qui s'impose facilement à la mémoire : « Semelles AG, pâte de bois ».

G. TEYMON.



Revue des progrès de l'astronomie.
La lumière zodiacale de Jupiter produite par l'anneau des petites planètes.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE[1]

Nature singulière du premier satellite de Jupiter. — Triste sort réservé à la 276e planète. — Fin d'un monde susceptible d'être calculée. — Les trois petites planètes de la nuit du 16 janvier 1874. — Le Soleil des habitants de Jupiter et leur lumière zodiacale.

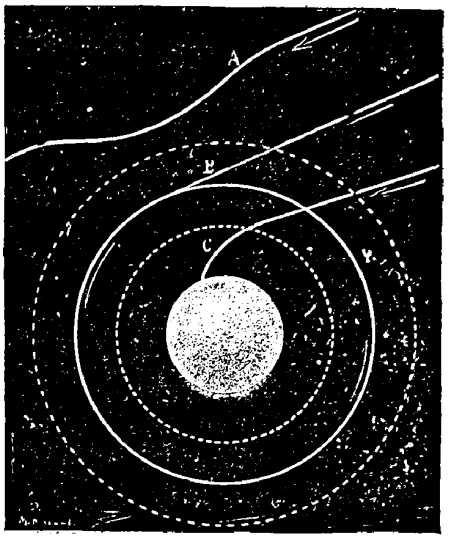
L'apparition de Jupiter, qui s'est produite à la fin de 1893, aura été utile à la résolution d'un beau problème de physique céleste. L'astre brillant peut s'approcher en paix du Soleil et pâlir pour quelques mois, sa présence nous aura révélé cette fois un détail curieux de son organisation.

Jusqu'ici l'on n'avait pu observer ses satellites que comme des corps lumineux, homogènes, sur lesquels on n'avait remarqué aucune particularité saillante. Mais en regardant ces objets célestes avec le grand télescope de l'observatoire de Lick, et grâce au ciel merveilleux du mont Hamilton, on avait reconnu que leur aspect se modifiait sans raison apparente d'une façon notable. Cette singularité avait conduit pendant quelque temps à croire que ces corps étaient en réalité formés par un essaim de météorites tourbillonnant dans un espace très limité. Cette hypothèse, à laquelle nous nous étions un instant ralliés, n'a point tardé à être écartée par des considérations dynamiques irréfutables. Cependant il restait à expliquer ces surprenantes métamorphoses; c'est ce que M. Pickering vient de faire de la façon la plus heureuse à la fin de 1893.

Le célèbre astronome est parvenu à reconnaître que le premier satellite est constitué de la même manière que la planète autour de laquelle il est enchaîné. Son équateur est occupé par des zones brillantes tandis que ses régions polaires sont d'une teinte très pâle, presque obscures. Comme ce petit corps céleste tourne autour d'un axe à peu près perpendiculaire au plan de son orbite, un observateur situé à la surface de la Terre aperçoit donc à la fois ses deux pôles. Lorsque ceux-ci se projettent sur une

(1) Voir le n° 322.

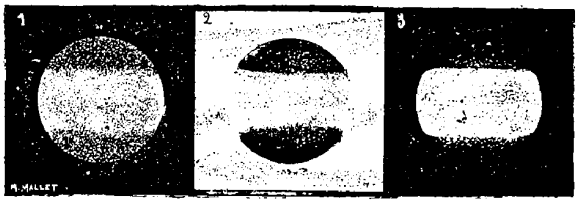
portion brillante du disque, l'équateur se confond naturellement avec les parties semblables de Jupiter et l'on ne voit plus que deux petites taches noires, on dirait qu'on suit avec sa lunette deux très petits corps célestes marchant de conserve. Lorsque au contraire le satellite est projeté sur une bande sombre, les pôles obscurs se confondent avec cette partie de la planète principale, on ne voit plus que la partie équatoriale qui offre l'aspect d'un corps lumineux de forme allongée, à peu près elliptique.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
Effet de l'attraction d'une grande planète sur une petite.
A. La petite planète passant dans le voisinage.
B. La petite traverse la zone mineure d'attraction.
C. La petite traverse la zone majeure d'attraction.

La dernière planète inscrite dans l'*Annuaire* de 1874 porte le numéro fort respectable de 376. De toutes celles que l'on connaît, cette nouvelle venue est la plus intéressante. Sa découverte justifie une des plus intelligentes prévisions de Le Verrier. En effet, lors de sa découverte, sa distance à la Terre était d'environ 150,000,000 de kilomètres, à peu près la distance à laquelle la Terre se trouvait en ce moment du Soleil, mais pour peu que son excentricité s'approche de la moyenne de ses sœurs, lorsqu'une opposition se produira près de son périhélie, sa distance sera réduite à 60,000,000 de kilomètres, c'est-à-dire à peu près égale à la distance à laquelle nous nous trouvons de Mars lorsqu'il s'approche le plus de nous.

On sait qu'à une époque encore inconnue, mais qu'on pourra prochainement déterminer, cette petite planète donnera des observations meilleures que celles de Mars pour déterminer la parallaxe du Soleil.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
1. Satellite de Jupiter. — 2. Aspect sur les bandes brillantes de Jupiter — 3. Aspect sur les parties obscures.

Mais d'autres conséquences beaucoup plus graves encore résultent de cette découverte. Cette petite planète est destinée à périr infailliblement, dès que, par surcroît, Mars se trouvera dans cette région céleste, ce qui arrivera fatalement dans la suite des temps.

La catastrophe est d'autant plus probable, que Mars n'agit pas seulement par contact direct, mais encore toutes les fois qu'une petite planète arrive dans sa zone d'attraction.

Notre figure 2 montre très bien ce qui arrive dans les trois cas principaux. Si la petite planète ne fait que passer dans le voisinage de Mars, son orbite reçoit simplement une entorse qui l'a rapproché de celui de l'astre perturbateur, mais elle échappe pour longtemps encore à la captivité. Il n'en est pas de même si elle entre dans ce que nous nommons la zone d'attraction mineure, alors la petite planète ne peut plus s'éloigner. Elle est capturée définitivement. La force centrifuge a pu lui conserver son existence, mais non point sa liberté. Enfin, si pour son malheur la petite planète traverse la zone d'attraction majeure, elle vient buter en plein contre un globe dont la masse est énorme en comparaison du sien.

La route de Mars ne sera pas modifiée d'une façon appréciable. Les habitants, si le contact avec l'atmosphère se produit du côté de la nuit, ne verront qu'une gerbe d'étincelles semblables aux feux d'artifices de la Saint-Laurent. Ils ne seront pas plus impressionnés que les passagers d'un train express, parce qu'une fourmi, qui a eu la fatale idée de se promener sur les rails, vient d'être écrasée. Cependant cette planète, qui vient de disparaître sans qu'ils s'en aperçoivent, était peut-être peuplée par des animaux de la taille des microbes de la Terre, mais beaucoup plus savants, plus vertueux et bien plus intelligents que les géants des mondes énormes.

Comme M. Tisserand l'explique dans sa *Mécanique céleste*, les équations permettant de calculer les perturbations des petites planètes écrasées par les grosses sont faciles à résoudre. En effet, la disproportion de la taille est si grande entre le globe meurtrier et le globule assassiné, que les équations du mouvement du seul astre que nous connaissons ne sont en rien modifiées. L'allure de ce globe impitoyable, qui vient de priver le ciel d'un de ses habitants, ne trahira même pas sa mauvaise action.

Cette circonstance a permis à Hanssen d'imaginer des formules spéciales, pour faciliter le calcul des orbes troublés des petites planètes, ces formules elles-mêmes ont été simplifiées dans ces derniers temps. C'est ce qui permet aux astronomes de tenir au courant les tables des éléments de ces planètes, et de

reconnaître celles qu'on a déjà observées, lorsqu'elles reviennent de nouveau à la situation d'opposition. Lorsque les observations de la 276e seront complètes, les algébristes de la Terre pourront donc calculer l'instant précis de la catastrophe, le point du ciel où elle se produira, les lieux de notre planète où, comme Horace contemplant d'un œil sec un naufrage, nous pourrons nous donner férocement, en levant notre verre, le spectacle d'un monde qui finit.

Depuis la découverte de la 376e, une autre observation remarquable vient d'être faite. En une seule nuit l'astronome français Charlois, le champion des petites planètes, en a découvert trois d'un seul coup. Une telle abondance démontre que le nombre de ces petits corps est littéralement infini, car nous ne pouvons apercevoir que les plus gros. Ceux que M. Charlois nous signale doivent être accompagnés d'une multitude d'autres qui nous échappent, et que les habitants de Jupiter doivent voir passer comme autant de points noirs sur leur soleil. Son éclat, qui ne peut être, dans un milieu limpide que le 25e de celui qu'il possède pour nous, en doit être encore affaibli. L'astre doit donc être soumis à une offuscation constante pour nos frères d'en haut.

Mais les petites planètes qui lui cachent tout ou partie du Soleil réfléchissent très vivement sa lumière d'une façon analogue à notre zone zodiacale. Ils doivent donc attribuer une énorme importance à ces lueurs que nous connaissons à peine, parce qu'elles sont presque toujours confondues dans celles d'une aurore et d'un crépuscule, que ne connaissent pas les Joviens.

Nous avons essayé de donner une idée de l'aspect que le ciel présente probablement pour eux à cause de l'étonnante agglomération de planètes qui gravitent entre eux et nous, et dont l'importance commence à être soupçonnée.

W. DE FONVIELLE.

VITICULTURE

LE VIN DE 1893

SUITE ET FIN (1)

Aujourd'hui, il est parfaitement reconnu que la loi de restitution s'impose pour la vigne comme pour tous les autres végétaux, et d'autant plus que sa production est plus abondante, comme c'est le cas en 1893, et qu'il en résulte un plus grand appauvrissement du sol. L'apparition du phylloxera sur certains points est un autre motif de venir au secours de la vigne; car, M. Joulie l'a écrit avec raison, il y a longtemps :

« La présence de ces parasites est l'indice de l'état maladif du sujet, et la cause du mal est dans la mauvaise qualité de l'aliment que la plante tire du sol par ses racines; mauvaise qualité qui tient toujours à l'absence ou à l'insuffisance d'un ou plusieurs des éléments indispensables à la nutrition végétale. »

(1) Voir le n° 325.

Si l'on est arrivé à reconnaître la nécessité de l'apport d'engrais à la vigne, on est loin d'être d'accord sur les éléments à y comprendre et surtout sur la quantité pour laquelle ces éléments doivent y entrer. Tandis que les uns excluent de leur formule l'azote comme inutile, la plante étant censée en trouver assez dans le sol ou même le puiser directement dans l'atmosphère, erreur rejetée par le Congrès viticole de Montpellier, d'autres demandent un apport de 120 à 150 kilogr. d'azote, sous forme organique, pour que la solubilité ne soit pas si rapide.

La majorité des chimistes indique de 20 à 40 kilogr. d'azote, ne tenant aucun compte de l'exportation opérée par les feuilles qui forment un poids total de 20,000 kilogr. au moins à l'hectare, ni des besoins spéciaux de la vigne au moment de la floraison. Les divergences ne sont pas moindres au sujet de l'acide phosphorique où la dose à rapporter à l'hectare varie de 13 à 60 kilogr.; de même pour la potasse que l'on trouve dans les formules proposées de 30 à 140 kilogr.; de même aussi pour la chaux indiquée comme nécessaire, 60 à 220 kilogr.

C'est à peine si on parle de la magnésie; de la silice, il n'est même pas fait mention.

Ces énormes différences tiennent, il faut le reconnaître, à ce que les chimistes ont opéré sur des cépages différents et ont eu en vue des cultures diverses. Cependant, comme le fait judicieusement observer M. Joulie, la vigne arrive généralement à occuper tout le terrain, qu'elle soit placée à des distances plus rapprochées ou plus écartées, car l'expansion des racines se règle naturellement entre les plantes sur l'espace qu'il leur reste respectivement. Dès lors, on doit arriver à des rendements à peu près égaux, si l'on emploie une taille identique, quel que soit l'espacement des pieds, et si la fumure est égale. Il en est de la vigne comme de la betterave, où le rapprochement considérable des pieds donne un rendement plus faible, sans pour cela donner une densité sensiblement plus élevée, toujours à fumure égale. — Il est bien évident en effet que, selon qu'on donnera la préférence à telle ou telle formule, le résultat cultural sera tout différent et qu'il vaut beaucoup mieux en tous cas apporter en excès un élément que de le constituer à l'état d'insuffisance. Notamment en ce qui concerne l'azote, le générateur de la cellule végétale aussi bien que de la cellule animale, il est bien clair que sa suppression ou son apport, dans un état trop ou trop peu soluble, exercerait une influence considérable sur le développement de la plante et son rendement.

Les lois physiologiques étant les mêmes pour la production d'un corps par une plante ou par une autre, la culture de la betterave peut fournir la base d'appréciations des besoins de la vigne, en comparant leurs produits respectifs, beaucoup plus semblables qu'on ne se l'imagine au premier abord.

Un homme très compétent en matière d'engrais et qui, habitant Amiens, connaît parfaitement la culture de la betterave, M. Élysée Lefebvre, a publié récemment à ce sujet dans la *Gazette des Campagnes* l'intéressant parallèle suivant :

Un hectare planté en betteraves de bonne qualité et d'une culture soignée donne 40,000 kilogr. de racines qui exportent en azote 64 kilogr., et 20,000 kilogr. de feuilles qui en exportent 60. Au total, 124 kilogr. d'azote.

Si on ne fournissait à la terre que cette quantité d'azote, on n'arriverait pas à la production de 40,000 kilogr., tout au plus aurait-on 30 à 32,000 kilogr.; c'est ce qu'il faut, en effet, pour pourvoir aux besoins particuliers qu'éprouve la plante adulte; de même qu'il faut une nourriture supérieure à l'animal qui traverse la période analogue de son développement, il faut aller à 180 kilogr. d'azote; au-dessus on court risque de provoquer une végétation excessive, nuisible à la maturation parfaite.

Ces 40,000 kilogr. de betterave, d'une densité de 7° à 7°,5 donneront facilement environ 5,000 kilogr. de sucre qui, transformé en alcool, représenteront environ 3,500° d'alcool, quantité égale à une production de 166 hectolitres de vin à 15°.

Pour avoir une production équivalente en vin qui donne l'alcool d'une façon plus directe, mais dont les éléments n'en sortent pas moins aussi du sol, il semblerait nécessaire de fournir à celui-ci quantité égale de cet élément générateur, l'*azote;* mais si l'on considère que la betterave accomplit son évolution en 5 ou 6 mois, tandis que la vigne a 8 à 10 mois pour opérer sa fructuation, on comprend que l'on puisse diminuer notablement la quantité proportionnelle d'azote pour celle-ci.

Il faut donc employer par hectare 120 kilogr. d'azote correspondant à une production de 160 hectolitres; 18 kilogr. d'acide phosphorique pour bien mûrir le raisin et le bois; 34 kilogr. de potasse; 200 kilogr. de chaux et 160 kilogr. de silice. L'introduction de la silice dans la fumure de la vigne a produit de très bons résultats cette année; son emploi est tout récent : il est dû à M. Pouchot, professeur de chimie de l'Ecole libre des arts et métiers de Lyon, l'abbé Vigneron, un viticulteur bien connu et M. Lefebvre. L'abbé Vigneron avait observé dans l'Ardèche que les vignes plantées en terrain calcaire étaient détruites par le phylloxera, tandis que celles plantées à côté dans du grès résistaient. L'analyse montra que les feuilles des vignes plantées dans le grès contenaient 6 à 7 pour 100 de silice tandis que celles du terrain calcaire, quoique de même cépage et de même âge, en étaient quasi dépourvues M. Pouchot montra que c'est sous forme de silicate soluble que cet élément doit être donné, et M. Lefebvre, comme fabricant d'engrais, étudia les matières premières susceptibles de fournir le silicate de potasse sans qu'il soit précipité par les autres éléments fertilisants. Ainsi nourrie abondamment et taillée à long bois afin d'ouvrir à la sève des canaux de dérivation suffisant pour éviter le pléthore, la vigne se refera des fatigues de l'année 1893. Fertile et vigoureuse elle se défendra beaucoup mieux contre le phylloxera.

La vendange exceptionnelle de cette année a été produite par les conditions météorologiques qui probablement ne se reproduiront pas d'ici longtemps; mais nos viticulteurs peuvent s'assurer de bonnes récoltes pour l'avenir en continuant avec énergie la réfection des vignobles et en portant le rendement de la vigne à son maximum par de copieuses fumures.

Espérons qu'il en sera ainsi et que nous verrons dans peu d'années notre production vinicole normale revenir aux chiffres d'il y a vingt-cinq ans. A cela il n'y a pas seulement un intérêt de gourmet. La boisson habituelle réagit sur le caractère. Si nous étions condamnés à ne plus boire qu'un peu de cidre et beaucoup de bière, nous deviendrions moins Français et plus Anglo-Saxons, ce qui n'est point à désirer, n'est-ce pas?

C. CRÉPEAUX.

LES SPORTS D'HIVER

LE PATINAGE

Les souliers à neige sont en usage depuis un temps immémorial et les pays où on les emploie sont fort nombreux. On les trouve aux pieds de tous les habitants des contrées septentrionales de la terre et des montagnes centrales de l'Europe où le climat se rapproche beaucoup de celui des régions polaires. Leur origine remonte aux temps les plus reculés. Xénophon raconte que les Arméniens, au moment d'entreprendre des expéditions sur des plaines couvertes de neige, avaient soin d'attacher aux pieds de leurs chevaux des sacs qui leur permettaient de marcher dans la neige sans trop s'enfoncer. D'après Strabon, les habitants du Caucase garnissaient leurs chaussures de larges lambeaux de peau de bœuf, de façon à ne point briser la croûte superficielle de la neige, en marchant. Les études de linguistique ont aussi montré l'existence de souliers à neige chez les Lapons et les Finnois dès le 1er siècle de l'ère chrétienne.

Nous passerons rapidement sur les différentes formes données aux patins à neige. Dans le Canada, ces souliers sont appelés raquettes en raison de leur forme même. Il s'agit en effet d'un simple encadrement de bois supportant un filet consolidé par deux traverses croisées sur lesquelles est fixée la chaussure. Mais lorsqu'il s'agit de faire en même temps du sport et du tourisme avec les souliers à neige, cette forme ne convient plus. On en est arrivé alors à adopter généralement une sorte de long patin en bois, appelé ski, léger et solide, assez large pour prendre un point d'appui très ferme sur la surface de la neige et permettant en même temps une marche rapide.

Il n'est pas très difficile d'apprendre à se servir de ces patins; cependant les bons coureurs ne sont fournis que par ceux qui se sont exercés depuis leur jeunesse. Aussi voit-on dans les pays du Nord les enfants de cinq à six ans, et même de quatre ans, commencer à marcher sur les souliers à neige. Le maître d'école lui-même sert souvent d'instructeur à toute sa classe

qu'il emmène faire de longues promenades sur la plaine de neige. Malgré cela, on peut facilement apprendre à tout âge, à la condition d'agir avec persévérance et de suivre soigneusement les conseils de son professeur.

D'une façon générale, le pied est attaché au patin par un soulier, solidement fixé à son extrémité antérieure seulement, de façon que, dans la marche, le talon puisse s'élever sans que le patin quitte le sol. On doit marcher les deux pieds soigneusement parallèles, le patin restant appuyé sur le sol, si bien que les traces laissées soient deux sillons parallèles. Les pieds cessent-ils d'être parallèles qu'on marche aussitôt sur ses patins et qu'une chute immédiate s'ensuit.



LE PATINAGE. — Le saut en profondeur avec les skis.

Il ne faut point non plus se servir d'un seul pied comme propulseur, l'autre servant à glisser; les deux jambes doivent agir de la même façon. Les jambes ne seront pas trop écartées l'une de l'autre, les genoux seront légèrement pliés, le corps quelque peu penché en avant. Au début, il faudra se contenter de faire des pas de 2 ou 3 mètres qui, plus tard, atteindront 4 ou 5 mètres.

Grâce aux souliers à neige, on peut non seulement courir avec rapidité sur une surface à peu près unie, mais on peut encore parcourir facilement la montagne. La descente s'effectue sans aucun doute beaucoup plus aisément que la montée puisqu'il suffit de se laisser glisser, les jambes fléchies, légèrement écartées, et les pieds n'étant pas au même niveau. Le bâton ferré que l'on tient à la main sert à maintenir l'équilibre, à accélérer ou à ralentir la course. Pour la montée, la difficulté est un peu plus grande; on peut parcourir la route en faisant force zigzags ou serpentins, ce qui ne laisse pas que d'être long; on peut aussi aborder la difficulté de front et monter directement. Il faut alors incliner les patins de façon à ce qu'ils soient perpendiculaires ou fortement obliques sur la direction générale de la pente. On peut prendre ainsi un point d'appui assez solide pour monter lentement mais sûrement, par échelons successifs.

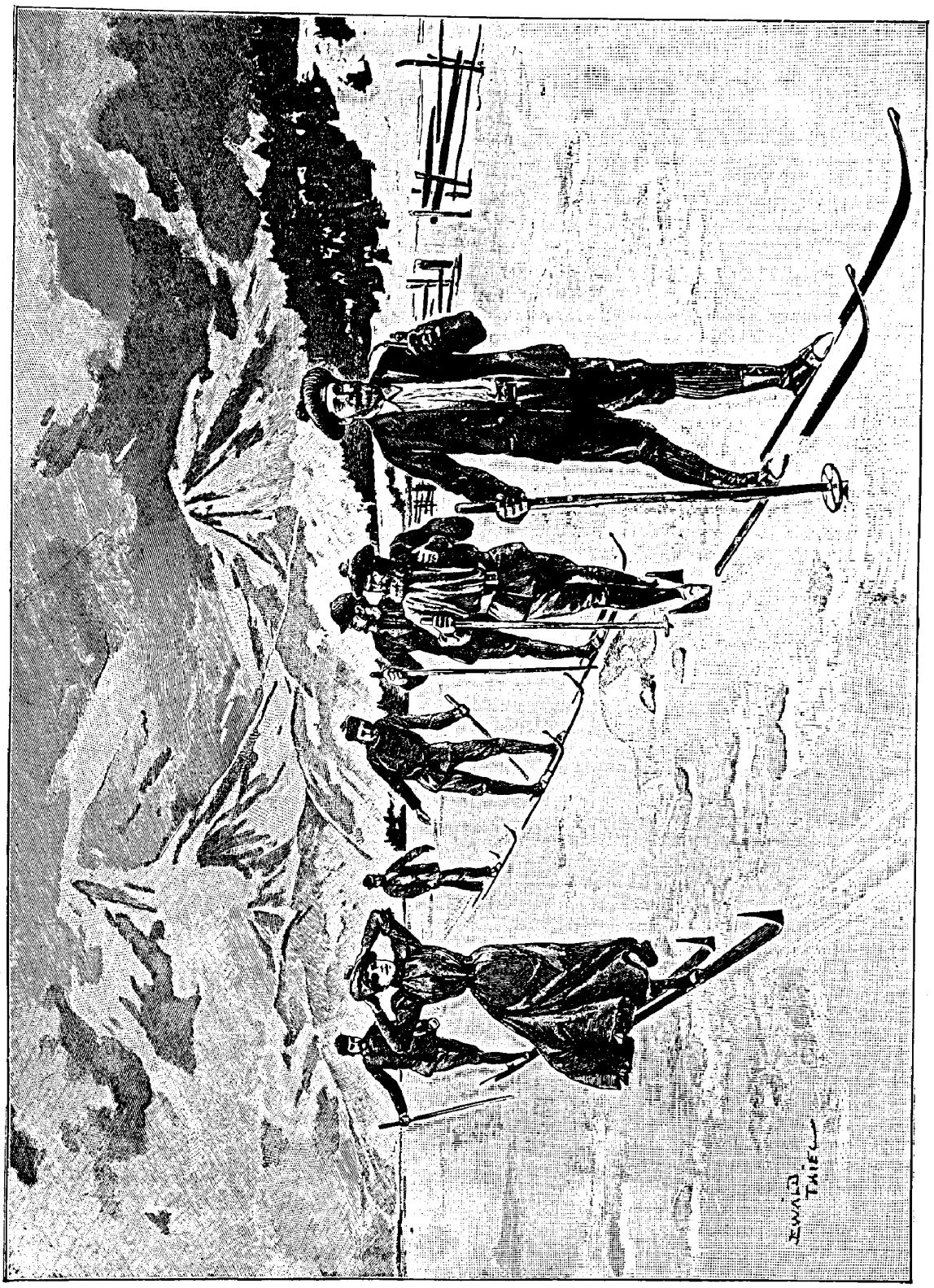
Enfin, avec les souliers à neige, on peut aussi sauter, non pas en hauteur, mais en profondeur et notre gravure représente un saut de cette nature pendant la période de préparation. Le sauteur fléchit fortement sur les jarrets au moment où il approche de l'obstacle, puis s'élance, se redresse pendant qu'il est en l'air et maintient soigneusement ses pieds parallèles et un peu écartés pour éviter une chute, s'il est possible, au moment où il touchera le sol. On commence, bien entendu, par sauter d'une faible hauteur pour franchir ensuite des obstacles plus considérables. Nous devons ajouter d'ailleurs que même les plus habiles n'évitent pas toujours une chute. Dans le Canada les souliers à neige sont moins longs et surtout le patin dépasse beaucoup moins en avant l'extrémité du pied, où il est représenté par une simple raquette, peu large. Cette forme permet aux Canadiens de pratiquer facilement le saut en hauteur et de franchir ainsi des barrières ou des haies.

L'utilité du patin à neige est incontestable dans les pays assez froids pour que des plaines entières soient couvertes de neige pendant plusieurs mois de l'année, sans qu'il soit possible de distinguer les routes ordinaires. Dans ce cas ils rendent les plus grands services. Ils sont aussi en usage dans la plupart des pays de montagne, et le développement de ce nouveau genre de sport a pris un tel essor qu'il y a aujourd'hui dans certaines contrées de l'Autriche de véritables pistes sur lesquelles se donnent des courses. La vitesse la plus ordinairement atteinte par les coureurs est de 10 à 11 kilomètres à l'heure.

En Norvège, tous les facteurs sont munis de skis, ce qui rend le port des lettres beaucoup plus rapide; c'est d'ailleurs dans ce pays que ce genre de chaussures a le plus d'adeptes, presque tout le monde en étant pourvu.

(à suivre.)

LOUIS MARIN.



LE PATINAGE. — Les skis.

LA CLEF DE LA SCIENCE

OPTIQUE

SUITE (1)

713. — *Pourquoi les plantes qui croissent dans l'obscurité sont-elles incolores ou blanches?* — Parce que la présence de la lumière est nécessaire, aussi bien que celle de l'oxygène, au développement de la chlorophylle. La chicorée cultivée dans une cave ou dans un lieu obscur donne des jets longs, grêles et blancs connus sous le nom de barbe de capucin.

714. — *Pourquoi les couleurs artificielles, celles surtout des papiers de tenture ou d'étoffes, se fanent-elles ou pâlissent-elles avec le temps?* — Parce que, sous l'influence de l'oxygène de l'air, de l'humidité, de la lumière, des émanations du gaz d'éclairage, les principes colorants de ces étoffes et de ces papiers s'oxydent ou se décomposent.

715. — *Qu'entend-on par contraste des couleurs?* — Un phénomène bien étudié par M. Chevreul et qu'il a défini ainsi : « Dans le cas où l'œil voit en même temps deux couleurs contiguës, il les voit les plus dissemblables possibles quant à leur composition et quant à la hauteur de leur ton. Le contraste peut porter à la fois sur la nuance et sur le ton. » Deux couleurs voisines s'influencent et ne produisent plus le même effet que lorsqu'elles sont éloignées.

716. — *Que nomme-t-on couleurs accidentelles?* — Si l'on regarde pendant quelque temps un corps vivement coloré placé sur un fond noir, ce corps paraît perdre peu à peu de son éclat, et, si alors on porte rapidement les yeux sur une surface blanche, on aperçoit une tache de même forme que l'objet et de couleur complémentaire. Si l'on a regardé un objet blanc sur fond noir, on voit ensuite une tache noire sur fond blanc. Lorsqu'on regarde une croisée fermée bien éclairée, on voit en fermant les yeux une croisée dont les barreaux sont blancs et les carreaux noirs. C'est Scheffer qui a appelé l'attention sur ces phénomènes, en 1785. Si la surface sur laquelle on porte le regard n'est pas blanche, mais colorée, la nuance que l'on aperçoit est celle que produirait le mélange de la couleur de la surface, avec la couleur complémentaire de l'objet que l'on a regardé d'abord. Si, après avoir fixé attentivement la couverture jaune très éclairée d'une brochure, vous l'ouvrez rapidement, les pages blanches paraîtront inondées de lumière bleue.

Le P. Scheffer explique les couleurs accidentelles en disant que la rétine, après avoir éprouvé l'action prolongée des rayons d'une certaine couleur, a perdu sa sensibilité pour cette couleur, de sorte que si l'on regarde un fond blanc, elle n'est plus sensible qu'aux rayons autres que ceux qui l'ont affectée d'abord; elle perçoit donc la couleur que produit le blanc dépourvu de ces sortes de rayons, c'est-à-dire la couleur complémentaire.

(A suivre.) HENRI DE PARVILLE.

(1) Voir le n° 320.



LE PREMIER SALON D'ART PHOTOGRAPHIQUE.
Fac-similé de la médaille commémorative.

EXPOSITIONS

LE PREMIER
SALON D'ART PHOTOGRAPHIQUE

Tous les esprits sensés, toutes les âmes d'élite qui, de près ou de loin, assistent aux progrès de la photographie, ont depuis longtemps compris que ce Prométhée moderne était susceptible de créer des êtres multiples et divers se tenant cependant par leur commune origine. Ils ont compris que le plus beau, le plus séduisant de ces enfants serait l'Art photographique, s'il pouvait être indiscutablement démontré et prouvé la possibilité d'atteindre à l'art avec la chambre noire. Il allait donc de soi que le Photo-Club, si ouvert aux idées nouvelles et si apte à les comprendre, se fît le porte-drapeau de l'Art photographique.

Le Photo-Club de Paris s'est donc chargé de la démonstration et de la preuve par la pratique. Dans la préface au catalogue, j'ai fait de mon mieux pour affirmer cette démonstration et montrer cette preuve par la théorie. Je n'ai plus à y revenir. En revanche, pour mieux asseoir ou compléter les idées de ceux qui ont vu et pour susciter celles de ceux qui, pour une cause quelconque, n'ont pu voir, il me semble bon d'examiner dans son ensemble et dans son détail,

ce premier Salon d'Art photographique dont l'éclatant succès couvre d'honneur ceux qui l'ont organisé et sera, sans aucun doute maintenant, le point de départ en France d'une évolution sérieuse, d'une marche en avant vers un art nouveau, plein de ressources, plein de charmes, et qui trouvera dans le génie de notre nation le meilleur terrain pour donner ses plus belles fleurs et ses plus beaux fruits.

La tentative du Photo-Club de Paris prouve d'ores et déjà, que l'Art photographique aura tous les rameaux que peut donner un arbre jeune, vigoureux, plein de sève. Dans cette nouvelle classe des Beaux-Arts, nous verrons croître et prendre rang le grand art, l'art historique, l'art du portrait, l'art du nu, l'art du paysage, l'art du genre, l'art des effets et le reste. Dès maintenant, pas la moindre inquiétude à ce sujet.

Je prends le taureau par les cornes et j'attaque en premier, ce qui semblera le plus phénoménal à beaucoup, la question du Grand Art. Qu'est-ce que le Grand Art ? Question délicate à résoudre. Chacun en a la conscience, nul n'en possède une définition bien nette. Loin de moi la prétention de me croire mieux renseigné ou plus habile. Toutefois, j'estime que le Grand Art est celui en présence duquel notre âme subit non pas seulement une impression agréable, résultante de toute œuvre d'art, mais une impression pénétrante nous faisant dire malgré nous : que c'est beau !

Or, il y a possibilité de grand art dans l'Art photographique, parce qu'il se rencontre au Salon d'Art photographique des œuvres vraiment maîtresses et qui recèlent toutes les tendances du grand art. La *Tête d'étude dans le style italien du XVIe siècle*, due à l'objectif du baron ALBERT DE ROTHSCHILD, vous eût été présentée comme une reproduction d'un carton ignoré d'un des grands maîtres de la Renaissance, y eussiez-vous contredit? Je ne le crois pas. *Un évêque* et *un Bravo de Venise*, de M. ANTOINE RUFFO, *prince della Scaletta*, confinent également à cette maîtrise. L'auteur s'entend merveilleusement à choisir son modèle et à lui laisser, par son faire, tout le caractère propre à son individualité. Sans monter cependant à des sommités aussi élevées, je signalerai comme approchant de ces hauteurs la *Révélation* et la *Gazaleh* de M. J.-S. BERGHEIM. Ces trois artistes nous affirment très nettement la possibilité d'un grand art dans l'Art photographique.

A côté de ces œuvres magistrales se rangent en première ligne les Portraits. Ceux de *Sir John Herschel*, de Mlle JULIA MARGARETT CAMERON, et de *Henry Irving, dans le rôle de Becket*, de M. H.-H. HAY CAMERON, sont de superbes échantillons. Toutefois, au point de vue de la photographie pure, je dirai même de la photographie courante, c'est-à-dire de celle susceptible de refaire le goût du gros public, eu égard aux représentations qu'il doit demander et exiger des photographes amateurs ou de profession, qui lui livrent la même image à plusieurs exemplaires, je tirerai hors de pair l'œuvre de ce dernier artiste, modestement intitulée *portrait*, et représentant une simple tête d'enfant à la chevelure frisée. Dans une sorte de flou très habile et qui cependant — j'insiste sur ce point — laisse aux lignes et au modelé toutes leurs valeurs, disparaissent ce que je nommerai les gales de la photographie, c'est-à-dire, ces plis et ces pores de la peau outrageusement donnés par l'objectif, et qui sont si bien des gales que les portraitistes de profession cherchent toujours à les faire disparaître par la retouche.

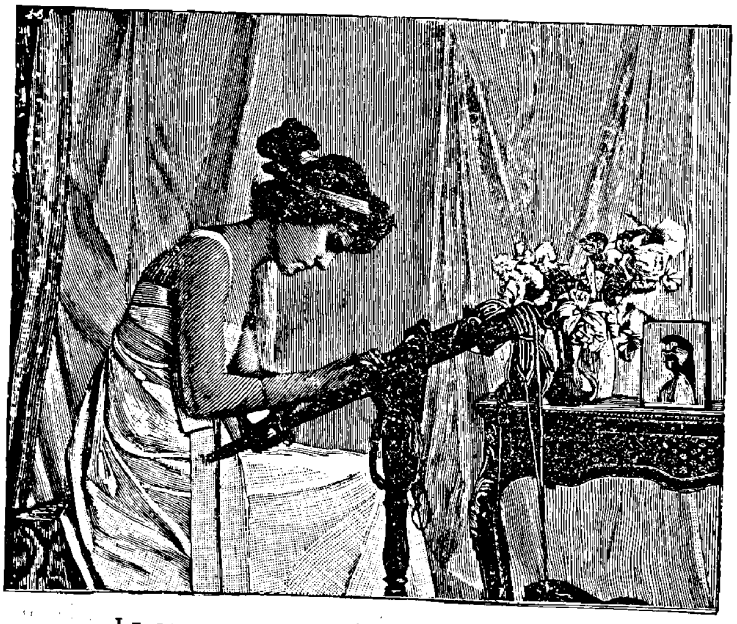
Au double point de vue de simplicité dans le costume et de modelé des chairs et de l'ensemble surgit le *Portrait d'enfant* de M. MAURICE BUCQUET et surtout ce profil de femme éminemment remarquable, classé sous le nom *Etude*, N° 112. On me rapporte que l'effet a été obtenu par la méthode monocliste, comme d'ailleurs *la Prière* et l'*Etude de portrait* du COMTE D'ASSHE. Il se peut. Je n'ai point à m'occuper aujourd'hui des procédés d'obtention, mais de ce qui est obtenu. Je parlerai d'ailleurs du procédé monocliste dans ma prochaine revue.

Dans un genre plus léché, mais avec l'emploi de certains papiers qui les classent entre la photographie d'hier et la photographie d'aujourd'hui, se rencontrent quelques œuvres dignes d'arrêter la critique. Telles sont, par exemple, ces jolies têtes de femme de M. J. LACROIX, l'une en tonalité grise, s'enlevant en vigueur sur des gazes relevées; l'autre en tonalité parfaitement sanguine, plaquant sur un fond clair les sinuosités gracieuses d'un adorable profil. Ce ton sanguine, vraiment sanguine, même avec le procédé au charbon, ne s'obtient pas toujours heureusement en photographie. Qu'on y atteigne ou non, je ferai observer à ceux désireux de le tenter que les grands maîtres de la peinture qui ont employé ce genre de crayon ne l'ont généralement fait que pour des figures en vignettes, c'est-à-dire des figures s'enlevans sur le fond naturel du papier, ou légèrement crayonnét dans une indication d'ombres portées. Ils évitent de modeler à la sanguine des figures se détachant sur un fond sombre, qui, dans l'espèce, leur aurait donné une plaque rougeâtre très désagréable à l'œil, très nuisible à leur sujet.

Dans les différentes études du capitaine C. PUYO, il y a, en dehors d'une excellente facture, une tentative genre historique très amusante. Quelque chose comme les tableaux de Coomans nous faisant revivre la vie de Pompéi. Voyez, par exemple, *La Tapisserie* que nous reproduisons. Nous quittons le portrait pour entrer dans le Genre et nous y entrons par la porte de l'histoire. Chronologiquement c'est la première que je devrais franchir. Franchissons-la donc. Puisque nous avons vu la possibilité du grand art avec l'art photographique, voyons la possibilité du Genre Historique. Indiquée un peu vaguement mais charmeusement avec M. C. PUYO, elle s'affirme nettement avec M. CHARLES SCOLIK dans la *Sainte Cène*, heureusement ordonnancée, selon la tradition des grands maîtres; avec Mlle EMMA-JUSTINE TARNSWORTH dans son *Orphée*, son *Amour blessé* et son *Amour captif;* avec les *Joueurs de cartes* de M. STIÉGLITZ, si naturels de pose, si bien encadrés dans leur milieu

aussi moyen âge que leurs costumes, et qui montrent jusqu'à l'évidence la possibilité d'obtenir avec la chambre noire et l'objectif ce genre charmant dont, en peinture, Meissonier est le grand maître.

Examinons maintenant les preuves de la possibilité du Nu en Art photographique. En l'espèce, l'échantillon le plus franc, sinon le meilleur, provient de l'objectif de M. ALEXANDRE. C'est une *Étude de femme* à contre-lumière. Idée amusante d'avoir pudiquement enveloppé cette nudité dans la pénombre. Toutes les formes y sont, mais dans un fondu chaste et harmonieux. La lumière frisante a bien sa valeur exacte sur les différentes saillies qu'elle avive. Véritable étude de peintre qui indique toute une voie. Plus fini, plus achevé, plus habile au point de vue technique, plus tableau, mais moins bonne esquisse d'art, est l'*Étude d'enfant* de M. MICHEL BOVI. Le climat de Naples se montre aimable, la nudité s'y plaît, s'offre complaisamment, presque couramment à l'artiste, et M. Bovi en profite. Tous ses envois nous présentent des nus, assez savamment traités aussi bien dans le goût ancien que dans le goût moderne. Je ne vois guère que ces deux tentatives qui valent la peine d'être signalées. Elles suffisent amplement pour affirmer le genre.



LE PREMIER SALON D'ART PHOTOGRAPHIQUE.
La Tapisserie (Phototype du capitaine C. Puyo.)

Peletons, demi-à-gauche! Halte! nous voici en présence d'une assez jolie photocopie militaire de M. GEORGES BERTEAUX qui, comme M. Stieglitz, attaque avec crânerie un des genres de Meissonier. Ce sont bien les petits soldats du maître, très fins, très détaillés, très variés d'attitude et de physionomie, bien qu'enrégimentés et revêtus du même costume. Plus remarquable encore est la *Charge* de M. ALEXANDRE. Voilà le Genre Militaire indiqué.

Dans le Sujet de Genre, proprement dit, nous avons des merveilles. Mais à tout prix il faut que l'Art photographique soit l'Art photographique, qu'il garde ses qualités et ses défauts, qu'il ne donne pas le change sur sa nature, qu'on n'ait aucun doute sur son identité. Comme exemples typiques, je citerai le *Bivouac* et *Solitude* de M. LEWIS COHEN, et le *Nettoyage* de M. SPRINGFIELD DRESSER. Les photocopies de M. Cohen, très délicates, très harmonieuses, tout à fait artistiques, ne ressemblent absolument en rien à des œuvres pouvant être obtenues par la chambre noire. C'est plutôt du dessin ou de l'aqua-tinte. La main de l'artiste a trop complètement détruit l'œuvre de l'objectif. Au contraire M. Dresser a su garder à sa photocopie le sentiment d'une œuvre pouvant être obtenue par la chambre noire. On se contente d'y admirer le rare bonheur qu'a eu l'auteur de saisir son sujet dans la plénitude de son effet et de sa vie. Cette voiture qu'on nettoie dans le déferle de la mer, pendant que le cheval impatient s'ébroue, est une œuvre magistrale d'Art photographique. On peut toujours rappeler des maîtres en s'en tenant à ce que peut donner l'objectif, même corrigé ou non par la mise en train. *Une idylle aux champs* de M. BUCQUET ne nous donne-t-elle pas l'impression du peintre poète qui a nom Jules Breton, combinée avec du Millet et du Charles Jacquet. Et son *Un coin de ferme* comme c'est vécu et saisi sur le vif. La *Vue de Wardhosen* du BARON ALBERT DE ROTHSCHILD; l'*Entrée d'une vieille mosquée, la Porte de la cathédrale de Cagliari, au bord du désert de Biskra* du BARON NATHANIEL DE ROTHSCHILD; *En route pour le marché* de M. W. DAWES sont des impressions de tableaux absolument indiscutables, tout en restant œuvres d'Art photographique. Et toute cette collection nombreuse, faite d'œuvres aussi jolies les unes que les autres, qui nous est offerte par M. RENÉ LEBÈGUE, ne représente-t-elle pas un ensemble étonnant de petites merveilles d'art tout en restant art photographique. Ce sont les Saintin et les Toulmouche du genre.

Quant au Paysage, aucun doute sur la possibilité de le comprendre dans l'Art photographique. C'est le genre où la photographie excelle. Je peux même ajouter le plus aisément. Dans le Salon qui nous occupe il s'en est trouvé et beaucoup auxquels peut s'appliquer hautement l'épithète de merveilleux. Tel est par exemple ce *Brouillard sur la Tamise*, genre fusain de M. RALPH W. ROBINSON; l'*Écluse de Moret*, genre crayon noir de M. M. BUCQUET; et les deux étonnants bords de l'eau, genre sépia, de M. J.-B.-B. WELLINGTON, devant lesquels on

se méprend à murmurer le mot : chefs-d'œuvre.

Il reste les *Effets*. J'ai démontré la possibilité absolue de les obtenir en photographie (1). Le Salon d'Art photographique s'est chargé d'apporter de magistrales preuves à l'appui, soit avec l'*Abandonné* de M. Bernard Alfieri, soit avec le *Coucher de soleil à Villers* de M. Robert Demachy, soit avec la *Chute du jour* de M. Ralph W. Robinson, soit... la liste serait vraiment trop longue.

En somme cette superbe exposition a prouvé, jusqu'à l'évidence, non seulement que la photographie pouvait prendre rang parmi les Arts, mais encore qu'elle pouvait attaquer victorieusement tous les genres. Nous ne sommes qu'au début, qu'aux premiers bégaiements. Attendons. Le mouvement est donné; l'évolution se produira; j'ai grande confiance.

Au point de vue technique, deux choses sont à retenir : 1° l'abandon presque complet des papiers lisses, lustrés, à virage violâtre, remplacés par des papiers mats, *à gros grain*, donnant seulement des *tons noirs* ou *sépia*, tels que les papiers au platine ou au gélatino-bromure d'argent; 2° tendances à éviter la trop grande exactitude du tout au point soit par des trucs de pose, soit par l'emploi du monocle en guise d'objectif. Je reviendrai peu à peu et en détail sur ces différents points.

FRÉDÉRIC DILLAYE.



Le premier salon d'art photographique.
Coin de ferme (Phototype de M. Maurice Bucquet.)

(1) Voir dans *La Théorie, la Pratique et l'Art en Photographie* les chapitres intitulés : *Les Ciels ; les Effets.*

ROMAN SCIENTIFIQUE

LA FIN DU MONDE

SUITE (1)

« Ainsi, la chaleur solaire se transforme en courants d'air ou d'eau, en puissance expansive des gaz et des vapeurs, en électricité, en bois, en fleurs, en fruits, en force musculaire; aussi longtemps que cet astre brillant pourra nous fournir une chaleur suffisante, la durée du monde et de la vie est assurée.

« La chaleur du Soleil a très probablement pour cause la condensation de la nébuleuse, qui a donné naissance à l'astre central de notre système; cette transformation du mouvement a dû produire 28 millions de degrés centigrades vous savez, messieurs, qu'un kilogramme de houille tombant sur le Soleil d'une distance infinie produirait par son choc six mille fois plus de chaleur que n'en donnerait sa combustion. Au taux de la radiation actuelle, la provision de chaleur solaire représente le rayonnement de l'astre pendant 22 millions d'années, et il est fort probable qu'il brûle depuis beaucoup plus longtemps, car rien ne prouve que les éléments de la nébuleuse aient été absolument froids; au contraire, ils portaient déjà en eux-mêmes une

(1) Voir le n° 325.

véritable provision de chaleur. L'astre du jour ne paraît avoir rien perdu de sa haute température; il continue de se condenser, et cette condensation peut réparer les pertes de la radiation.

« Cependant, tout a une fin. Si le Soleil, en continuant de se condenser, arrivait un jour à la densité de la Terre, cette condensation produirait une nouvelle quantité de chaleur suffisante pour maintenir encore pendant 17 millions d'années la même intensité de calorique qui entretient actuellement la vie terrestre, et ce terme peut être prolongé en admettant une diminution dans le taux de la radiation, une chute de météores tombant sur l'astre dévorant, et une condensation continuée au delà de la densité terrestre. Mais, aussi loin que nous reculions ce terme, il arrivera fatalement. Les soleils qui s'éteignent dans les cieux, sont autant d'exemples anticipés du sort réservé à celui qui nous éclaire. Déjà, d'ailleurs, en certaines années, il se couvre de taches immenses.

« Mais qui pourrait dire si d'ici à dix-sept, vingt, trente millions d'années, ou davantage, les merveilleuses facultés d'adaptation que la physiologie et la paléontologie ont découvertes, dans toutes les espèces animales et végétales, ne conduiront pas l'espèce humaine, de stage en stage, de degré en degré, à un état de perfection physique et intellectuelle autant supérieur à notre état actuel que celui-ci l'est à l'iguanodon, au stégosaure ou au compsonote des époques géologiques disparues? Qui sait si nos squelettes fossiles ne paraîtront pas à nos successeurs aussi monstrueux que ceux des dinosauriens? Peut-être, alors, la stabilité de la température fera-t-elle douter qu'une race vraiment intelligente ait été contemporaine d'une époque soumise, comme la nôtre, aux sauts insensés du thermomètre et aux variations fantastiques de l'état du ciel qui caractérisent vos burlesques saisons. Et qui sait si, plusieurs fois d'ici là, quelque immense révolution du globe, quelque transformation générale, n'ensevelira pas le passé en de nouvelles couches géologiques pour reconstituer une nouvelle ère, de nouvelles périodes, quinquennaire, sexennaire, tout à fait différentes des précédentes?

« Ce qui est certain, c'est que le Soleil finira par perdre sa chaleur; sa masse se condense et se resserre, sa fluidité diminue. Il arrivera une époque où la circulation qui alimente la photosphère et qui régularise sa radiation, en y faisant participer l'énorme masse presque entière, sera gênée et commencera à se ralentir. Alors la radiation de lumière et de chaleur diminuera, la vie végétale et animale se resserrera de plus en plus vers l'équateur terrestre. Quand cette circulation aura cessé, la brillante photosphère sera remplacée par une croûte opaque et obscure, qui supprimera toute radiation lumineuse. Le Soleil deviendra un boulet rouge sombre, puis un boulet noir, et la nuit sera éternelle. La Lune, qui ne brille que par la lumière solaire réfléchie, n'éclairera plus les nuits solitaires. Notre planète ne recevra plus que la lumière des étoiles. La chaleur solaire étant éteinte, l'atmosphère demeurera en un calme absolu, sans qu'aucun vent puisse souffler d'aucune direction. Si les mers existent encore, elles seront solidifiées par le froid; aucune évaporation ne viendra former de nuages, aucune pluie ne tombera plus, aucune source ne coulera plus. Peut-être les derniers spasmes d'un flambeau à l'agonie, comme on le voit dans les étoiles prêtes à s'éteindre, peut-être un développement accidentel de chaleur, dû à quelque affaissement de la croûte solaire, réveilleront-ils un instant le vieux soleil des anciens jours, mais ce ne seraient encore là que les symptômes de la fin dernière.

« Et la Terre, boulet noir, cimetière glacé, continuera de tourner autour du Soleil noir, et de voguer dans la nuit infinie, emportée avec tout le système solaire dans l'abîme immense. *C'est l'extinction du Soleil qui aura amené la mort de la Terre... dans une vingtaine de millions d'années*, ou même plus tard... le double, peut-être. »

L'orateur s'arrêta, et se préparait à descendre de la tribune, quand le Directeur des Beaux-Arts demanda la parole :

« Messieurs, dit-il de sa place, si j'ai bien compris, la fin du monde arrivera probablement par le froid, et seulement dans plusieurs millions d'années. Si donc un peintre devait représenter la dernière scène, il devrait couvrir la Terre de glaciers et de squelettes...

— Pas précisément, répliqua le Chancelier colombien. Ce n'est pas le froid qui est la cause première des glaciers, c'est... *la chaleur*.

« Si le Soleil n'évaporait pas l'eau des mers, aucun nuage ne se produirait et, sans l'astre du jour, il n'y aurait non plus aucune sorte de vent. Pour fabriquer des glaciers, il faut d'abord un soleil qui vaporise l'eau et la transporte à l'état de nuage, et ensuite un condenseur. Vous savez que chaque kilogramme de vapeur produite représente une quantité de chaleur solaire suffisante pour élever 5 kilogrammes de fonte de fer à son point de fusion (1,110°)! En affaiblissant suffisamment l'action du Soleil, nous tarissons la source des glaciers.

« Ainsi, ce n'est ni de la neige, ni des glaciers qui enseveliront la Terre; mais ce qui restera de la mer sera gelé, il n'y aura plus depuis longtemps ni fleuves ni rivières, et tout mouvement atmosphérique sera arrêté.

« A moins pourtant que le Soleil n'ait subi, avant de rendre le dernier soupir, l'un des spasmes dont nous parlions tout à l'heure, n'ait fondu les glaces endormies, n'ait produit de nouveau des nuages et des courants aériens, n'ait réveillé les sources, les ruisseaux et les rivières, et, après cette période de perfide réveil, ne soit subitement retombé dans la léthargie. Ce serait un jour sans lendemain. »

Une nouvelle voix, partie du centre de l'hémicycle, se fit entendre. C'était celle d'un électricien célèbre.

« Toutes ces causes de mort par le froid, fit-il, sont plausibles; mais la fin du monde par le feu? On n'en a parlé qu'à propos de la rencontre cométaire. Elle pourrait arriver autrement.

« Sans parler de l'effondrement possible des continents dans le feu central, amené par un tremblement de terre général ou quelque dislocation formidable des assises de la terre ferme, il me semble qu'une volonté suprême suffirait, sans aucun choc, pour arrêter le mouvement de notre planète dans son cours et transformer ce mouvement en chaleur.

— Une volonté? interrompit une autre voix. Mais la science positive n'admet pas de miracle dans la nature.

— Ni moi non plus, répéta l'électricien. Quand je dis volonté, je veux dire force idéale et invisible. Je m'explique.

« Le globe terrestre vole dans l'espace avec une vitesse de 106,000 kilomètres à l'heure ou 29,460 mètres par seconde. Si quelque Soleil, brillant ou obscur, chaud ou froid, arrivait du fond de l'espace de manière à former avec notre Soleil une sorte de couple électro-dynamique et à placer notre planète sur cette ligne de force en agissant sur elle comme un frein; si, en un mot, par une cause quelconque, la Terre était subitement arrêtée dans son cours, son mouvement de masse se transformerait en mouvement moléculaire, et notre planète se trouverait subitement élevée à un tel degré de chaleur qu'elle serait à peu près tout entière réduite en vapeur...

(à suivre.) CAMILLE FLAMMARION.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 5 Février 1894

En ouvrant la séance M. Lœwy, qui occupe le fauteuil de la présidence, fait part officiellement à la compagnie de la mort d'un de ses membres, M. Frémy, et fait l'analyse détaillée de l'œuvre de ce savant.

Sur la proposition de M. Friedel, la séance est levée en signe de deuil pour honorer la mémoire du doyen de la section de chimie, et de l'ancien président de l'Académie.

Les sections se sont réunies ensuite en comité secret pour examiner les titres des candidats à la place vacante dans la section d'économie rurale, en remplacement de M. Chambrelant.

Nouvelles scientifiques et Faits divers.

TÉLÉGRAMMES EN LANGAGE CONVENTIONNEL. — En exécution d'une décision prise par la dernière conférence internationale télégraphique, le bureau international de l'administration télégraphique à Berne a projeté de publier un dictionnaire officiel devant servir à rédiger les télégrammes en langage conventionnel. L'ouvrage paraîtra vers le milieu de 1894.

Il contribuera à simplifier et à faciliter la composition de télégrammes en langage conventionnel et à amener une plus grande sécurité dans les transmissions télégraphiques. Il contiendra environ 24,000 mots parmi lesquels les personnes qui désirent correspondre au moyen de télégrammes en langage conventionnel pourront choisir et se former ainsi un dictionnaire à leur usage personnel.

Trois ans après la publication de cet ouvrage, dit la *Revue des postes et télégraphes*, on ne pourra plus se servir, pour les télégrammes envoyés dans les différents pays de l'Europe que des mots tirés du dictionnaire officiel; les mots pris dans des dictionnaires particuliers ne seront plus admis. Il est à prévoir que, plus tard, la même mesure sera étendue aux pays d'outre-mer.

ÉCLAIRAGE DES VOITURES DE LA COMPAGNIE P.-L.-M. PAR LES ACCUMULATEURS DONATO-TOMMASI. — L'éclairage électrique, grâce à ces nouveaux accumulateurs, prend de l'extension sur le réseau P.-L.-M. Ce n'est pas seulement dans les grands trains de ligne Paris-Marseille que les wagons sont éclairés au moyen de l'électricité; depuis quelques jours, certains trains circulant entre Saint-Étienne et Lyon ont, dans leur composition, des voitures munies de quatre accumulateurs D. Tommasi, produisant une lumière dont le pouvoir éclairant est très puissant, et surtout d'une fixité remarquable.

UNE LISEUSE. — La chaise que représente notre gravure n'a guère besoin d'explication, c'est celle dont se sert depuis de longues années le duc de Wellington. Elle est assez commode parce qu'on peut s'en servir comme d'une chaise ordinaire ou appuyer sur son pupitre un livre qui se trouve placé à bonne hauteur et à bonne inclinaison pour être lu facilement et sans fatigue. Cette chaise ne se trouve point dans le commerce, mais le dessin ci-joint suffirait parfaitement pour en construire une semblable.



L'ÉCORCE DES ARBRES COMME NOURRITURE DES CHEVAUX. — A l'occasion de la sécheresse anormale de l'année passée et pour remédier à la pénurie de fourrage, on a conseillé d'employer l'écorce et les feuilles de diverses essences forestières comme nourriture pour les bestiaux. Cet emploi demande à être fait avec prudence et sagacité. M. Raoul-Duval nous communique, en effet, au sujet des écorces et feuilles d'acacias, une note technique parue dans le *Progrès militaire* et qui mérite d'être prise en sérieuse considération. En voici la teneur :

Il y a deux ans environ, six chevaux du 26e dragons, en garnison à Dijon, moururent presque subitement en rentrant d'une manœuvre. L'enquête fit connaître que ces animaux avaient passé la nuit attachés, sur une place de village, à des acacias dont ils avaient rongé l'écorce et les menues branches.

Cet accident démontrerait, s'il en était besoin, que les feuilles et branchages de tous les arbres ne peuvent être employés indistinctement à l'alimentation des chevaux.

On aurait donc tort de prendre à la lettre la circulaire récente émanant du ministère de l'Agriculture et préconisant les feuilles d'arbres comme pouvant remplacer les fourrages que la sécheresse a rendus plus que rares.

LES ILLUSIONS DES SENS

—

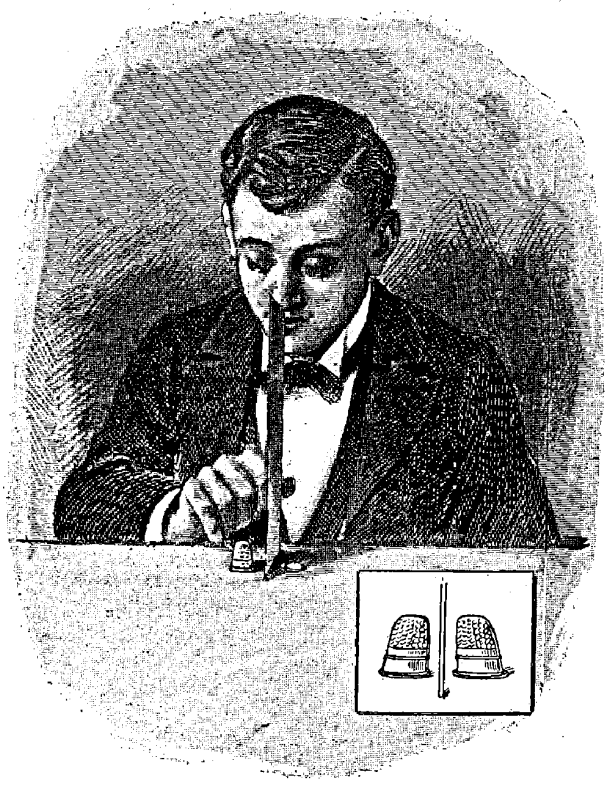
LE DÉ MAGIQUE

Un simple dé à coudre reposant par son orifice sur une feuille de papier blanc va nous permettre d'exécuter quelques expériences sur la vision à l'aide d'un seul œil ou à l'aide des deux yeux.

Si, fermant l'œil gauche, nous regardons ce dé de l'œil droit placé verticalement au-dessus de lui, il nous semble pencher vers la gauche. Si c'est avec l'œil gauche que nous le regardons, il nous semble au contraire pencher vers la droite.

L'image de cet objet qui nous est fourni par chacun de nos yeux est, en effet, un peu différent; l'œil droit embrasse davantage sur la droite, l'œil gauche, sur la gauche : le dé perd donc sa symétrie.

Regardons toujours le dé et, maintenant la tête immobile, fermons alternativement et très rapidement l'œil droit, puis l'œil gauche, nous le voyons *se déplacer et s'incliner à la fois* vers la gauche, puis vers la droite comme s'il dansait, soulevé par une main invisible.—Cette illusion tient à ce que nous attribuons à des mouvements de l'objet les déplacements successifs de son image.



LE DÉ MAGIQUE.

Interposons maintenant entre les deux yeux une carte de visite posée verticalement sur sa tranche de manière à s'appuyer, d'une part, sur le papier, et d'autre part sur le bout du nez. Mettons le dé à quelques millimètres du bord de la carte, à droite, par exemple, et regardons avec l'œil droit. Pour fixer l'attention de l'œil gauche, posons de l'autre côté de la carte et symétriquement au dé, un objet quelconque, une pièce de 50 centimes, si l'on veut.

Dans ces conditions, l'illusion est bien plus forte que dans la première expérience : le dé penche vers la gauche à faire croire qu'il va tomber. Cependant l'œil droit l'aperçoit toujours sous le même aspect, mais cette fois-ci, l'œil gauche entre en jeu, et *ne voyant que la partie supérieure du dé* — le bas lui est caché par la carte — il vient confirmer la notion inexacte d'obliquité qui nous est donnée par l'œil droit. Comme d'ailleurs, notre confiance en nos jugements est plus grande quand ils sont basés sur les impressions fournies par les deux yeux, que lorsque c'est un seul qui les donne, nous n'en sommes que mieux trompés.

Mais ce n'est pas tout encore. Si, pendant quelques secondes, on regarde fixement, de chaque côté du carton, le dé et la pièce de 50 centimes, on assiste à un phénomène des plus curieux. On voit le dé passer à gauche et recouvrir la pièce de monnaie, ou bien c'est l'inverse qui se produit. — Si le dé est en argent bien brillant et si la pièce est neuve, les deux objets se confondent; ce qui tient à l'habitude que nous avons d'associer les sensations fournies par nos deux yeux.

Enfin — car il est dit qu'avec ce dé nous épuiserons la série des expériences relatives à la vision — si le dé est éclairé obliquement et si nous le regardons avec un seul œil, nous avons, à un moment donné, l'illusion que c'est sa cavité que nous voyons.

Ceci n'est pas fait pour nous surprendre, car une expérience précédente nous a montré que la vision monoculaire est incapable de nous faire juger sainement du relief des objets.

Ajoutons, pour terminer, qu'il faut avoir soin, si l'on opère le soir à la clarté d'une lampe, de disposer la carte de visite de façon à ce qu'elle ne fasse d'ombre d'aucun côté.

Il faut, en effet, pour que l'illusion soit complète, que les objets situés de chaque côté de la carte soient bien également éclairés, sans quoi le raisonnement intervenant vous ferait bientôt apercevoir l'illusion dont nous sommes l'objet. Le mieux sera souvent de disposer une bougie de chaque côté de la carte à égale distance, pour que la quantité de lumière répandue soit exactement la même.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

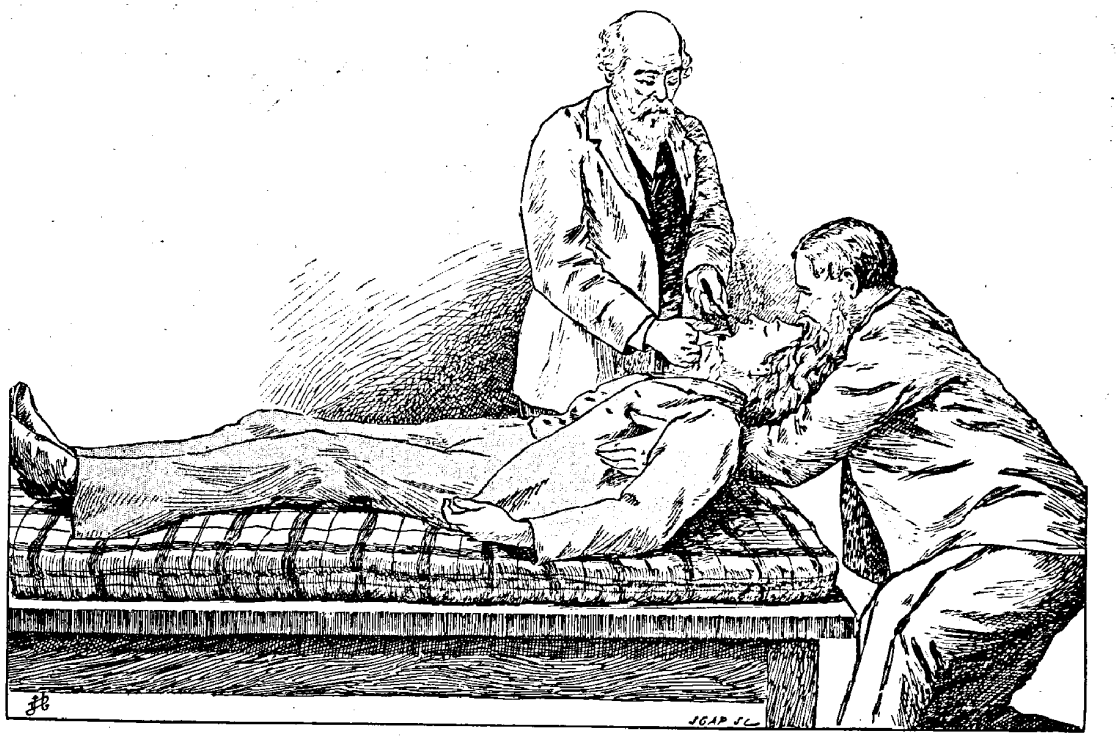
LES MOYENS DE SAUVETAGE

LA RÉSURRECTION DES ASPHYXIÉS

Le Dr Laborde a fait connaître en 1892 une curieuse méthode consistant à rappeler à la vie les noyés et asphyxiés présentant encore une lueur tant faible soit-elle d'existence, par les *tractions rythmées de la langue*, qui ont pour effet, étant suffisamment prolongées, de faire renaître peu à peu la respiration suspendue par l'asphyxie. Depuis que ce curieux procédé a été annoncé à l'Académie de médecine par l'auteur, un grand nombre de cas se sont présentés, dans lesquels la méthode dont il s'agit a produit des résultats assez merveilleux pour justifier le titre que nous avons cru pouvoir donner à cet article.

Ajoutons quelques détails sur la manière de procéder, à ceux qui ont été déjà donnés ici même (1). Tout se borne, en résumé, à attirer fortement la langue au dehors, en écartant les mâchoires et à faire exécuter à cet organe des mouvements énergiques d'avant en arrière.

Pour saisir et bien tenir la langue qui glisse avec



LA RÉSURRECTION DES ASPHYXIÉS. — Les tractions rythmiques de la langue.

une grande facilité, dans les conditions accidentelles imprévues, extemporanées dont il s'agit ici, le moyen le plus sûr c'est, en même temps qu'on maintient l'ouverture de la bouche, d'entourer ses doigts d'un mouchoir afin d'éviter autant que possible le glissement et l'échappement de la langue qu'il ne faut pas craindre de tenir avec force et sur laquelle il faut tirer hardiment. Pour saisir plus facilement cette langue qui est quelquefois ramassée sur le plancher buccal, il suffit d'appuyer sur sa base avec le manche d'une cuiller.

Dans sa communication à l'Académie de médecine du 5 juillet 1892, le Dr Laborde citait deux cas dans lesquels il avait pu ramener à la vie deux noyés qui se trouvaient dans l'état de mort apparente.

Trois mois plus tard, le Dr Laborde apportait à l'Académie une observation du Dr Fourès du Gers, qui avait employé avec succès ce procédé sur une femme de trente ans et un enfant de huit ans, en état de mort apparente. Les mâchoires étaient serrées. M. Fourès put les écarter et attirer la langue. Après la première traction, il y eut des vomissements. La traction ayant été longtemps répétée, des mouvements respiratoires se produisirent, et M. Fourès les entretint par les procédés habituels.

Le 22 novembre 1892, autres observations non moins heureuses, ayant pour sujets des cas d'asphyxie par le gaz des égouts. Grâce à ce procédé, quatre malheureux égoutiers à demi morts furent rappelés à la vie.

Dans cette dernière communication, le Dr Laborde émettait le vœu de voir ce procédé employé par les accoucheurs, dans les cas d'asphyxie des nouveau-nés. Or, au commencement de juillet 1893, le

(1) Voir le n° 319.

Dr Péronne, de Sedan, employait avec succès les tractions successives et rythmées de la langue chez un nouveau-né qui ne présentait plus le moindre signe de vie. Il s'était servi de la pince à pansements. Au bout de quelques tractions, l'enfant eut une sorte de hoquet, et la respiration s'établit. Il n'y eut qu'à employer simultanément les autres moyens, frictions, tapotements, bains chauds, etc.

Depuis cette époque deux autres succès aussi complets sont venus témoigner en faveur de la même méthode. Dans ces deux circonstances il n'y avait chez le nouveau-né aucun signe de vie. Les choses se passèrent comme dans les premiers cas, et le signe du succès fut encore cette sorte de petit hoquet déjà signalé.

Il serait superflu d'insister sur l'importance pratique de ces résultats. Quelle que soit la théorie physiologique qu'on puisse en donner, l'efficacité du procédé des *tractions rythmées de la langue* est pleinement démontrée. Le moyen est simple, de facile exécution, à la portée de tous, aussi ne faudrait-il point manquer de l'appliquer à la première occasion.

Il ne faudrait pas, cependant, l'employer au détriment des procédés vulgaires de respiration artificielle, notamment du procédé Sylvester, qui consiste dans l'élévation et l'abaissement des bras successivement opérés et longtemps continués, combinés souvent avec des pressions sur la base du thorax.

Le procédé Laborde est toutefois le meilleur qu'on puisse appliquer, alors que tous les autres, y compris le procédé Sylvester, ont échoué.

En terminant sa dernière communication à l'Académie de médecine, le Dr Laborde signale comme consécration pratique de ses recherches et de la méthode de physiologico-thérapeutique qu'elles ont inspirée, une note de M. le Dr H. Mareschal, médecin-major de 1re classe, sur les secours à donner aux noyés et asphyxiés, et, en général, aux personnes en état de mort apparente.

Après une instruction détaillée sur les secours à donner aux noyés, aux asphyxiés et aux personnes en état de mort apparente, M. Mareschal termine ainsi :

« Nous n'hésitons donc pas à prescrire, en première ligne, l'emploi absolument immédiat de la méthode combinée dans laquelle les tractions de la langue ainsi que les pressions sur le thorax et l'abdomen, devront être très énergiques. Et pour nous résumer, nous dirons :

« Dans tous les cas d'asphyxie où le procédé de Sylvester réussira, le procédé de la langue réussira également.

« Dans tous les cas où celui-là sera inefficace, celui-ci pourra être suivi de succès.

« Donc, il y a lieu de donner toujours à ce dernier la priorité, en l'employant, soit seul, soit mieux encore combiné avec les pressions thoraco-abdominales énergiques. »

On ne saurait trop répandre la connaissance du moyen préconisé par le Dr Laborde, afin que chacun puisse l'appliquer dans l'occasion.

LOUIS FIGUIER.

GÉNIE CIVIL

LES DERNIERS BEAUX JOURS DE LA LOCOMOTIVE A VAPEUR

Grâce à l'introduction prochaine de la traction électrique sur nos voies ferrées, on jouira sans doute dans les trains de chemins de fer de l'avenir d'un bien-être dont le matériel actuel est loin de nous procurer les douceurs. Ce n'est pas sans peine que l'on aura fait aboutir ce progrès à l'idée même duquel les fondateurs, fort distingués d'ailleurs et méritants, de l'industrie des chemins de fer ne peuvent s'accoutumer.

Certes, la locomotive à vapeur des derniers types construits est un très bel outil. On lui a apporté, à force d'étude et de science, tous les perfectionnements qui paraissent possibles ou à peu près. A force d'ingéniosité, on a fini par combiner récemment, en leur donnant plus de poids et de puissance, à la vérité, des locomotives ayant toutes les qualités prévues par le génial Stephenson en 1815 et réalisés par Crampton en 1850. Les bureaux d'étude de nos compagnies ont bien travaillé depuis cinquante ans et la locomotive à vapeur peut disparaître. Elle est à son apogée.

Avec elle disparaîtront le tangage, le roulis, le galop et le lacet qui n'auront cessé, depuis l'origine, de secouer les voyageurs et de démolir les voies incessamment consolidées dans un travail de Pénélope.

Les constructeurs distingués qui ont tant perfectionné la locomotive peuvent s'applaudir de leur œuvre ; ils se sont montrés excellents mécaniciens ; ils ont tiré tout le parti possible du programme qui leur était posé. Mais on ne saurait les suivre lorsque, s'appuyant sur les résultats constatés pour les meilleurs types de locomotives à vapeur, ils se montrent sceptiques sur les résultats prochains que donnera la traction électrique et nous déclarent condamnés à ne jamais dépasser la vitesse moyenne de 90 kilomètres à l'heure. Les calculs ainsi faits sont analogues à ceux que l'on ferait en étudiant le fonctionnement d'un fusil Lebel à poudre sans fumée, d'après les données que fournissent les expériences faites sur un fusil à pierre. Le fusil à pierre, lui aussi, était une fort belle chose ; il a fait des conquêtes, il a gagné des batailles, mais il a fait son temps : il était à pierre ce vainqueur.

On n'a effectué, jusqu'à présent, en Europe, que des expériences insuffisantes au sujet de la locomotion électrique et l'on se contente trop souvent de calculs qui n'ont aucune sanction.

Si l'on veut bien se donner la peine de lire des comptes rendus du dernier meeting de San-Francisco de l' « American Society of mechanical engineers » on y trouvera des faits expérimentaux importants : ils montrent que les vitesses de 150, 180 et 200 kilomètres à l'heure sont parfaitement réalisables sur les voies ferrées à l'aide de l'électricité ; ils montrent aussi que les formules admises, en pareille matière, sont généralement inexactes. On a constaté, entre

autres choses, que les résistances de traction classiques communément admises pour les petites vitesses actuelles sont beaucoup trop faibles alors que celles admises pour les grandes vitesses sont beaucoup trop grandes.

La locomotive à vapeur s'est chargée de donner en quelques circonstances précisément ce que l'on considère comme impossible de demander à la locomotive électrique. En Angleterre, la locomotive de M. T. W. Wordsell a atteint la vitesse de 138 kilomètres en remorquant une charge de 315 tonnes, locomotive et tender compris. Elle développait alors une puissance de 1,068 chevaux ; à 120 kilomètres de vitesse, le même train demandait 1,040 chevaux. La différence expérimentale de puissance est faible : d'après les théoriciens elle serait énorme ; mais, fort heureusement, ce n'est pas avec des logarithmes que l'on chauffe les locomotives.

Les résistances de traction, y compris celles opposées par l'air, n'ont pu être mesurées, et pour cause, aux vitesses dépassant 90 à 100 kilomètres à l'heure ; on les a calculées, mais, il est bon de le dire, ces calculs sont très probablement inexacts ; on ne saurait s'appuyer sur eux pour nous prouver qu'en dehors de la locomotive à vapeur il n'y a pas de salut.

D'ailleurs, ce qui fait que la traction à vapeur est destinée à disparaître, c'est que son matériel est impropre aux grandes vitesses exigibles du progrès actuel. Le poids des machines est devenu formidable pour réaliser l'adhérence nécessaire à l'entraînement des trains accrochés derrière elles ; ces trains sont eux-mêmes formés d'éléments qui roulent et se secouent comme les grains d'un chapelet : ils offrent d'un wagon à l'autre des corridors avec surfaces planes contre lesquelles le vent fait rage. Un train, bien lancé, met à la voile, en sens inverse du mouvement de la locomotive, comme un navire qui aurait déployé toutes ses voiles carrées. On a donné à la locomotive elle-même une face bien plane comme pour compléter ce mauvais effet.

Dans les trains électriques tels qu'ils doivent être conçus pour nous donner une moyenne de 130 à 160 kilomètres à l'heure, la locomotive, ou plutôt le véhicule automoteur placé en tête du train aura son avant en forme de double soc de charrue afin de couper le vent : tous les wagons étant automoteurs aussi, c'est-à-dire portant calés sur leurs essieux les machines dynamos motrices, se traîneront eux-mêmes sans atteindre de formidables poids : enfin, les angles des wagons seront arrondis et les intervalles d'un wagon à l'autre fermés par des rideaux rigides de façon à empêcher le vent de s'engouffrer.

Tel est le programme rationnel auquel l'expérience apportera sans doute encore de nombreux perfectionnements et des correctifs. Il est incontestable que la traction sur les voies ferrées se trouvera placée ainsi dans des conditions toutes nouvelles et particulièrement favorables : on peut le nier en s'appuyant sur une expérience soi-disant acquise ; mais les adversaires de ce progrès s'exposent, à bref délai, à recueillir un succès analogue à celui qui a rendu célèbres, dans leur genre, au début de ce siècle, les détracteurs du télégraphe électrique et des chemins de fer.

MAX DE NANSOUTY.

LA SCIENCE DANS L'ART

LE PINCEAU A AIR

Notre confrère et ami, M. Hospitalier, retour de Chicago, a vu fonctionner en Amérique une petite invention à peu près inconnue en Europe, le *pinceau à air* (*air brush*), qui constitue pour le dessinateur, l'artiste et pour tous ceux qui cultivent les arts graphiques un complément précieux de la plume, du crayon, de l'estompe, etc. Le pinceau à air est tout bonnement un pulvérisateur d'encres et de couleurs agissant sous l'influence d'un jet d'air. L'instrument comprend trois parties : une pompe à air, un réservoir d'air et une poignée dans laquelle se trouve confiné tout le mécanisme. Ces trois parties sont reliées entre elles par un tuyau en caoutchouc. La pompe est placée sous les pieds de l'opérateur ; il la fait manœuvrer comme les pédales d'une machine à coudre ou comme celles d'un orgue. L'air comprimé se rend dans un réservoir installé le long d'un chevalet d'atelier. De là, par un tuyau, cet air afflue dans le manche du pinceau. Dans le manche se trouvent le mécanisme et le pinceau proprement dit, un simple petit souffleur. L'air sous pression actionne le mécanisme, qui consiste en une roue motrice donnant un mouvement rapide de va-et-vient à une aiguille. L'aiguille traverse une petite boîte à couleurs et désagrège la matière. La fine poussière ainsi produite est dirigée dans le souffleur et projetée par le courant d'air sur le papier. La distribution de la couleur est sans cesse sous le contrôle de l'artiste ; des régulateurs accessoires gouvernent l'intensité et la densité du jet. Tout cela est petit, bien en main, et très commode à manier.

Les applications en Amérique sont innombrables. Toute couleur est pulvérisable sur toute substance : papier, parchemin, pierre, porcelaine, verre, clichés photographiques, papiers au gélatino-bromure, étamine, soie de Chine, velours, etc. ; il n'y a pas de bavure ; la teinte reste exactement où on la dépose. Aussi se sert-on très avantageusement du pinceau à air pour le dessin à l'encre de Chine, pour l'aquarelle, pour la lithographie, pour les retouches des épreuves photographiées, épreuves directes, agrandissements. Les effets décoratifs sur étoffes sont très réussis. L'aspect des dessins, produit par le pinceau à air, est tout spécial, d'après M. Hospitalier ; les demi-teintes sont délicatement graduées, par ombres claires et transparentes, illuminées même dans les parties les plus foncées par des interstices blancs. La rapidité d'exécution permet de fixer l'impression artistique sans avoir recours à un travail aussi pénible qu'avec le procédé ordinaire, puisque, par la simple

manœuvre de boutons de réglage, l'instrument se transforme instantanément ou graduellement en pinceau plus ou moins gros, plus ou moins chargé de couleur. Pour l'aquarelle, le pinceau à air permet de superposer les couleurs sans les mélanger par avance; il peut jeter des teintes générales, faire les lignes du dessin et nuancer ensuite les teintes par de nouvelles pulvérisations plus légères. Dans les arts photographiques, le pinceau à air est surtout utilisé à la peinture des positifs sur papier et à la retouche des négatifs. Enfin, il fait, paraît-il, le bonheur des architectes, imprimeurs, lithographes, etc.

L'invention est donc sérieuse. Nous aurions émis plus d'un doute si M. Hospitalier ne l'avait vue fonctionner à l'Exposition de Chicago et si le Franklin Institut de Philadelphie ne lui avait décerné, à la fin de 1886, la médaille Elliot Cresson. Le jury de l'Institut Franklin a reconnu au pinceau-plume un avantage très particulier. Les dessins obtenus par son intermédiaire présentent la même apparence et le même aspect, quelle que soit la direction des rayons lumineux qui les éclaire, ce qui n'est pas le cas avec les dessins au crayon, parce que la surface rugueuse du papier, pendant l'exécution, est plus chargée de couleur du côté éclairé que de l'autre. Dans les conditions ordinaires, un dessin qui présente un aspect très fini, lorsqu'il est éclairé dans le jour même qui l'a éclairé pour son exécution, peut paraître grossier et lâche si la lumière lui arrive en sens inverse. L'appareil, au contraire, projette la couleur sur le papier régulièrement et symétriquement à sa surface, et couvre ainsi également et et uniformément toutes les rugosités. Aussi l'aspect du dessin reste le même, quelle que soit la direction de la lumière ou quel que soit l'angle sous lequel on l'examine.

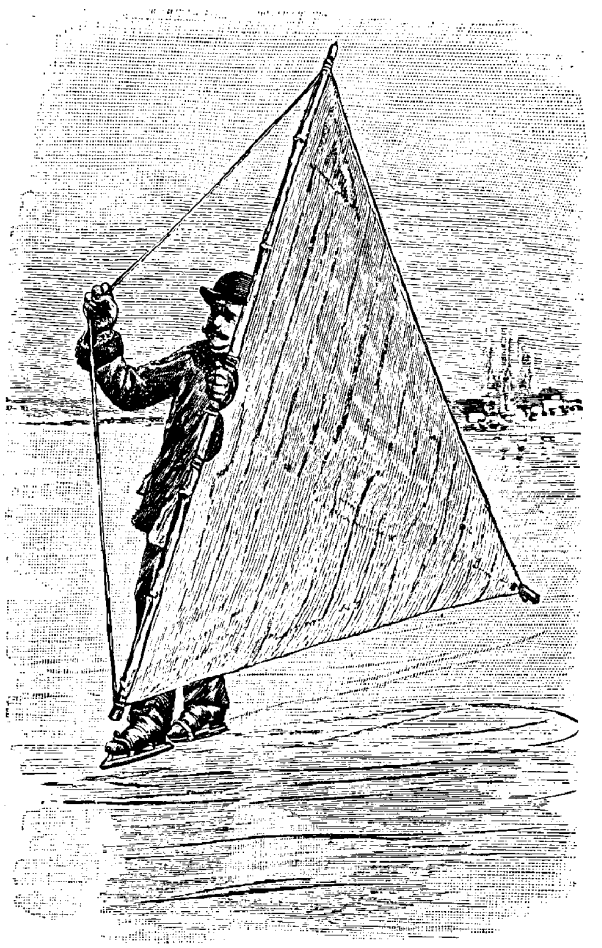
HENRI DE PARVILLE.

LES SPORTS D'HIVER

LE PATINAGE

SUITE ET FIN (1)

Une étude intéressante à faire au point de vue des skis est l'usage qu'on en a fait dans l'armée. Les habitants du nord de l'Europe et de l'Allemagne ont eu depuis longtemps des troupes légères dont les hommes, montés sur des skis, pouvaient se transporter rapidement d'un point à un autre et surprendre l'ennemi grâce à leurs évolutions rapides. D'après les récits authentiques, nous rencontrons, dès l'an 1200, les souliers à neige en usage dans les opérations militaires.



LE PATINAGE. — Patin à voile.

Plus tard, nous trouvons en Norvège des compagnies spéciales de coureurs sur skis, qui se firent connaître dans les guerres des XVe et XVIe siècles. Gustave-Adolphe employa des coureurs de cette sorte pour porter rapidement les nouvelles, et Charles XII, lorsque l'épaisseur de la neige ne lui permit plus de poursuivre ses opérations militaires en Norvège avec toutes ses forces, fit harceler son adversaire par des détachements montés sur des skis.

Les compagnies de skiläufer (coureurs sur skis), furent définitivement constitués en décembre 1710, par une ordonnance qui prescrivait « de former ces compagnies seulement avec les meilleurs soldats et les plus agiles choisis dans les régiments. » — En 1747, six compagnies, de cent hommes chacune, furent ainsi formées et, en 1768, on supprima un régiment de dragons pour le transformer en une compagnie de skiläufer. En 1804, une théorie spéciale fut publiée à leur endroit.

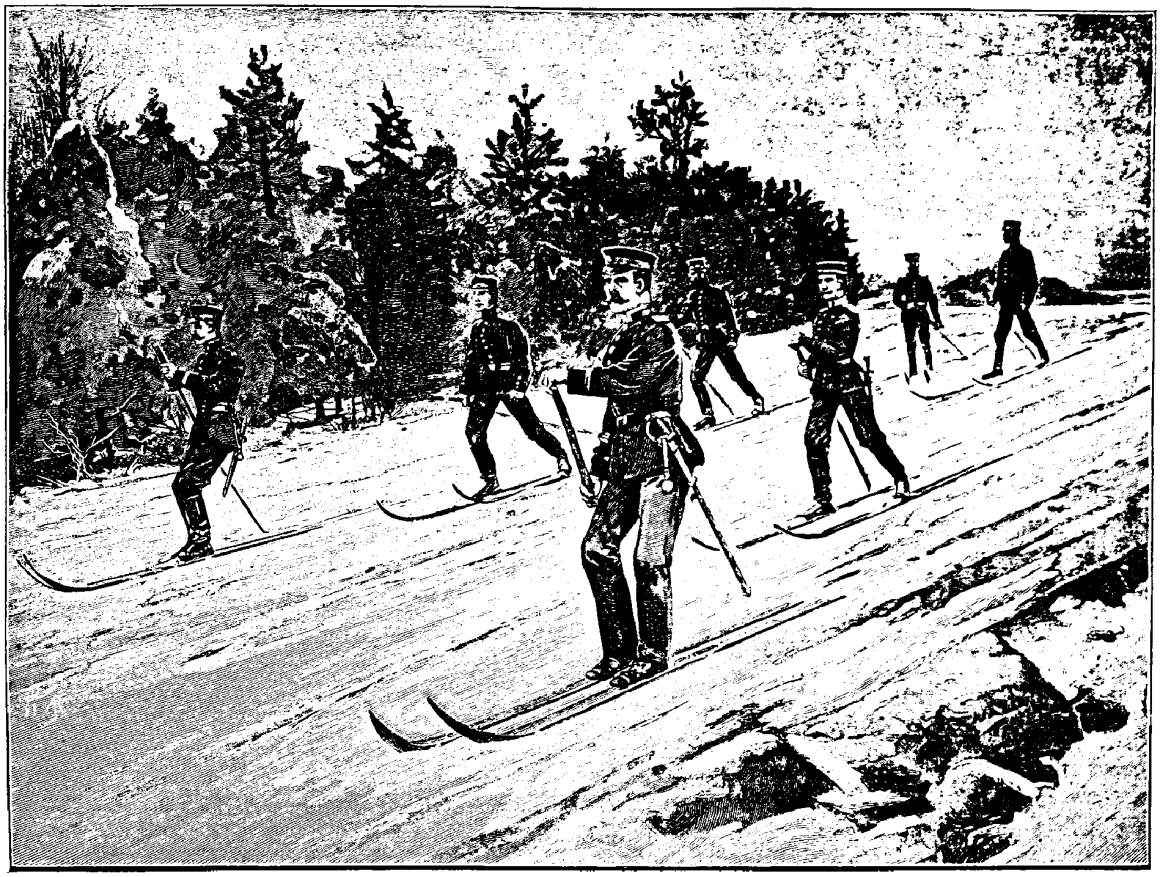
Ces compagnies ont fourni des preuves de leur utilité dans différentes guerres. C'est ainsi qu'en 1808 un régiment de dragons tout entier qui s'avançait

(1) Voir le n° 326.

péniblement au milieu des neiges fut tenu en échec par une poignée de skiälufer. Chaque tentative des dragons pour rejoindre leurs agiles adversaires échoua complètement, leur causa de nouvelles pertes, si bien qu'ils durent se résigner à rester dans leur camp retranché.

Il est bien certain qu'aujourd'hui avec nos armements nouveaux, qui font disparaître la valeur individuelle, ces troupes ne pourraient plus jouer un rôle aussi important. Cependant, les évolutions rapides de compagnies montées sur skis pourront toujours permettre des surprises et des marches forcées, dont un habile stratégiste pourra tirer parti, et nos voisins d'outre-Rhin n'ont point manqué de monter sur les patins à neige une partie de leurs troupes qu'ils exercent pendant l'hiver.

Mais revenons un peu aux touristes. L'exercice du ski est toujours un peu fatigant et les voyageurs ont



LE PATINAGE. — Compagnie militaire montée sur skis.

eu l'idée de se faire aider dans leur marche par le vent, presque toujours assez fort, pour les faire glisser sur la surface unie de la neige.

L'adaptation d'une voile se fait d'ailleurs très facilement. Supposez deux touristes, ils se placent l'un à côté de l'autre, leurs bâtons ferrés placés verticalement. Une couverture de voyage est attachée aux deux bâtons par ses quatre angles et tendue ainsi entre les deux voyageurs. Qu'une bonne brise vienne ensuite frapper cette voile improvisée, et nos deux touristes vont glisser sans aucun effort sur la surface de la neige.

Mais quand on est seul, il est absolument nécessaire de monter sa voile sur une armature. Ces armatures sont fort différentes les unes des autres, et les modèles varient à l'infini. Tantôt, il s'agit d'une grande perche portée comme un balancier, horizontalement, avec, à ses deux extrémités, un cadre rectangulaire sur lequel est tendue une voile. Tantôt, ce sont simplement deux perches croisées et attachées en leur milieu pour former une croix de Saint-André. La voile est attachée à l'armature par ses quatre coins, le patineur se place entre la voile et le croisillon, tient solidement l'une des perches. Le vent, en soufflant, le pousse devant lui, et le patineur en peut facilement changer l'orientation en inclinant plus ou moins sa voile.

Le patineur peut enfin se servir aussi d'une voile triangulaire disposée comme l'indique notre gravure. Cette dernière disposition est moins encom-

brante que les deux précédentes, et laisse plus de liberté aux mouvements et aux évolutions du patineur, qui est moins empêtré dans l'armature qui soutient la voile.

Il ne faudrait pas croire que ce patinage à la voile soit de la plus grande facilité à pratiquer. Il faut un très long apprentissage avant de pouvoir se lancer sur la glace sans trop craindre les chutes, chutes fréquentes et dangereuses, étant donné la vitesse considérable imprimée par le vent. La moindre fausse manœuvre de la voile, un changement de vent, une mauvaise ou trop brusque inclinaison donnée au corps pour résister à une brise plus forte, et voilà le patineur couché par terre et souvent grièvement blessé.

A côté du patinage à voile, nous devons parler des traîneaux à voile que l'on rencontre si fréquemment sur tous les lacs ou les fleuves glacés de l'Amérique du Nord. Ces traîneaux, qui permettent de franchir avec la plus grande rapidité d'énormes distances, demandent eux aussi une grande dextérité et un sang-froid inaltérable pour être conduits sans trop de dangers.

Ils consistent généralement en une sorte de croix de bois, montée sur patins et munie à l'arrière d'une lame servant de gouvernail. Le mât supporte une brigantine et un foc. De la berge on croit voir un yacht de plaisance. La tête de la croix supporte le foc dont les écoutes sont arrimées, à l'extrémité des bras où se fixent les haubans. Sur chaque extrémité se tient une personne prête à larguer ou à carguer l'écoute suivant les besoins de la manœuvre. Ce sont là des places dangereuses. Sous bonne brise le traîneau file, en effet, avec une vitesse vertigineuse, et si l'on n'est pas prompt à la manœuvre on risque fort d'être projeté à... la glace, si le conducteur donne un faux coup de barre ou s'il ne prend pas assez d'aire pour virer de bord. Le pied de la croix, beaucoup plus large, sert de chambre et plusieurs personnes peuvent s'y tenir. Il est facile de comprendre que dans les pays où l'on a à sa disposition de grands espaces glacés, ce mode de locomotion soit non seulement pratique, mais encore une véritable source de plaisir.

LOUIS MARIN.

GÉOGRAPHIE

PRODUCTIONS DU MATEBELELAND
ET DU MACHONALAND

Les Anglais, qui sont déjà les maîtres dans l'Afrique australe, viennent, par une campagne rapide, d'assurer leur domination dans le Matebeleland et le Machonaland. Ces vastes territoires sont compris dans la zone d'influence concédée à la Compagnie britannique de l'Afrique du Sud, par la charte royale du 13 octobre 1889. Aussi, est-ce cette Compagnie puissante, à la tête de laquelle est M. Cecil Rhodes, qui a engagé et conduit la guerre contre les Matébélés.

Le pays peuplé actuellement par les Matébélés et les Machonas, leurs tributaires, s'étend à peu près de 15° 30′ à 22° 30′ latitude sud et de 25° à 30° longitude est. Il est limité au nord et au nord-ouest par le cours moyen du Zambèze; à l'ouest et au sud-ouest sont les États de Khama ou Bamangouato oriental; le fleuve du Limpopo le sépare au sud du Transvaal; à l'est, c'est la rivière Sabi qui en marque la limite jusqu'à sa source, et de là la frontière du Matebeleland suit une ligne qui rejoint le Zambèze en amont de Zoumbo.

Le pays des Matébélés et des Machonas est divisé en deux versants par les montagnes de Matopo, d'une altitude moyenne de 1,200 mètres, et orientées du sud-ouest au nord-est. Le versant qui regarde le Zambèze forme, jusqu'au fleuve, de vastes ondulations; on y trouve d'épaisses forêts, puis des marécages lorsqu'on approche de la rive droite du Zambèze. Sur l'autre versant, le terrain présente des escarpements abrupts séparant de profondes vallées dont les eaux descendent au Limpopo; c'est de ce côté que vivent les Machonas, au nord-est des Matébélés. Le climat y est meilleur que sur le versant nord où règne la fièvre paludéenne, au voisinage du Zambèze. C'est une région granitique très accidentée; le sol y a été bouleversé aux époques primitives par de terribles convulsions et le granit y a formé de prodigieux entassements.

Les vallées du Matebeleland et du Machonaland sont bien arrosées, fertiles et couvertes d'une riche végétation. On y trouve des forêts étendues qui renferment de nombreuses essences de bois; parmi les arbres de haute taille, il faut citer le baobab. L'arbre à pain, les palmiers, l'olivier et beaucoup d'arbres à fruits croissent spontanément dans ces régions.

Les céréales sont l'une des cultures appelées à un grand avenir. Dans le district de Boulouwayo, le sol est particulièrement riche. Dans les descriptions qu'il a données de ce pays, le lieutenant Maund, envoyé par une Compagnie de colonisation, a représenté ce district comme étant des plus propices à l'agriculture. A Shiloh, il a récolté d'excellent froment. Il a planté aussi des pommes de terre qui ont donné les meilleurs résultats. Les choux, carottes, oignons, fèves, pois, concombres, tomates et laitues y viennent bien. En un mot, tous les légumes d'Europe peuvent y croître facilement, aussi bien que les céréales. Comme fruits, on peut obtenir des oranges, des citrons, des figues, des bananes, des pêches, des abricots, des grenades, des raisins, des mûres et des groseilles du Cap.

Les Machonas récoltent de grandes quantités d'un tabac excellent. Le riz y croît également; les régions du nord fournissent du coton. L'indigo y vient à l'état sauvage, et les indigènes s'en servent pour teindre leurs tissus. Chez les Matébélés, ce sont les femmes qui labourent. Un des ennemis que le cultivateur a à combattre, c'est la fourmi blanche; mais il est à noter qu'elle vit dans les sols sablonneux plutôt que dans les terres riches.

La faune de ces pays est très variée. On y trouve l'antilope, la girafe, le zèbre, l'autruche, l'éléphant. Le gibier y est abondant. Les Machonas, peuple plus pacifique que les Matébélés, possèdent de riches troupeaux. Le bétail est, avec le blé, l'une des productions que les colons anglais pourront développer le plus avantageusement dans le pays. Il y a malheureusement quelques régions où pullule la mouche tsé-tsé qui, on le sait, tue invariablement presque tous les animaux domestiques, tout en étant sans danger pour l'homme et les animaux sauvages. Il est à remarquer que les éléphants se sont réfugiés de préférence là où vit la mouche tsé-tsé, parce que les chasseurs ne les y poursuivent pas volontiers.

Mais, de toutes les ressources naturelles qui ont attiré les Anglais au Matebeleland et au Machonaland, ce sont les richesses minières sur lesquelles ils fondent le plus d'espoir. Les roches éruptives anciennes, qui constituent la plus grande partie du sol de ce pays, sont traversées, principalement du nord-ouest au sud-est, par de nombreux filons de quartz riches en or et en métaux divers.

C'est un naturaliste wurtembergeois, Carl Mauch, qui, l'un des premiers, signala d'une façon précise les gisements aurifères; il avait exploré pendant sept ans, de 1865 à 1872, les contrées comprises entre le Vaal et le Zambèze. Depuis longtemps le pays du Monomotapa, qui n'est autre que celui des Matébélés, était célèbre par son or. On y a recherché l'or à une époque très reculée, et on y trouve la trace d'exploitations minières très anciennes. On y a découvert aussi des ruines de curieuses constructions qui, d'après l'archéologue anglais Théodore Bent, qui les a particulièrement étudiées, seraient d'origine phénicienne-arabe. L'imagination des Portugais leur avait fait voir dans ces édifices des restes de magasins élevés par la reine de Saba pour y déposer l'or envoyé en tribut à Salomon. Les premiers voyageurs portugais avaient, dans les siècles qui précèdent le nôtre, fait des expéditions à l'intérieur à la recherche des régions minières; mais il n'en était résulté aucune exploitation importante.

Les découvertes de Carl Mauch, connues en Europe en 1869, eurent un grand retentissement. Il publia des rapports détaillés sur les gisements de Tati et des régions du Sabi, du Limpopo, de l'Oumfouli, du Mazoé. Le voyageur Baines, qui arriva au pays des Matébélés en 1867, et le parcourut, ainsi que le Transvaal, pendant plusieurs années, confirma les renseignements fournis par Mauch.

Les divers voyageurs qui, après Mauch et Baines, explorèrent l'Afrique australe furent unanimes à vanter les avantages que peuvent offrir les régions d'entre Zambèze et Limpopo pour la colonisation européenne.

Plusieurs voyages scientifiques eurent lieu dans ce pays. Ce fut d'abord un Allemand, Édouard Mohr, qui, en 1869, accompagné du géologue Ad. Hübner, alla du Transvaal au Zambèze en visitant Tati et le pays des Matébélés.

En 1875 et 1876, un jeune naturaliste tchèque, le docteur Émilien Holub, qui avait déjà fait deux voyages dans l'intérieur de la colonie du Cap et au Transvaal, parcourut en divers sens le Bechounaland et le pays des Barotsés, des Matébélés et des Makalakas, et lui aussi se rendit aux placers de Tati. Les relations qu'il a écrites sont de celles qui fournissent le plus de renseignements sur ces divers pays au point de vue de l'histoire naturelle, de l'ethnographie, de la linguistique.

Les voyages du major portugais Serpa Pinto, en 1878, du capitaine Patterson, de M. Montagu Kerr, de l'Anglais Selous (1880-1889), et plus récemment encore, d'un Français, M. Lionel Décle, ont considérablement accru nos connaissances sur le Matebeleland et le Machonaland.

GUSTAVE REGELSPERGER.

VARIÉTÉS

L'EXPLOSION DE « L'ÉQUATEUR »

C'est à la date du 17 janvier que ce bâtiment est arrivé à midi, à Pauillac, venant de la Plata, du Brésil et du Sénégal. Un vapeur de la compagnie Gironde-Garonne accomplissait le transbordement des passagers, des bagages et des colis-valeurs, pour monter à Bordeaux, lorsqu'une explosion se fit entendre, en même temps qu'une épaisse colonne de fumée s'élevait de la soute, où les valeurs sont tenues sous clef durant la traversée.

La fumée dissipée, on put voir dans la soute un horrible spectacle. Toutes sortes de débris informes gisaient pêle-mêle et couverts de sang, les portes étaient éventrées, les caisses en mille morceaux. Sous les portes de fer qui fermaient la soute et que l'explosion avaient tordues et renversées, trois hommes, dont deux morts et l'autre dans un état désespéré, étaient étendus. Un quatrième montait péniblement par la coursive, et le cinquième, dont la figure était ensanglantée, a pu donner des détails sur la façon dont l'événement s'est produit.

Les constatations faites par le commissaire spécial, confirmées par l'enquête du parquet, démontrent d'une façon certaine qu'on est en présence d'un crime dont les conséquences eussent pu être infiniment plus terribles si, par un hasard heureux, le transbordement des passagers n'avait pas eu lieu du côté du navire opposé à la soute aux valeurs. En effet, il résulte des dépositions des blessés, que l'explosion s'est produite brusquement, au moment où on retournait une des caisses contenues dans la soute; l'odeur caractéristique de la dynamite était répandue dans l'air.

En résumé, et à la suite de nouvelles enquêtes, par les magistrats et les experts, on sait maintenant le point exact où a eu lieu l'explosion et on connaît l'expéditeur et le destinataire de la caisse dans laquelle elle a eu lieu.

CHIMIE INDUSTRIELLE

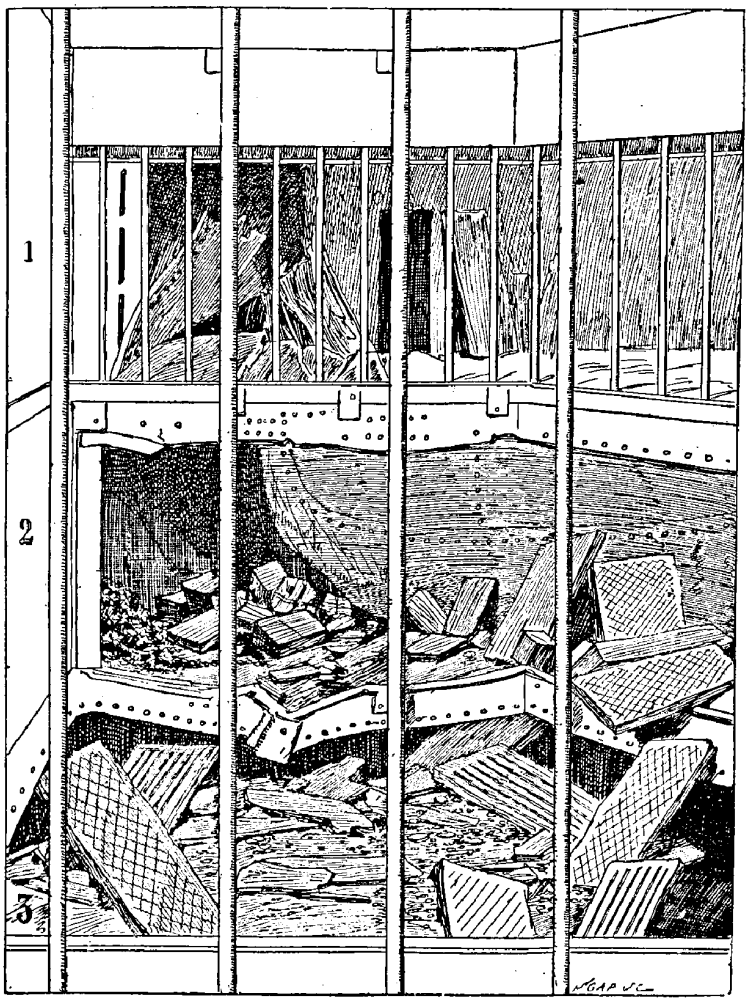
LES PARFUMS

La fabrication des parfums est une industrie intéressante et généralement peu connue. Elle constitue pourtant l'une des branches de notre commerce national, qui, jusqu'à présent, n'a pas encore été dépassée comme production dans les autres pays de l'Europe. Longtemps, le problème de la fixation des essences volatiles des fleurs a été posé dans le but de la fabrication économique, et si maintenant on est arrivé à obtenir un flacon de parfum pour un prix abordable, ce n'a pas été sans de longues et patientes recherches, étant donné la quantité prodigieuse de fleurs qu'il faut traiter pour obtenir un extrait quelconque.

Il est peut-être nécessaire de faire en quelques mots l'histoire de la parfumerie. Tous les peuples de l'Orient ont connu les parfums et les odeurs les plus estimées étaient le musc et la rose. Dans le paradis de Mahomet, dit le Coran, le paradis sera de musc et les yeux noirs des houris seront faits du musc le plus pur. On tient en tel honneur ce parfum sacré que certaines mosquées sont construites avec du mortier imprégné de musc.

De l'Orient l'usage des parfums se répandit en Grèce et de là chez les Romains où il prit des proportions immodérées.

A l'époque de la Renaissance les artistes italiens importèrent à la cour de François Ier l'usage des pâtes, des pommades et des gants parfumés. Cette mode se continua jusqu'à Louis XIV qui proscrivit dans son entourage l'usage des parfums. Aujourd'hui l'industrie de la parfumerie est très florissante, et c'est par centaines que l'on compte le nombre des extraits qui entrent dans la composition des savons, eaux de toilette, huiles, pommades et cosmétiques.



L'EXPLOSION DE « L'ÉQUATEUR ».
1. Entrepont. — 2. Deuxième étage. — 3. Soute où a eu lieu l'explosion.

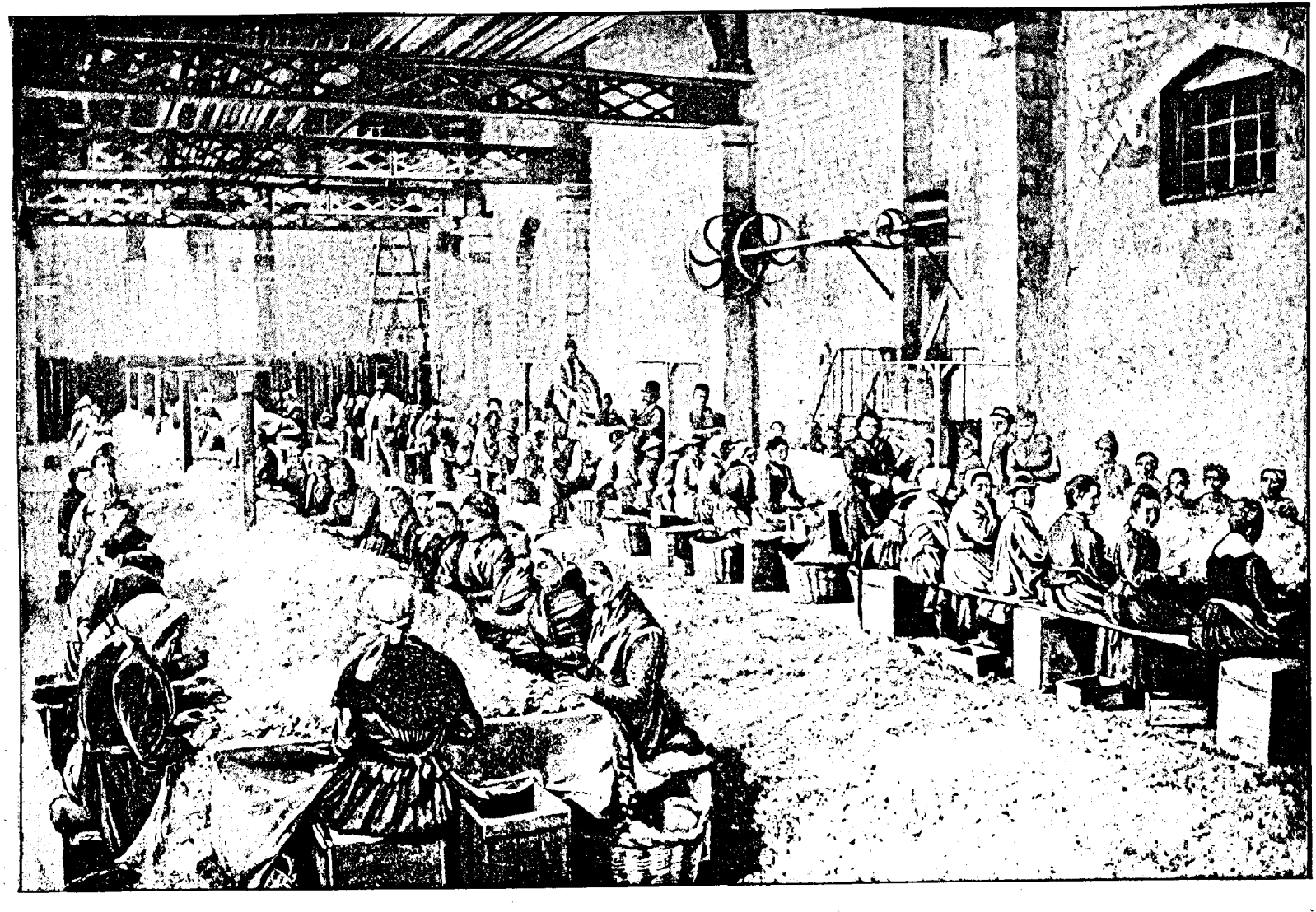
La production de la parfumerie française est d'environ 40 millions de francs.

La synthèse organique a, de nos jours, permis de reconstituer une grande partie des essences volatiles des fleurs, mais pour la parfumerie de prix c'est encore par le traitement des produits que l'on obtient les meilleurs résultats.

C'est à la présence des essences que les fleurs, feuilles et racines doivent l'odeur qu'elles exhalent. Mais l'odeur des plantes ne réside pas chez toutes dans les mêmes organes. Pour les unes, c'est dans la racine ou la tige souterraine (iris, vetiver) que résident les glandes. Chez d'autres, c'est dans le bois (cèdre, santal), dans la feuille chez la menthe, le patchouli, le thym, et enfin dans la fleur pour la rose et la violette.

L'oranger donne plusieurs odeurs distinctes. Des feuilles et des petits fruits on extrait le *petit grain;* des fleurs le *néroli*, et de l'écorce du fruit, une huile essentielle appelée *portugal*.

C'est du midi de la France, Cannes, Grasse et Nice que proviennent la plupart des parfums usités communément. A Cannes se fabriquent tous les produits de la rose, de la tubéreuse, de la cassie et du jasmin. Nice produit la violette. Grasse la rose. Enfin de



LES PARFUMS. — Les roses à Grasse.

l'Italie viennent l'iris et la bergamotte et de l'Angleterre la lavande et la menthe poivrée.

Grasse, Cannes et les villages environnants donnent annuellement 40,000 kilogrammes de roses. La quantité de violettes récoltées à Nice et à Cannes dépasse 25.000 kilogrammes et les fleurs d'oranger comptent pour 435,000 kilogrammes à Cannes.

On se sert de quatre procédés principaux pour extraire l'arome des végétaux, l'*absorption*, la *macération*, la *distillation* et l'*expression*.

L'*absorption* ou *enfleurage* est le procédé le plus généralement employé; c'est lui qui sert à Grasse.

Notre gravure montre l'intérieur d'un de ces ateliers où l'on prépare les roses à Grasse... Sur de longues tables sont empilées les fleurs fraîchement cueillies et des femmes ont pour unique occupation d'extraire les pistils et les pétales de chaque rose. Cette opération terminée, les fleurs sont jetées dans des châssis carrés et plats sur le fond desquels on a répandu une couche de graisse. On utilise ainsi la propriété que possèdent les corps gras d'absorber les principes odorants des plantes. Au bout d'un certain temps, vingt-quatre heures au plus, tout le parfum est absorbé: les fleurs sont alors enlevées et remplacées par d'autres.

Pour l'enfleurage à chaud, on fond le corps gras et on y dissémine les pétales des fleurs; après épuisement, on les enlève et on les remplace par d'autres. C'est ainsi qu'on opère pour la rose, la violette, la fleur d'oranger, la fleur de cassie, etc.

On obtient par ces deux procédés des espèces de pommades d'où l'on extraira le parfum.

L'extraction des parfums par marcération se fait dans des appareils qui renferment la plante et sur laquelle on fait couler de l'alcool qui dissout le parfum. Dans d'autres cas, on ajoute des fleurs à un mélange de graisse de porc et de moelle de bœuf jusqu'à ce que la pommade ait acquis l'intensité odorante désirée.

La distillation ne peut s'appliquer qu'aux parfums renfermant un parfum volatil et inaltérable par la vapeur d'eau sous l'influence de la chaleur, et l'on traite ainsi les fleurs d'oranger, de mélisse et de menthe.

Le procédé par expression ne s'emploie que pour les plantes riches en essences (restes d'oranges, limon, citron, bergamotte). Le repos détermine la séparation de l'essence du suc aqueux de la pulpe.

L'essence de roses est le parfum le plus usité en Orient. Dans ces pays on l'emploie à tous les usages. C'est en Turquie, près de Kizanlick, au pied des Balkans, que se fabriquent les neuf dixièmes de l'essence de roses consommée dans le monde entier. Le prix en est d'ailleurs assez élevé; elle se vend couramment 1,200 fr. le kilogr.

Pour l'obtenir, on remplit des grands vases en terre avec de l'eau dans laquelle on immerge une quantité considérable de pétales de roses. Ces récipients sont exposés au soleil pendant six ou huit jours. Dès le commencement du troisième jour, on voit se former à la surface de l'eau une écume huileuse que l'on recueille avec un petit bâton garni de coton à son extrémité. C'est la précieuse essence de roses que l'on verse dans des flacons, et qui dans cet état est livrée au commerce.

Il est utile de dire un mot d'une certaine eau de roses, qu'il est très facile de préparer dans le ménage et qui est excellente pour la toilette en même temps qu'elle possède d'excellentes qualités thérapeutiques pour les yeux.

On fait sécher des corolles de roses très odorantes, et on en met une couche assez épaisse sur un linge fin tendu sur l'orifice d'un vase, de manière à lui servir de couvercle. Après avoir recouvert le tout de quelques feuilles de papier blanc, on pose par-dessus, un pot à chaufferette plein de braise allumée produisant une chaleur moyenne. L'eau de roses par ce moyen s'épure avec le temps, et passe gouttes à gouttes au travers du linge et tombe dans le vase.

On a vu par les procédés ci-dessus décrits, que l'extraction des parfums se fait généralement par simple contact avec les graisses, mais cette opération exige que la fleur soit employée dans toute sa primitive fraîcheur. C'est ce qui explique que Grasse gardera toujours, ainsi que les villes voisines, le monopole de cette intéressante industrie. Alger a pris aussi, depuis quelques années, un des premiers rangs dans la production et le commerce des essences.

M. ROUSSEL.

RECETTES UTILES

MASTIC POUR LES BOUTEILLES CONTENANT DES LIQUIDES VOLATILS. — Les bouteilles contenant de l'éther, du chloroforme, de l'alcool ou autres substances qui dissolvent les résines peuvent être bouchées hermétiquement en se servant du mastic suivant :

Colle.	3 parties.
Eau	9 —
Glycérine	2 —

Matière colorante au besoin.

ALLIAGE CADORET DUR COMME L'ACIER.—Cet alliage, qui depuis quelque temps est employé dans l'industrie, présente à peu près la dureté de l'acier et se compose de

Zinc.	70 parties.
Plomb.	10 —
Étain.	20 —

Lorsque tout est en fusion on ajoute une petite partie de bichromate de potasse.

ALUMINIUM MAT. — Pour donner à l'aluminium l'apparence d'argent mat, il suffit de plonger l'objet fabriqué dans un bain chaud composé d'une solution à 10 pour 100 de soude caustique, saturée de sel de cuisine. On laisse dans le bain de 15 à 20 secondes, puis on lave et on brosse; on retrempe dans le bain, cette fois pour une durée d'une demi-minute, on lave de nouveau et on sèche dans la sciure.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ[1]

Avantages des gaz sortant électrisés de la pile. — Services rendus par l'électrolyse dans l'extraction de l'or des sulfures. — Tableau des modes de traction électrique usités sur les voies ferrées. — Supériorité des accumulateurs. — Différences entre l'action de la Lumière et celle de l'Électricité. — Nouveau cas de rotation unipolaire.

On a beaucoup parlé des expériences de M. Hermite pour la désinfection du port du Havre. Le rapport du Comité d'hygiène est, paraît-il, défavorable, et le procédé ne sera point appliqué. Mais l'inventeur a déjà frappé d'appel le verdict qui le condamne. En effet, il a exécuté des expériences de désinfection sur les liquides peu odorants que l'on peut se procurer dans les fosses du *Figaro*.

Le liquide, soumis à l'opération dans le journée du 8 février, a pu être lancé dans les ruisseaux sans aucune espèce d'inconvénient. Mais indépendamment de l'issue de ces tentatives, nous pouvons dire qu'elles auront eu au moins le mérite d'attirer l'attention sur le parti que l'on peut tirer de l'électrolyse, lorsque l'on fait aller les gaz dans le liquide même où l'électricité les libère, et qu'on ne cherche pas à les recueillir isolément.

Non seulement la nécessité d'avoir recours à un vase poreux pour séparer les gaz, introduit une complication dans les appareils et diminue la force du courant, mais la principale qualité des gaz ainsi obtenus est qu'ils sortent des pôles tout imprégnés du fluide auquel ils servent de véhicule; ils ont dans le sein de la liqueur mère des qualités spéciales, qui permettent de leur faire exécuter des merveilles si on sait les manier convenablement. Nous allons en citer un exemple.

Il paraît qu'en 1892 la production mondiale de l'or a été de 200,000 kilogrammes, dont la valeur est évaluée à 600 millions de francs. Ce chiffre est en augmentation de celui de l'année dernière, quoique les placers, c'est-à-dire les exploitations de quartz aurifère tendent partout à s'épuiser. Mais on voit apparaître des quantités plus ou moins grandes d'or sulfuré, qui arrive mélangé, en quantités infinies, avec les sulfures d'autres métaux. Anciennement on perdait plus de la moitié de l'or, maintenant on n'en perd plus que le tiers; ce progrès est dû au développement des méthodes électrolytiques, qui n'ont pas dit leur dernier mot.

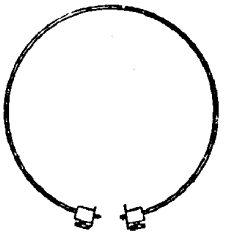
Les expériences dont le système Hechmann a été l'objet ont excité de vives polémiques. Nous ne pouvons, en ce moment, apprécier dans une simple chronique le mérite de la toupie électrique, mais nous avons fait exécuter par notre dessinateur un tableau dans lequel nous avons réuni synoptiquement les divers modes de traction électrique imaginés avec certain succès. On voit que l'inventaire est nombreux.

Laissant à part les grandes lignes, nous pouvons dire que pour les tramways le record appartient aux accumulateurs.

Il est vrai que les accumulateurs chargent les wagons d'un poids immense, mais les fils sont chers à établir; qu'on les place sur des poteaux ou dans des tubes souterrains, leur isolement est imparfait. En tout cas ils réduisent l'énergie du courant, et le contact des roulettes est toujours imparfait.

En résumé, les électriciens anglais ont reconnu que les accumulateurs, genre Planté, plus ou moins perfectionnés, donnent la solution la plus économique. C'est incontestablement la plus élégante et la plus commode. Pour s'en convaincre, nos lecteurs n'ont qu'à faire le petit voyage de la Madeleine ou de l'Opéra à Saint-Denis.

On vient d'annoncer la mort du professeur Hertz, auteur d'expériences très curieuses prouvant que les ondulations électriques exécutées avec une bobine de Ruhmkorff, disposée de certaine manière, ne se répandent pas d'une façon uniforme dans l'intérieur d'une chambre dont les murailles sont garnies de surfaces métalliques servant à répercuter les ondes.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ. Résonnateur de Hertz.

En promenant ce que ce savant a nommé un résonnateur, c'est-à-dire un fil métallique roulé en cercle et ayant une lacune pour voir passer l'étincelle, on constate des renforcements ou des extinctions de lumière. Évidemment, ce sont des phénomènes analogues à ceux que l'on constate en acoustique lorsque l'on pince des cordes à boyau ou que l'on fait parler des tuyaux d'orgue. Tantôt les ondulations se superposent, tantôt elles se contrarient: on obtient donc des *nœuds et des ventres* de vibrations lumineuses.

Les phénomènes de la photographie des couleurs, tels qu'ils ont été imaginés par M. Lippmann, peuvent être considérés comme offrant un autre cas de résonance. En effet, l'on sait que la couche sensibilisée de gélatino-bromure est étendue sur un miroir, de sorte que la substance active est soumise à la fois à l'action de deux espèces d'ondes lumineuses donnant naissance à de véritables interférences. C'est sous l'influence de ces deux forces agissant simultanément que l'argent se dépose. En examinant au microscope le produit de cette double action, on ne voit plus une simple masse de granulations d'argent ayant 1/1000 de millimètre de diamètre, mais de véritables stratifications produites par des lamelles d'argent dont l'épaisseur est sans doute égale à la longueur d'ondulation des différentes couleurs élémentaires et dont, par conséquent, la ténuité est positivement incroyable.

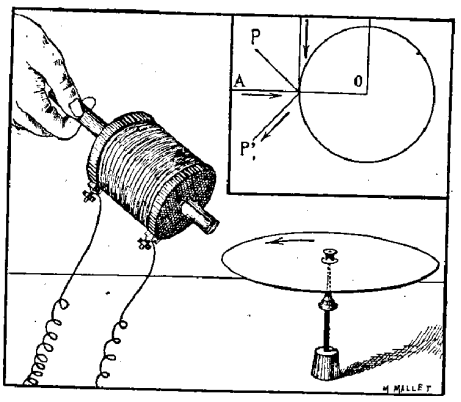
Les plus massives sont encore si minimes, qu'on en

(1) Voir le n° 324.

devrait superposer environ quatre cents pour arriver à l'épaisseur du papier sur lequel la Maison Larousse imprime la *Science Illustrée*. Ce travail régulier, cette sorte de cristallisation, est le produit de vibrations ayant toujours lieu aux mêmes points de la couche, puisque rien ne change pendant toute la durée de l'exposition à la lumière.

Les molécules d'argent sont donc comme de véritables explorateurs physiques témoignant de la réalité des interférences qui se sont produites. Ce sont les nuances de la bulle de savon qui ont fini par devenir indestructibles.

Les interférences peuvent encore se manifester par des propriétés dynamiques, comme on le voit dans une expérience que nous avons imaginée il y a quelque temps avec nos disques tournants de 1880.

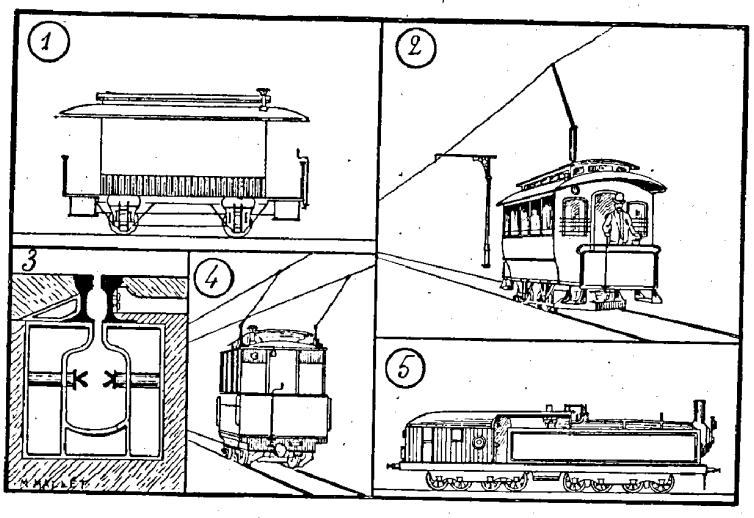


REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
Rotation unipolaire,
diagramme des forces mises en jeu.

Si l'on présente obliquement un aimant alternatif à un de nos rotateurs de 1880, on le verra tourner rapidement dans un sens déterminé par des circonstances que nous n'avons pas encore eu le temps d'examiner. La rotation est très rapide et facile à produire. En s'éloignant de quelques centimètres et en opérant sur un disque d'un diamètre d'au moins un demi-décimètre, on tombe dans un cas que M. Edlund a désigné sous le nom d'action unipolaire.

La rotation se traduit dans le même sens, mais avec moins de rapidité si on le place dans la même position. Tous ces effets s'expliquent de la façon la plus immédiate par une désignation dans les attractions, et servent à donner raison à l'explication des charges tournantes à l'aide de principes élémentaires, susceptibles d'être enseignés dans les écoles primaires. Il devient inutile d'avoir désormais recours aux équations transcendantes de Fourier, adaptées aux théories électro dynamiques, par M. Ferraris de Turin.

Y pensez-vous, m'a dit l'autre jour un docteur en Sorbonne, des plus savants, mais on se moquera de vous si vous présentez au public des explications qu'un élève des écoles primaires comprendrait? — Vous vous trompez, mon cher, l'on se moquera plutôt de ceux qui s'acharnent à identifier des phénomènes procédant comme la lumière et l'électricité par des lois toutes différentes. En effet, les corps diaphanes, c'est-à-dire ceux dans lesquels la lumière circule, s'opposent au passage de l'électricité. Au contraire ceux qui permettent au flux électrique sortant de quelques éléments Daniell de traverser l'Océan arrêtent d'une façon complète la lumière du Soleil. Ils se laisseront fondre par le flux lumineux transformé en chaleur, plutôt que de livrer passage au moindre rayon. Le rayon de lumière affectionne la ligne droite, dont il ne s'écarte qu'avec la plus évidente résistance, tandis que le flux électrique ne redoute aucune sinuosité! Bientôt l'on rira aux larmes en lisant les mémoires d'un algébriste que vous connaissez, et qui se propose d'analyser la propagation d'un rayon de lumière dans l'intérieur d'un fil de cuivre, où il est pourtant constant qu'il ne peut pénétrer. Les abus que l'on a fait du calcul dans certaines publications sont si criards, qu'il est bien à craindre que les lecteurs désenchantés ne finissent par traiter l'analyse avec trop peu de considération. Les vrais amis du progrès de la physique mathématique sont ceux qui peuvent dire comme Galilée : « J'aime beaucoup à me servir du calcul, et je ne manque jamais de le faire toutes les fois que je ne peux agir autrement. »



REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
1. Transport d'accumulateurs. — 2. Fil suspendu retour à la terre.
3. Coupe d'une ligne à conducteur souterrain.
4. Deux fils suspendus avec leur frottement. — 5. Système de la « Fusée électrique ».

W. DE FONVIELLE.

ROMAN SCEINTIFIQUE

LA FIN DU MONDE

SUITE (1)

« Il me semble, ajouta de sa place le Directeur de l'Observatoire du mont Blanc, que la Terre pourrait encore mourir par le feu autrement. Nous avons observé naguère dans le ciel une étoile temporaire qui est passée en quelques semaines du seizième ordre d'éclat au quatrième. Ce lointain Soleil était devenu subitement cinquante mille fois plus lumineux et plus chaud! oui, cinquante mille fois! Si pareil sort arrivait à notre Soleil, rien de vivant ne resterait sur notre planète. Tout serait rapidement incendié, consumé, desséché ou vaporisé, planètes, animaux, race humaine avec ses œuvres.

« D'après l'analyse spectrale de la lumière émise pendant cette conflagration, il est probable que la cause de cette subite exaltation était due à l'arrivée de ce Soleil et de son système dans une sorte de nébuleuse. Notre Soleil vogue lui-même avec une grande vitesse vers la constellation d'Hercule et pourrait fort bien nous ménager quelque jour une rencontre de ce genre. On pourrait donc aussi mourir de chaleur et de sécheresse. La Terre deviendrait en quelques jours un désert brûlant, aride et desséché, où l'on ne pourrait plus respirer que l'atmosphère d'une fournaise.

— Messieurs, fit en se levant, le Directeur de l'Observatoire de Paris, voulez-vous me permettre de résumer en quelques mots ces intéressantes dissertations sur ce grand problème de la fin du monde?

« D'après tout ce que nous venons d'entendre, notre



LA FIN DU MONDE.
On mourrait de chaleur et de sécheresse.

planète n'aura vraiment que l'embarras du choix pour en finir avec la vie. Je ne crois pas plus que tantôt au péril apporté par la comète actuelle. Mais il faut avouer que, au point de vue astronomique seul, ce pauvre globe errant est exposé à plus d'un piège. L'enfant qui naît en ce monde et qui est destiné à devenir homme ou femme peut être comparé à un individu qui serait placé à l'entrée d'une rue assez étroite, dans le genre de ces rues pittoresques et arquebusières du XVIe siècle, bordée de maisons dont chaque fenêtre serait occupée par un chasseur armé d'un de ces jolis fusils-revolvers du siècle dernier. Il s'agit pour cet individu de parcourir cette rue dans toute sa longueur et d'éviter la fusillade dirigée sur lui presque à bout portant. Toutes les maladies sont là qui nous menacent et nous guettent : la dentition, les convulsions, le croup, la méningite, la



LA FIN DU MONDE. — Ce sera la fin.

rougeole, la petite vérole, la fièvre typhoïde, la pneumonie, l'entérite, la fièvre cérébrale, l'anévrisme, la phtisie, le diabète, l'apoplexie, le choléra, l'influenza, etc.; je veux en oublier plus d'une que nos auditeurs et nos auditrices n'auront pas de peine à adjoindre à cette énumération de premier jet. Notre infortuné voyageur arrivera-t-il sain et sauf au bout de la rue? S'il y arrive,... ce sera pour y mourir tout de même.

« Notre planète court ainsi dans sa rue solaire, avec une vitesse de plus de cent mille kilomètres à l'heure, et le Soleil l'emporte en même temps avec ses sœurs vers la constellation d'Hercule. En résumant ce qui vient d'être dit et en rappelant ce qui peut avoir été oublié : elle peut rencontrer une comète dix ou vingt fois plus grosse qu'elle, composée de gaz délétères qui empoisonneraient notre atmosphère respirable. Elle peut rencontrer un essaim d'uranolithes qui feraient sur elle l'effet d'une décharge de plomb sur une alouette. Elle peut rencontrer sur son chemin un boulet invisible beaucoup plus gros qu'elle, et dont le choc suffirait pour la réduire en vapeur. Elle peut rencontrer un Soleil qui la consumerait instantanément, comme une fournaise dans laquelle on jette une pomme. Elle peut être prise dans un système de forces électriques qui exercerait l'action d'un frein sur ses onze mouvements et qui la fondrait ou la ferait flamber comme un fil de platine sous l'action d'un double courant. Elle peut perdre l'oxygène qui nous fait vivre. Elle peut éclater comme le couvercle d'un volcan. Elle peut s'effondrer dans un immense tremblement de terre. Elle peut abîmer sa surface au-dessous des eaux et subir un nouveau déluge plus universel que le dernier. Elle peut, au contraire, perdre toute l'eau qui constitue l'élément essentiel de son organisation vi-

(1) Voir le n° 326.

tale. Elle peut être attirée par le passage d'un corps céleste qui la détacherait du Soleil et la jetterait dans les abîmes glacés de l'espace. Elle peut être emportée par le Soleil lui-même, devenu satellite d'un nouveau Soleil prépondérant et prise dans l'engrenage d'un système d'étoile double. Elle peut perdre non seulement les derniers restes de sa chaleur interne, qui n'ont plus d'action à sa surface, mais encore l'enveloppe protectrice qui maintient sa température vitale. Elle peut un beau jour n'être plus éclairée, échauffée, fécondée par le Soleil obscurci ou refroidi. Elle peut, au contraire, être grillée par un décuplement subit de la chaleur solaire analogue à ce qui a été observé dans les étoiles temporaires. Elle peut... Mais, messieurs, n'épuisons pas toutes les causes d'accidents ou de maladies mortelles et laissons-en l'énumération facile aux soins de MM. les géologues, les paléontologues, les météorologistes, les physiciens, les chimistes, les biologistes, les médecins, les botanistes et même les vétérinaires, attendu qu'une épidémie bien établie, ou l'arrivée invisible d'une nouvelle armée de microbes convenablement morbifiques, pourrait suffire pour détruire l'humanité et les principales espèces animales et végétales, sans amener pour cela le moindre dommage astronomique à la planète proprement dite. Elle n'a donc vraiment que l'embarras du choix. Fontenelle disait : « Chacun se tourmente de mourir, mais, en définitive, tout le monde s'en tire. » Il en sera de même de notre planète. Mais ce n'est pas la comète actuelle qui la tuera. Je partage l'opinion de notre jeune et savante chéfesse du bureau des Calculs : la diminution de la vapeur d'eau de l'atmosphère précédera l'extinction du Soleil et la vie terrestre s'éteindra par l'absence d'eau et par le froid. Ce sera la fin. »

Au moment même où l'orateur venait de prononcer ces dernières paroles, on entendit tomber subitement du plafond une voix étrange qui paraissait venir des profondeurs de l'espace... Mais peut-être est-il utile de donner ici quelques mots d'explication.

Les Observatoires établis sur les plus hautes montagnes du globe étaient, avons-nous dit, reliés téléphoniquement avec l'Observatoire de Paris, et les téléphones d'arrivée parlaient à distance, sans qu'on eût besoin de placer aucun appareil récepteur contre l'oreille. Le lecteur se souvient sans doute qu'à la fin de la séance précédente on avait apporté un phonogramme du mont Gaorisankar annonçant un message photophonique des habitants de Mars, que l'on allait immédiatement déchiffrer. Comme l'interprétation de ce document n'avait pas encore été reçue au moment de l'ouverture de la seconde séance l'administration des Communications électriques avait mis l'Institut en rapport avec l'Observatoire, et un téléphonoscope avait été suspendu au dôme de l'amphithéâtre au moment même de l'ouverture des portes.

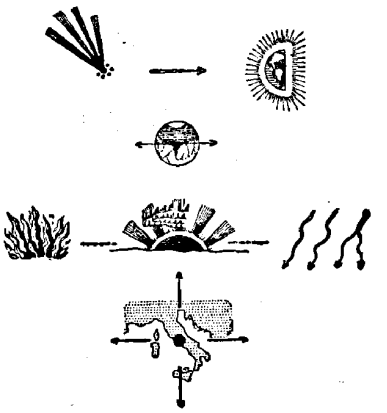
Tombant d'en haut, la voix disait :

« *Les astronomes de la ville équatoriale de Mars préviennent les habitants de la Terre que la comète arrivera directement sur eux avec une vitesse égale à presque le double de la vitesse orbitale de Mars. Mouvement transformé en chaleur et chaleur en électricité. Orage magnétique intense. S'éloigner de l'Italie.* »

La voix s'arrêta au milieu du silence et de l'effarement de tous les esprits, à l'exception de quelques sceptiques encore; car l'un d'eux, directeur du journal *La Joyeuse Critique*, braquant un monocle sur son œil droit, s'était levé de la tribune des reporters et avait crié d'une voix retentissante :

« Je crains, vénérables savants, que l'Institut ne soit dupe d'une bonne farce. On ne me fera jamais croire que les habitants de Mars — en admettant même qu'ils existent et nous envoient vraiment des avis — connaissent l'Italie par son nom. Pour ma part, je doute qu'aucun d'eux ait lu les *Commentaires* de César ou l'*Histoire des papes*, d'autant plus que... »

Soudain, l'orateur, qui commençait à se lancer dans un intéressant dithyrambe, fut arrêté par l'extinction subite de l'électricité. La salle se trouva plongée dans l'obscurité, à l'exception d'un grand tableau lumineux au plafond. La voix ajouta quatre mots : « *Voici la dépêche martienne* », et aussitôt on vit apparaître les signes suivants sur la plaque du téléphonoscope :



Comme on ne pouvait examiner cette dépêche au plafond qu'en tenant la tête élevée dans une position extrêmement fatigante, le Président fit entendre une sonnerie, un appariteur arriva et à l'aide d'un appareil de projection et d'un miroir transporta ces hiéroglyphes sur l'écran tendu derrière le Bureau de l'assemblée. De cette façon, tous les yeux eurent devant eux la communication céleste et purent l'analyser à leur aise.

Cette dépêche, incompréhensible au premier abord, devait être lue de gauche à droite et de haut en bas. Elle était claire, beaucoup plus claire même que les dépêches reçues ordinairement de Mars.

(*à suivre.*) CAMILLE FLAMMARION.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 12 Février 1894.

— *Séance d'élection.* L'Académie, à une ou deux exceptions près, siège au complet. Comme toujours, en semblable circonstance, l'assistance est nombreuse ; elle est composée aujourd'hui presque uniquement d'ingénieurs et de chimistes, la plupart collègues ou élèves des candidats à la chaire vacante d'économie rurale.

— *Les papiers de Cuvier.* Avant de commencer le dépouillement de la correspondance, M. Berthelot annonce à la compagnie que les papiers, les portraits et les moulages du grand Cuvier, offerts à la compagnie par la famille de M. Frédéric Cuvier, sont parvenus à l'Académie.

Il estime qu'il est bon de laisser à une commission spéciale le soin de rechercher et de décider ce que l'on fera de ces précieux documents.

L'Académie est d'avis de laisser ce soin aux membres des sections de zoologie et de géologie.

— *Les pêcheurs d'Islande. — Un appel désespéré aux gouvernants.* Le secrétaire perpétuel donne lecture d'une lettre qui a été adressée à l'Académie par M. Jean Aicard et dans laquelle le poète provençal trace, avec son talent habituel, le tableau saisissant de la situation malheureuse qui est faite aux pêcheurs d'Islande depuis plusieurs années.

L'industrie de la pêche en Islande, dit en substance M. Jean Aicard, dévore tous les ans 4 1/2 pour 100 des vies humaines qu'elle emploie. Il n'y a pas de métier plus meurtrier.

Les pays d'où partent les goélettes d'Islande peuvent s'appeler les *pays du deuil.*

Peut-on rendre moins meurtrière cette industrie? Le poète estime que oui.

Si cela est, il faut se hâter de le faire : 1° dans l'intérêt des misérables pêcheurs de nos côtes bretonnes et de leurs familles; 2° dans l'intérêt de la France, car le département de la marine considère à bon droit la pêche en Islande comme une école de marins héroïques que la France a tout intérêt à conserver pour servir à sa force et à sa gloire. Le remède? Un seul : réglementer les départs, en fixer la date au 1er avril.

En effet, les statistiques prouvent que, pour la plus grande part, les sinistres se produisent au mois de février et au mois de mars, époque des tempêtes.

En 1839, la flottille d'Islande subit de tels désastres que l'opinion publique s'émut, et une loi, promulguée en 1840, fixa les départs au 1er avril. — Jusqu'en 1870, cette date du 1er avril fut maintenue, et il fut constaté que la pêche en Islande, de 1840 à 1860, aussi prospère que jamais, fut en même temps beaucoup moins périlleuse.

Pourquoi donc cette date, désignée par une expérience de trente années, n'est-elle pas adoptée de nouveau, spontanément et définitivement, par les armateurs?

Parce que, chacun d'eux étant jaloux d'arriver premier en Islande, afin de revenir *vendre premier* en France, une lutte s'établit entre tous : chacun d'eux, même le partisan humanitaire des départs tardifs, se croit obligé, pour défendre ses intérêts, de partir un jour plus tôt que les autres; et c'est ainsi que, peu à peu, de jour en jour, la date des départs est remontée du 1er avril (fixée par la loi de 1840), au 1er mars et même aux derniers jours de février. C'est aujourd'hui une véritable course à la mort qui décime nos meilleurs marins de France, au moins les plus hardis et les plus rudes.

Les armateurs n'ont qu'une ressource contre leur propre et involontaire entraînement : la réglementation des départs, comme en 1840.

A noter encore un fait qui semble probant. L'année dernière — en 1893 — une enquête sur cette question ayant été ordonnée par le ministre de la Marine, les armateurs, — à l'instigation de M. le capitaine de vaisseau Bienaimé, chargé de l'enquête — ont été amenés à ne faire partir leurs bateaux que le *20 mars.* Résultat : aucune perte d'homme n'est à déplorer en 1893. Un seul bateau, — *vieux* — s'est perdu, mais *le temps a permis de sauver l'équipage!*

Or, malgré tout, quelques armateurs soutiennent encore que les mois de *février* et de *mars* ne sont pas plus meurtriers que le mois d'*avril* et la course à la mort continue. C'est ici, pense M. Jean Aicard, que l'Institut pourrait intervenir. L'opinion décisive de l'Académie des sciences, société savante et compétente entre toutes, serait d'un poids immense.

Sa décision scientifique et inattaquable servirait à résoudre le problème d'où dépendent la vie et la joie ou la douleur et la mort de toute une classe de travailleurs qui sont nécessaires à la force et à la gloire du pays.

M. Berthelot ajoute quelques mots à cette communication.

Le savant secrétaire perpétuel déclare qu'il s'associe complètement au sentiment d'humanité et de patriotisme exprimé par M. Jean Aicard. L'Académie, elle aussi, dit-il, est certainement unanime à demander le prompt examen par les pouvoirs compétents d'une question d'une importance si capitale pour les intérêts français.

Mais, si le poète a le privilège de proclamer l'idéal, il arrive malheureusement trop souvent que ceux qui ont tâche de réaliser cet idéal ou même que ceux dont le rôle plus modeste est borné à celui d'intermédiaire sont assujettis aux pesantes lenteurs et réduits à l'impuissance.

Il n'est pas, en effet, dans les usages de l'Académie de passer à l'examen de questions de cette nature en séance publique.

Il propose donc à l'Académie de renvoyer l'étude de cette question à l'examen de la section de navigation. (Adopté à l'unanimité.)

— *Les diamants artificiels.* M. Henri Moissan présente à l'Académie la suite de ses recherches sur la reproduction du diamant. Ce savant a modifié la vitesse de refroidissement de la fonte saturée de carbone qui lui a servi à préparer les différentes variétés de carbone dense obtenues sous pression. M. Moissan sature toujours de charbon une masse de fer maintenue à la haute température du four électrique qu'il a découvert, puis il la refroidit brusquement en la plaçant dans un bain de plomb fondu à la température de 400°.

Dans ces conditions, après des traitements très longs, par différents acides, il reste quelques fragments transparents plus ou moins cristallins qui peuvent atteindre un demi-millimètre de diamètre et qui présentent tous les caractères du diamant. Ils rayent le rubis, ont une densité de 3,5, présentent un aspect gras, parfois cristallin, souvent des arêtes courbes et une très grande limpidité. Ils s'imbibent de lumière comme les diamants naturels et n'agissent pas sur la lumière polarisée. Quelques-uns possèdent de nombreuses stries, d'autres un aspect chagriné ; de plus certains échantillons, plusieurs mois après leur préparation, se sont brisés en menus morceaux comme le font parfois quelques diamants naturels du Cap.

— *Communications diverses.* La séance s'est terminée par l'exposé de plusieurs autres communications.

M. Milne-Edwards analyse un travail de M. Henri Filhol sur divers mammifères fossiles trouvés dans les dépôts de phosphates de chaux du Quercy. L'un d'eux appartient à des groupes de tatous, animaux que les naturalistes n'avaient rencontré jusqu'ici qu'en Amérique.

M. Duclaux expose les grandes lignes d'un travail de M. Winogradsky sur les microbes qui puisent directement l'azote dans l'air.

M. Cornu, enfin, entretient l'Académie d'une question très technique afférant à la physique : « la synchronisation et les résonances ».

— *Élection.* Appelée à élire un membre titulaire de la section d'économie rurale, l'Académie a nommé M. Henri Girard, professeur au Conservatoire des arts et métiers à la presque unanimité des suffrages.

Nouvelles scientifiques et Faits divers.

ÉPI REMARQUABLE. — On exhibe en ce moment à Shewandoah, dans le Kansas, un épi de blé de 27 pouces de long, de 12 pouces de tour, ayant 24 rangées de 157 grains chacune, formant un total de 3,768 grains pour ce seul épi. Il a été récolté pendant la dernière saison et il en suffirait 11 de sa taille pour faire un boisseau.

DESTRUCTION DU VER BLANC. — M. Puille, professeur d'agriculture dans la Drôme, annonce que depuis trois ans, il combat avec succès le ver blanc, en cultivant des crucifères : moutarde blanche, colza, etc; puis en les enfouissant en vert avec 1,000 kilogrammes de plâtre (sulfate de chaux). Cet engrais, en se décomposant dans le sol, dégage une certaine quantité d'*acide sulfhydrique* qui asphyxie la majeure partie des vers blancs, au moin ceux de deuxième et troisième année qui sont à 0m,02 à 0m,03 de profondeur seulement. Quant à ceux d'un an, qui sont à une plus grande profondeur, ils peuvent encore échapper au gaz acide; mais le renouvellement de l'opération, l'année suivante, achève leur destruction.

PRÉSERVATION DES MURS CONTRE L'HUMIDITÉ. — On enduit les murs avec : eau, 1 litre; gélatine, 500 grammes; bichromate de potasse, 50 grammes. En somme, c'est un badigeonnage à la colle forte dans laquelle on a dissous 3 pour 100 de bichromate de potasse. Ce procédé étant basé sur ce fait que la gélatine qui contient du bichromate de potasse devient insoluble dans l'eau quand elle a été exposée à la lumière, on ne l'appliquera utilement que dans les lieux éclairés par la lumière du jour; dans une cave, il serait absolument inefficace.

LES ORIGINES DES TORPILLES. — A quelle époque remonte l'invention des torpilles?

C'est l'ingénieur hollandais Bushnell qui s'en servit le premier, en 1776, contre l'*Eale*, navire anglais, sans parvenir à le détruire; en 1804, les Anglais en usèrent, à leur tour, contre notre flotte de Boulogne, mais le premier succès de cet engin destructeur ne date que de 1812, époque à laquelle un corsaire américain fit sauter le *Plantagenet*, qui portait le pavillon anglais.

On peut, à la rigueur, considérer le brûlot des anciens, la fusée sous-marine de nos pères et le « torpedo » de Fulton comme les ancêtres de la torpille actuelle.

LE MEILLEUR CAMPHRE. — Le camphre le plus estimé vient de Bornéo et de Sumatra. Il se trouve à l'état solide dans le tronc du *dipterocarpus camphora*, en morceaux longs de 1 ou 2 pieds et gros comme la cuisse d'un homme. Il s'obtient en abattant l'arbre et en le fendant en deux. La production du dipterocarpus de Bornéo et de Sumatra est double de celle du camphrier du Japon.

LA MÉCANIQUE DU CORPS HUMAIN

LE MOUVEMENT IMPOSSIBLE

Aimez-vous les paris? — Oui, n'est-ce pas, quand vous les gagnez. Voulez-vous en gagner un? — Pariez avec un de vos amis que, sans exercer sur lui aucune contrainte, sans même le toucher, vous allez l'empêcher de soulever sa jambe gauche à condition, toutefois, qu'il prenne une position — d'ailleurs fort convenable et peu excentrique — que vous allez lui indiquer.



LE MOUVEMENT IMPOSSIBLE.

Une fois le pari tenu, vous placez le champion, désireux d'en toucher l'enjeu, debout, la joue droite appuyée contre la muraille, le pied droit et la jambe droite étant également en contact avec le mur.

Dans ces conditions, il est complètement immobilisé et vous pourrez rire à votre aise de ses efforts infructueux pour soulever sa jambe gauche : il lui est impossible d'y parvenir.

L'explication de cette subite paralysie est des plus simples. Quand nous voulons soulever la jambe gauche, il nous faut absolument la soulager d'abord d'une partie du poids qu'elle supporte, et pour cela, pencher notre corps vers la droite, ce qui déplace le centre de gravité.

Vous avez mis votre ami au pied du mur, c'est-à-dire que vous l'avez placé dans une situation telle qu'il lui est impossible, malgré tous ses efforts, d'incliner le corps vers la droite; par conséquent, le mouvement de la jambe gauche ne saurait avoir lieu.

C'est là une expérience amusante, qui réussit toujours, et qui *colle* tous les jeunes gens, même les plus forts en gymnastique. Essayez et vous verrez!

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

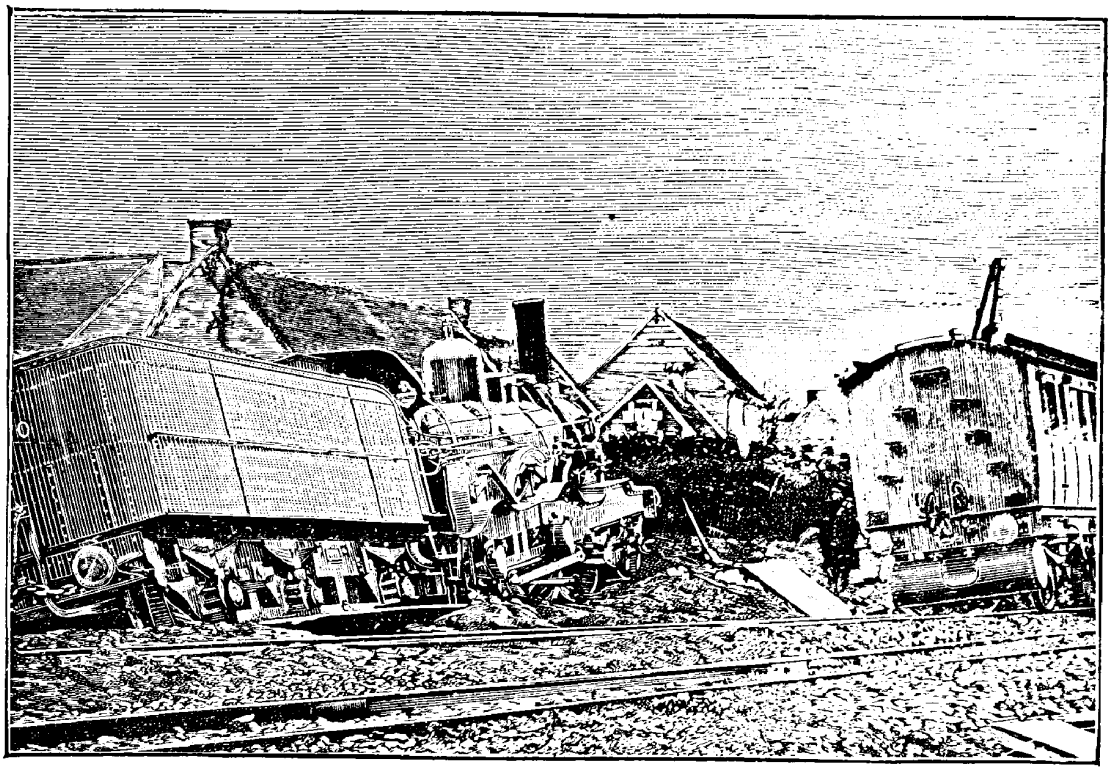
Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

ACTUALITÉS

L'ACCIDENT DE JANVILLE

Malgré toutes les précautions prises par les compagnies de chemins de fer pour assurer la sécurité des convois qui circulent sur leurs lignes, les accidents sont malheureusement encore trop fréquents. Par suite d'une malveillance ou pour toute autre raison, un obstacle se trouve sur les rails, la locomotive le heurte, sort du rail et va raviner les talus avoisinants, renversant avec elle les quelques wagons qui lui sont directement attachés. Mais ces sortes d'accidents sont ordinairement assez anodins et peu souvent il y a de mort d'hommes; tout se borne, la plupart du temps, à des dégâts matériels.

Les tamponnements sont beaucoup plus dangereux et plus meurtriers et c'est contre eux surtout que l'on cherche à se prémunir. Le tamponnement en sens inverse, locomotive contre locomotive est rare; il ne peut guère se produire en cours de route, le mécanicien



L'accident de Janville. — La voie après la collision.

s'apercevant bien vite de son mauvais aiguillage; on ne le voit que dans les stations, un train s'engageant surune voie de garage où se trouve un train de marchandises ou de voyageurs. Les tamponnements les plus fréquents sont ceux de queue. Un convoi, pour une raison quelconque, s'arrête dans sa route et est broyé par un train qui le suit de près. C'est contre ce genre d'accident qu'on a établi le block-system, exposé déjà ici même à l'occasion de l'accident de Saint-Mandé et qui, très simple et très efficace théoriquement, ne se trouve en défaut que par la négligence des employés.

Il est enfin un autre genre de tamponnement, c'est le tamponnement en écharpe, deux trains arrivant en même temps à un même croisement de voie. Lorsque les voies sont disposées de telle façon que les trains qui les suivent marchent dans le même sens, le danger n'est pas très grand, mais il devient extrême lorsqu'un train doit traverser une voie montante, par exemple, pour aller prendre la voie descendante. Dans ce cas les accidents sont plus fréquents, malgré la surveillance des employés. C'est à un tamponnement en écharpe qu'est dû l'accident de la ligne du Nord entre Compiègne et Janville.

Le 7 février, à minuit et demi, un train heurta sur la voie une énorme caisse de glaces de Jeumont, qu'un convoi de marchandises avait laissé tomber quelques instants auparavant.

La machine de l'express, un fourgon de bagages et un wagon de tête déraillèrent et tombèrent à gauche contre le talus. La plus grande partie du convoi n'ayant pas quitté les rails, l'accident se serait probablement réduit à des dégâts matériels, si l'arrivée presque immédiate d'un nouveau train de marchandises n'avait pas déterminé une catastrophe. Ce convoi, dont on

n'avait pas eu le temps d'arrêter la marche, venait du Nord. Il prit en écharpe le train express et coupa un wagon en deux.

Les blessés, au nombre de dix, ont été transportés par chemin de fer à l'Hôtel-Dieu de Compiègne. Il y a eu trois morts : un Russe et un Autrichien. La troisième victime est une fillette âgée de cinq ans qui voyageait avec sa mère.

On comprend que les compagnies des chemins de fer évitent autant que possible ces croisements de voie qui peuvent devenir si meurtriers. Pour ne pas avoir ces croisements, le moyen est bien simple mais coûteux, il suffit de faire traverser la voie qui croise sur un pont et de la conduire ainsi sur la voie de même nom, un peu plus loin.

De cette façon on supprime les croisements à niveau de deux voies de nom contraire (montante et descendante) et l'on évite ainsi nombre d'accidents.

B. LAVEAU.

ŒNOLOGIE

Le Vin naturel et les Vins fabriqués.

L'état actuel des vignobles français est assez satisfaisant pour qu'on se préoccupe d'assurer l'écoulement des vins naturels, d'une part, en leur permettant de circuler, par la simplification du régime des boissons et des octrois, d'autre part, en s'efforçant d'y accoutumer de nouveau le gosier des consommateurs.

Cette dernière condition paraît superflue. On ne saurait croire cependant combien elle présente d'importance. Les vins coupés, mouillés et alcoolisés, qui ont été mis en circulation pendant la néfaste période de dépression de l'industrie vinicole, avaient régulièrement le même goût. Fabriqués de toutes pièces, soit avec des produits naturels, soit avec des drogues chimiques, ils présentaient une uniformité que ne possède pas le vin de raisin normalement récolté. Or, cette uniformité était littéralement passée à l'état d'habitude, et l'on sait que l'habitude est une seconde nature : le proverbe le dit et l'expérience le prouve. Ce n'a donc pas été sans un certain étonnement, mêlé de suspicion, que le public a vu le vin naturel succéder au vin fabriqué de toutes pièces que l'on avait l'habitude de lui servir. C'est avec peine que nos viticulteurs s'efforcent de remonter ce fâcheux courant, lequel porte les consommateurs à mettre une falsification plus ou moins hygiénique bien au-dessus du produit naturel et hygiénique qu'elle est censée représenter. On y parviendra, sans doute, car les choses purement conventionnelles n'ont qu'un temps, mais il en restera un historique curieux des moyens extraordinaires que l'on a mis en œuvre pour remplacer le vin, dans la triste période où le phylloxera paraissait vouloir le faire disparaître de France avec une incoërcible rage.

La préparation des succédanés du vin destinés à combler le déficit dans la production pendant les années pénibles est un curieux chapitre industriel. On s'est efforcé par cent moyens plus ingénieux les uns que les autres d'élaborer des liquides ayant, sinon les qualités, du moins l'aspect et le goût du vin de France.

Il y avait tout d'abord les falsifications tolérables, qui seront les plus longues, certainement, à déraciner.

C'était, tout d'abord, le sucrage, ou addition de sucre, susceptible, d'une part, de servir de condiment, comme cela arrive dans le vin de Champagne, par exemple, d'autre part, de fournir de l'alcool. On a sucré le vin considérablement. Cette mise au régime de l'eau sucrée eût été sans inconvénient, comme le reconnaissent d'éminents chimistes, parmi lesquels M. Aimé Girard, si les glucoses employés pour l'opération ne contenaient parfois 1 gramme d'acide arsénique par 100 kilogrammes provenant de leur fabrication. Cette proportion d'arsenic est très aible, mais trop grande encore; elle n'a besoin d'aucun commentaire, comme le dit, si justement, le savant M. Maumené.

On soumettait, de plus, le vin au vinage ou alcoolage, destiné à lui incorporer de l'alcool. Les praticiens réparaient ainsi, disaient-ils, « la faute du soleil », et l'expression est charmante.

En effet, le sucre naturel et l'alcool manquent dans les vins qui ont eu le malheur de naître dans une saison froide. Mais, hélas! que d'alcools invraisemblables, quelconques, impurs, on a mis en œuvre pour réparer la faute du soleil dans les années néfastes!

Nous ne rappellerons que pour mémoire l'ingéniosité des moyens par lesquels on a coloré les vins falsifiés, lesquels se prêtaient admirablement aux inspirations des coloristes. La fuchsine, la rosaniline, la groséine, toutes les teintures extraites de la houille, ont apporté au commerce des vins un concours excessif si l'on considère les lois de l'hygiène. Tant pis pour les clients qui, fidèles à des habitudes anciennes, s'efforçaient de se faire une cave et conservaient leurs bouteilles dans un local insuffisamment sombre! Le produit tinctorial pâlissait à vue d'œil et, en quelques semaines, la belle couleur rubis avait disparu pour faire place à un liquide décoloré. Cette aventure a causé de fâcheuses surprises.

Le plâtrage a de beaux états de service; il remonte à une haute antiquité et fut institué dans le but d'améliorer les bons vins et de guérir les vins médiocres. Comme cette dernière catégorie dominait, on a beaucoup plâtré avec du plâtre impur, qui donnait au vin un goût d'eau de Barèges. Les falsificateurs n'hésitaient pas à qualifier ce goût de « goût de terroir » ou « goût de pierre à fusil ».

Le phosphatage transforme le vin en produit médicinal; lorsque l'on n'en abuse pas, il n'est pas malfaisant. Cependant, lorsque l'on croit boire du vin de propriétaire et que l'on se trouve exposé à absorber une potion pharmaceutique, on a quelque droit de se plaindre.

Nous ne parlerons pas avec trop d'amertume du vin de raisins secs. Lorsque le vin de raisins secs est fabriqué avec de bons raisins secs, il ne vaut pas, à la vérité, le vin de raisins frais, mais il est, en somme admissible. L'essentiel est qu'il soit convenablement préparé et que l'on n'y mêle pas, sous prétexte de conservation ou d'augmentation de volume, des produits chimiques qui le rendent insalubre. Les anciens, d'après ce que dit Pline, offraient les vins de raisins secs comme vins d'honneur aux grands personnages. Peut-être le vin de raisins secs dont nous avons été inondés pendant la période phylloxérique, a-t-il été déclaré responsable de quelques méfaits qu'il n'avait pas commis. Quoi qu'il en soit, le vrai vin de raisins frais de France le remplacera avec un incontestable avantage.

Mais où le vin a été, en vérité, villipendé, c'est dans toutes les préparations à bases de fruits ou de racines que l'on a fait passer, sous son nom, dans la consommation.

A l'étranger, notamment, avec de belles étiquettes, on a vendu et bu des choses invraisemblables.

Le vin de riz du Japon, le vin d'orge sucré et le vin de betteraves ont connu une prospérité regrettable. On fabrique, à Londres, des quantités considérables, paraît-il, de vin de groseilles, qui se vend comme Chablis et qui se prépare avec le *ribes uva crispa*, de Linné, vulgairement nommé groseille à maquereau.

Le vin de Porto apocryphe se fabrique avec du cidre, de l'eau-de-vie et un peu de gomme de Kino.

Le vin vieux du Rhin, le respectable « Old Hock » des Anglais, se fabrique de même avec du cidre, de l'eau-de-vie et un peu d'éther azotique alcoolisé.

Les figues, les dattes, la fécule, avec addition de colorants de la houille, ont fourni des quantités de liquides étranges vendus et consommés sous le nom de vin. La teinture de Fismes, c'est-à-dire la teinture obtenue en broyant dans l'eau des baies de sureau, fournit un colorant d'un rouge intense qui a été largement mis à profit dans ce but par les fabricants spéciaux.

On peut espérer, et ce n'est pas sans un grand soulagement, que la reconstitution des vignobles, désormais accomplie, conduira à une disparition prochaine de l'industrie des vins artificiels. Elle a connu de trop beaux jours, grâce à la funeste triple alliance du phylloxera, du mildew et du black rot. On frémit à l'idée des ravages que pouvait produire dans la santé publique cette consommation désordonnée, en doses inconnues, de produits chimiques, de colorants et d'alcools de qualité douteuse.

Les vins français naturels sont assurément sauvés du cataclysme et du discrédit, puisque, au vu et au su de tout le monde, on en a récolté, cette année notamment, des quantités considérables très supérieures à la consommation et que, par conséquent, il n'y a plus aucun intérêt à les contrefaire.

Nos vins d'Algérie apportent de plus en plus à la consommation un utile et hygiénique contingent.

C'est sur les vins étrangers qu'il faut désormais porter une attention scrupuleuse au nom de l'hygiène et de la probité commerciale. Les grandes fabriques de vin montées hors de nos frontières, vont se trouver embarrassées de leur outillage et de leurs approvisionnements; elles vont faire de grands efforts pour perpétuer chez les consommateurs le goût de leurs défectueux mélanges. C'est une question de sauvegarde pour l'intérêt de la France viticole et aussi pour la santé publique que d'apporter dans le commerce des vins une loyauté absolue et une netteté d'origine qui réduiront à néant les efforts des falsificateurs en cette matière. Ils disparaîtront, comme un fléau, avec le phylloxera qui fut leur allié.

MAX DE NANSOUTY.

ORNITHOLOGIE

LES RAPACES UTILES

Pour apprécier le degré d'utilité ou de nocivité que les rapaces présentent au point de vue des produits du sol, les Américains ont employé un procédé bien connu, mais dont on ne s'est pas servi en Europe. Ils ont pratiqué l'autopsie d'un certain nombre d'individus de chaque espèce, afin de connaître le contenu de leur estomac. « Dis-moi qui tu manges, et je te dirai qui tu es. » L'enquête a été ainsi conduite sur une large échelle par les nombreux correspondants que possède sur tous les points du territoire des États-Unis la « Division of ornitology and mammology ». Les rapaces des États-Unis appartiennent tous, ou presque tous, aux mêmes genres ou espèces que nos rapaces de France. Les conclusions de l'enquête sont donc bonnes pour notre pays. Or, toutes sont unanimes pour déclarer très utiles à l'agriculture la plupart des rapaces passés, présents ou futurs. Nous disions blanc, il faudra dire noir. Que de préjugés accumulés sur nos têtes!

Le rapace le plus utile est la buse pattue (*Archibuteo logapus*), que l'on confond souvent avec la buse commune. C'est chez nous un oiseau de passage. La buse pattue est un grand destructeur de souris et de campagnols. Sur 49 estomacs, 40 contenaient exclusivement des rongeurs. Les milans viennent ensuite; ils se nourrissent de serpents, de lézards, de sauterelles et autres insectes. Après, il faut citer les oiseaux suivants dont le régime est plus varié, mais qu'on peut qualifier d'utiles encore. D'abord la buse commune, rapace très répandu en France, où on le rencontre partout chassant au milieu des champs. Sur 562 estomacs, 278 contenaient des souris, des campagnols, 131 d'autres mammifères dont seulement 15 lièvres, 54 des oiseaux domestiques ou du gibier, 51 d'autres oiseaux, 37 des reptiles ou des batraciens, 47 des insectes, 8 des écrevisses. Ainsi, un quart des buses examinées s'étaient rendues coupables du délit de braconnage en s'appropriant quelques lièvres, poulets ou perdrix; plus de la moitié avaient dévoré des animaux nuisibles.

Les busards (*Circus cyaneus* et *Circus cineraceus*) sont aussi assez communs. Ce sont des mangeurs de souris, de reptiles et d'insectes... et de volaille et de gibier. Le jean-blanc (*Circætus gallicus*) dévore les chenilles, les sauterelles et les souris.

Les rapaces nocturnes sont aussi presque tous des auxiliaires de l'agriculture. La chouette effraye (*Strix flammea*), mange des rongeurs. Sur 39 estomacs, 17 contenaient des souris, 17 autres des rongeurs encore, 4 des insectes, 1 seulement un pigeon. Les aigles, le grand-duc (*Bubo*) et certains petits faucons tels que le hobereau, forment une catégorie spéciale ; ils sont hardis et pillards, et détruisent tout ce qui tombe sous leurs serres. Et cependant les Américains leur délivrent encore au point de vue agricole, la note « passable » ; ils sont tantôt utiles, tantôt nuisibles, au petit bonheur.

Enfin, les Américains rangent parmi les espèces franchement nuisibles les éperviers, les autours (*Accipiter* et *Astur*), les grands faucons (*Falco peregrinus*, *Falco islandicus*) et le balbusard (*Pandion haliætus*). Ceux-là, on peut sans regret les pourchasser. L'autour mange presque uniquement les pigeons et les poules et néglige les rongeurs. L'épervier est un grand destructeur de petits oiseaux. Le grand faucon est, comme chacun sait, un chasseur émérite. Le balbusard ne détruit que les poissons.

Par conséquent, on peut dresser la liste suivante : Rapaces franchement utiles : buses pattues, milans. Rapaces plutôt utiles que nuisibles : buses communes, jeans-blancs, busards, petits faucons, crécerelles et rapaces nocturnes à l'exception du grand-duc. Rapaces tantôt utiles, tantôt nuisibles : aigles, aigles de mer, grands-ducs. Rapaces franchement nuisibles : autours, éperviers, grands faucons, balbusards.

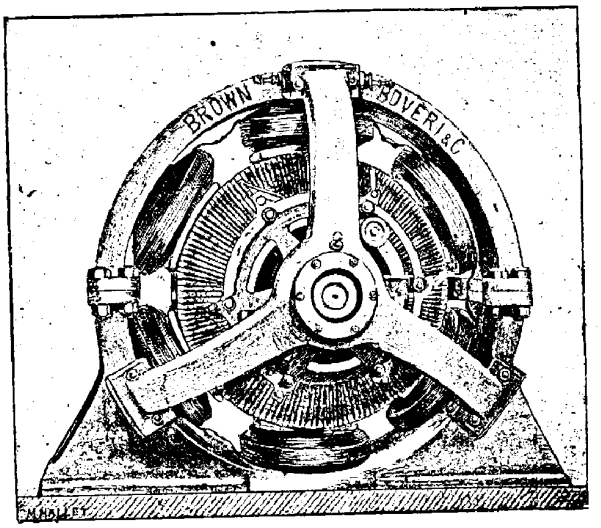
M. le Dr E. Trouessart fait remarquer à ce sujet que cette liste réhabilite un certain nombre d'espèces inscrites à tort autrefois sur les tableaux de proscription. C'est évident. Les chasseurs aidant, on avait un peu vite condamné à mort des oiseaux uniquement coupables de faire exceptionnellement concurrence aux porteurs de permis. Ces rapaces, travaillant pour nous toute la semaine, peuvent bien de temps en temps, le dimanche, manger aussi un perdreau, un lièvre ou un pigeon. Et les braconniers, donc !

HENRI DE PARVILLE.

LES PROGRÈS DE LA TRACTION

LA FUSÉE ÉLECTRIQUE

On ne peut se refuser à voir que nous portons dans notre âme le sentiment de l'éternel, de l'infini, de l'absolu, car nos appétits de progrès sont positivement insatiables. Les vitesses de 60 kilomètres, que Stephenson considérait comme la limite supérieure de celle que l'on pourrait obtenir avec sa locomotive, ont cessé de satisfaire le public, depuis qu'elles ont commencé à ne plus l'épouvanter. C'est actuellement à la vitesse de 100 et même 120 kilomètres, que certains inventeurs prétendent arriver. Les expériences de la *Fusée électrique* de M. Heilmann ont été tentées dans le but d'atteindre ces chiffres extraordinaires en s'adressant à l'électricité.



LA FUSÉE ÉLECTRIQUE. — La dynamo génératrice.

A ce point de vue, afin de prévenir tout mal entendu, nous devons nous hâter de déclarer qu'aucun progrès n'a été réalisé. La *Fusée* a atteint une vitesse de 94 kilomètres sur la rampe de Beuzeville à Saint-Romain, mais en la descendant, et non point en la remontant. En sens inverse, la vitesse était d'environ 54 kilomètres. Cette allure était suffisante, mais elle ne dépassait pas ce que l'on aurait pu obtenir avec de bonnes locomotives, comme celles que les grandes compagnies réservent pour le service de leurs express.

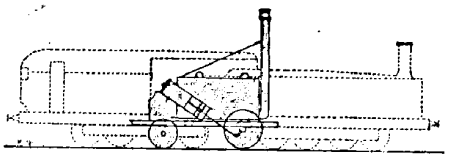
On aurait donc tort de s'imaginer que les expériences du 10 février, auxquelles assistaient les ingénieurs de la ligne de l'Ouest et des principales compagnies françaises, étant le point de départ d'une transformation radicale immédiate dans la traction. Les réserves que nous avons faites dans notre dernière revue des *Progrès de l'Électricité* se trouvent donc pleinement justifiées.

Du reste, la locomotive électrique serait-elle parvenue à remonter la rampe avec une vitesse de 100 kilomètres, que la mise en service immédiat n'aurait pu être autorisée par plusieurs raisons qui ne peuvent point disparaître instantanément, et que nous devons indiquer sommairement.

Dans son traité d'exploitation des chemins de fer publié en 1874, M. Ch. Couche, inspecteur général des mines, s'élevait avec l'autorité de son expérience, contre l'envoi par le ministère des Travaux publics, d'un questionnaire adressé au Syndicat des compagnies, et les interrogeant sur les cas où l'on pourrait auto-

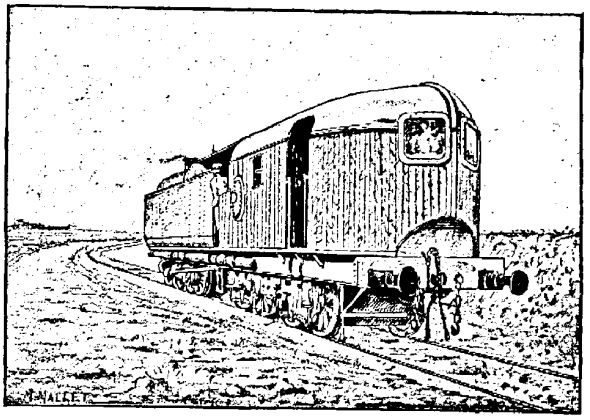
riser en pente la marche à 120 kilomètres par heure. En effet, cette excessive rapidité n'est pas seulement un problème de mécanique, elle suppose que les rails ont une solidité suffisante pour la supporter, et que le service de surveillance est plus perfectionné qu'il ne l'est actuellement.

Il est très vrai, ce qui constitue un avantage considérable, en faveur de la *fusée électrique*, c'est que les trépidations produites par le mouvement alternatif, des bielles communiquant le mouvement du piston aux roues motrices, se trouvent presque entièrement abolies par l'électricité. On n'a plus le mouvement de lacet qui fatigue la voie, et est si désagréable pour les voyageurs. La traction électrique est infiniment préférable à l'ancienne sous ce double point de vue, mais le poids de la *fusée électrique* est énorme, on l'estime à 14 tonnes sur chaque essieu, ce qui donne un total de 112 tonnes, car au lieu de six essieux comme les locomotives ordinaires, la locomotive électrique n'en a pas moins de huit.



LA FUSÉE ÉLECTRIQUE.
Comparaison de la fusée Stephenson et de la fusée électrique.

Comme elle est beaucoup plus pesante que les locomotives ordinaires, on ne saurait sans une extrême imprudence, la laisser passer sur des arches qui pourraient s'écrouler et donner une nouvelle représentation de la catastrophe de Bâle. Nous sommes persuadés que jamais l'ingénieur de la traction de la ligne de l'Ouest n'aurait consenti à faire passer le train d'expériences sur un des ponts de la voie, car les cent ingénieurs qui ont cordialement déjeuné au buffet de Rouen auraient bien pu dans ce cas, passer par les mains de Neptune, et aller dîner chez Pluton.



LA FUSÉE ÉLECTRIQUE. — La fusée électrique vue de devant.

La question d'économie n'a pu, non plus, être traitée; quand les journaux scientifiques ou fantaisistes ont rédigé leurs impressions de voyage, les calculs des expériences recueillies n'avaient encore pu être exécutés. Ils contiendront des faits intéressants, car ils donnent l'historique d'une grande expérience réussie et remarquablement bien menée. Si l'on peut en tirer quelques conclusions, d'une utilité générale, nous en ferons part à nos lecteurs.

Mais si les résultats ne sont pas de nature à justifier l'enthousiasme irréfléchi de nos confrères, ils ne sont pas non plus de nature à décourager M. Heimann et ses associés. On peut dire qu'ils sont plus favorables que beaucoup d'électriciens n'osaient le supposer, car la locomotive ordinaire est une machine admirablement perfectionnée dans toutes ses parties et à laquelle on ne peut guère reprocher de défauts que ceux qui sont inhérents à la nature des choses, et que l'art de l'ingénieur ne saurait supprimer qu'en adoptant un autre mode de transmission.

Le mode électrique de transmission est excellent, personne n'en peut douter, mais la question qui se pose est de savoir si les avantages qu'il réalise valent les sacrifices nécessaires pour les assurer. Celle-là ne pourra être résolue qu'à partir du jour où la *fusée électrique* aura été modifiée dans le sens que les dernières expériences ont indiqué.

Notre figure 3, montre l'avant de la fusée électrique, qui a été taillé en pointe dans l'espérance de diminuer la résistance de l'air. En effet cet élément, négligeable dans les circonstances ordinaires, devient un obstacle sérieux pour les vitesses extraordinaires que l'on avait rêvées, et qui, par les raisons indiquées plus haut, ne seront point pratiquées de longtemps.

La chaudière, qui se trouve à la partie postérieure de la locomotive, comme on le voit par la coupe que nous donnons dans la figure 2, possède une longueur totale de près de 8 mètres. Les tubes n'ont qu'une longueur de 3 mètres, la surface de chauffe est de 145 mètres carrés, et la vapeur est engendrée sous une pression de 12 kil. Il paraît que cette partie de la machinerie a été reconnue susceptible de recevoir de grandes améliorations.

La machine tourne à trois cents tours et l'on a annoncé que sa puissance effective était de 800 chevaux. Elle est compound, c'est-à-dire à deux cylindres, ayant une course de $0^m,30$. On a donné au plus petit un diamètre de $0^m,485$ et l'autre de $0^m,650$.

La dynamo que nous représentons dans la figure 1 est du système Gramme à 6 pôles, on lui a attribué un débit normal de 1,200 ampères et de 400 volts. Elle est à excitatrice séparée avec une machine spéciale, servant à faire démarrer la grande qui est affligée d'un point mort. Cette disposition ne paraît pas très rationnelle et doit contribuer à l'augmentation du poids.

Le courant produit par la génératrice est réparti dans huit réceptrices recouvertes d'une cuirasse de fer, servant à protéger la machinerie. Le métal ainsi employé sert dans le mouvement. Ces dynamos nommés Iron-Clad (bardées de fer), ont-elles toute la puissance à laquelle on peut prétendre, avec le poids qu'on leur a donné? C'est ce qu'il ne nous est pas possible d'indiquer.

Nous dirons seulement que l'idée d'avoir ainsi un grand nombre d'essieux moteurs est excellente, et a été unanimement approuvée par tous les ingénieurs présents. Jusqu'où faut-il pousser le fractionnement? ne serait-il pas préférable de supprimer en quelque sorte la locomotive elle-même, et de donner un essieu moteur à chaque vagon? C'est une autre question à laquelle il n'est point encore possible de répondre avant de savoir le prix et le poids de chaque essieu moteur.

Avec des essieux moteurs convenablement disposés, il n'y a pas besoin de freins continus. En effet, on les met instantanément à la marche arrière. Tout le travail de l'électricité concourt à enrayer la vitesse acquise, jusqu'à ce qu'elle soit anéantie, ce qui se produit dans un temps très court, mais qui n'est pas cependant assez bref pour entraîner un accident résultant d'une trop grande brusquerie d'arrêt. Le courant pourrait donner la lumière, et peut-être le chauffage, à l'aide des appareils Crompton. Mais encore une fois le poids de la *fusée électrique* ne peut permettre sa mise en service sur les voies telles qu'elles sont constituées. Il y a de ce côté un obstacle absolu.

En tous cas, cette grande expérience, qui n'a pas dit son dernier mot, aura servi à élucider bien des points intéressants dans la théorie de la traction électrique sur les voies ferrées.

W. DE FONVIELLE.

ÉCONOMIE DOMESTIQUE

Maladies et Altérations du Cidre.

La récolte des pommes à cidre a été particulièrement abondante en 1893. En effet, la statistique dressée par le ministère des Finances accuse une production de cidre de 31,608,565 hectolitres, tandis qu'en 1892 elle était de 15,141,326 hectolitres. C'est une des plus fortes récoltes qu'on ait jamais obtenues, tout au moins depuis 1830, année à partir de laquelle l'administration des contributions indirectes a dressé la statistique, car la plus forte production obtenue est celle de 1883 qui n'a atteint que 23 millions d'hectolitres.

Malheureusement, la maturité des pommes, activée par les grandes chaleurs de l'été dernier a produit un cidre d'une conservation difficile et plusieurs producteurs ont pu déjà constater une altération de leur récolte. C'est de ces altérations ou maladies, assez fréquentes d'ailleurs, que nous voulons entretenir nos lecteurs.

D'une manière générale, le cidre est beaucoup plus altérable, et d'une conservation plus difficile que le vin, ce qui est dû à sa moindre richesse alcoolique. C'est surtout dans les fûts en vidange que les maladies sont fréquentes; pour les éviter, quelles qu'elles puissent être, il faut soutirer souvent afin de débarrasser le liquide des matières ferment, puis le mettre dans des fûts de faible capacité. Enfin, pour prévenir toute altération du cidre, on recommande d'y ajouter 2 à 3 pour 100 d'alcool, d'où il faut conclure que si nos cidres étaient fabriqués avec des pommes d'une grande richesse saccharine, s'ils titraient tous 10 à 12 pour 100 d'alcool, on n'aurait jamais de cidres malades.

Quoi qu'il en soit, les altérations du cidre sont assez nombreuses, voici les plus importantes :

L'*Acidité*, qui provient de l'emploi en excès, lors de la fabrication, de pommes acides; elle se produit aussi quand les fûts sont trop longtemps en vidange ou insuffisamment bouchés, surtout pour les cidres faibles ou de première récolte. Si le mal est pris dès le début, on peut remédier à l'acidité : il faut pour cela le préserver du contact de l'air. On y arrive en versant par la bonde une petite quantité (un demi-litre par hectolitre) d'huile d'œillette qui, surnageant au-dessus du liquide, forme une couche préservatrice. L'huile d'œillette doit être préférée à toute autre, car elle ne gèle qu'à une très basse température en hiver. Si on ne peut traiter l'acidité dès le début, il n'y a plus qu'à transformer le cidre en vinaigre; en tous cas, il faut éviter de consommer un pareil cidre, car non seulement il a un goût aigre très désagréable, mais il occasionne fréquemment des coliques violentes simulant l'empoisonnement par les sels de plomb.

Le *Trouble* se produit dans les années froides et pluvieuses lorsqu'on a fait usage de pommes insuffisamment mûres; dans ce cas, la fermentation est toujours incomplète et le cidre est bourbeux ou limoneux. Le remède consiste à développer une nouvelle fermentation alcoolique en ajoutant par hectolitre de cidre, 200 grammes de sucre dissous dans 2 litres, il ne reste plus après qu'à coller le liquide.

La *Pousse* est une fermentation secondaire qui se développe au printemps ; on l'arrête en collant le cidre avec 60 grammes de cachou par hectolitre, et en transvasant ensuite dans un fût bien soufré; l'acide sulfureux empêche de la sorte le fonctionnement des ferments nuisibles.

La *Graine* produit des cidres visqueux et filants comme de l'huile, en même temps qu'ils acquièrent une odeur désagréable. Cette altération est due à l'insuffisance du tanin. Pour y remédier on ajoute au liquide 10 grammes de tanin ou 30 grammes de cachou par hectolitre. Mais, préventivement, on peut empêcher l'apparition de la graine en mélangeant au moût, pendant la première fermentation, quelques litres de jus de poires réduits sur le feu à l'état de sirop.

Le *Noircissement* se manifeste par une coloration noire ou brunâtre du liquide, on dit alors que le cidre *se tue*. Cette maladie est due à l'emploi dans la fabrication d'eau malpropre ou encore à cause de la qualité des pommes employées renfermant beaucoup d'oxyde de fer. Le contact des ustensiles en fer pendant la fabrication est aussi une cause de noircissement. On remédie à cette altération en ajoutant au cidre 20 grammes de tanin par hectolitre, ce corps se combine avec les oxydes de fer et forme un précipité noir au fond du fût; il ne reste plus alors qu'à soutirer en ayant soin d'éviter toute agitation.

La *Fleur* est une maladie moins commune que les précédentes. C'est une moisissure formée de petits champignons blancs qui se développent surtout dans les fûts en vidange lorsque la température est élevée. Le cidre perd son alcool et devient plat. Pour éviter la fleur, il faut remplir complètement les tonneaux. Quand elle est déclarée, on soutire dans un autre tonneau soufré qu'on a soin de remplir complètement jusqu'à la bonde; mais il faut avoir soin de ne pas transvaser les moisissures qui se trouvent dans le premier fût.

ALBERT LARBALÉTRIER

LES INVENTIONS NOUVELLES

LA COUVEUSE D'ENFANTS [1]

APPAREIL LION

On désigne habituellement sous le nom de prématurés, par opposition à l'expression: nés à terme, les enfants venus au monde avant que la durée normale de la gestation se soit accomplie. On compte, en France, sur la totalité des naissances, un minimum de 15 pour 100, et un maximum de 30 pour 100 pour ces naissances hâtives. La fraction varie selon diverses régions. En prenant le chiffre de 15 pour 100 le nombre des prématurés s'élève à la formidable quantité de 157,000 par an, suivant les statistiques les plus récentes.

La mortalité qui frappe ces malheureuses créatures est effrayante. En dépit des soins les plus attentifs, le prématuré succombe la plus souvent, et dans les classes pauvres et laborieuses, où le souci et les difficultés de la vie journalière annihilent les meilleures volontés, l'enfant né avant terme est une victime certaine, désignée à l'avance.

Il arrive, en outre, qu'un enfant né à terme, soit par faiblesse congénitale, soit pour toute autre cause, pèse un poids inférieur au poids moyen de 3 kilogr. Ceux-là, comme les prématurés, exigent des soins spéciaux, sinon leur existence est sérieusement menacée.

A l'heure où la question de la dépopulation du pays s'impose à tous les esprits soucieux de l'avenir, ce problème douloureux méritait d'être résolu au plus vite.

(1) Voir *la Science illustrée*. t. I, p. 366.

Le premier point à observer, c'était de ménager à l'enfant né dans ces circonstances critiques une égalité parfaite de température. Les prématurés ont une tendance à l'hypothermie, c'est-à-dire que leur organisme imparfait est insuffisant à conserver et à renouveler la chaleur naturelle nécessaire à la vie. Dès les premiers jours qui suivent la naissance, la température du corps est inférieure à 37°; cette température s'abaisse progressivement et d'autant plus vite que l'enfant est né loin du terme normal. Il importe au plus haut point de ménager artificiellement le degré nécessaire, et de le maintenir à demeure, autant de temps qu'il est nécessaire, sans différence appréciable.

Dans ce but, ont été créé depuis trois ans, à Marseille et à Nice, les *Maternités artificielles Lion*, du nom du fondateur, qui est également l'inventeur de l'appareil spécial dont nous allons donner la description.

Ces établissements reçoivent et élèvent gratuitement les enfants, qui leur sont confiés. Près de deux cents enfants ont été sauvés et rendus à leur famille dans un état de santé qui ne laisse rien à désirer. Le nombre des survivants s'est élevé à 79 pour 100, et parmi ceux qui ont succombé, il faut considérer que certains se présentaient frappés d'affections graves qui compliquaient singulièrement leur état débile. D'autres ont été apportés, après des délais trop longs qui avaient déjà compromis ces fragiles existences.

Certains des enfants définitivement sauvés pesaient, à leur entrée dans la Maternité, à peine 1 kilogr.; ils étaient venus au monde trois mois avant terme.

L'œuvre a donc fait ses preuves. Le gouvernement s'est hâté de l'encourager par un subside. Les municipalités de Marseille, de Nice, d'Antibes; le conseil des Bouches-du-Rhône ont imité cet exemple.

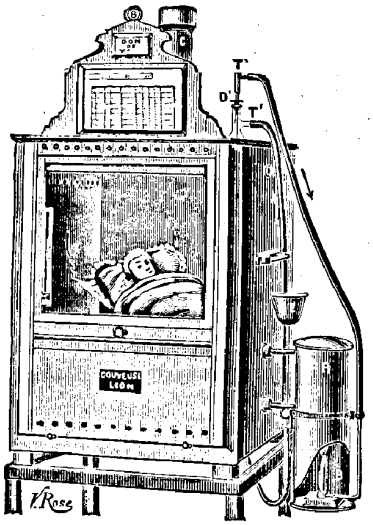
Mais pour que les Maternités artificielles prennent la place qui leur appartient dans nos services hospitaliers, il faut que Paris apporte sa consécration à la mission charitable que se sont imposé les fondateurs, d'autant qu'un établissement spécialement consacré au sauvetage de l'enfance prématurée manque à la population parisienne.

Grâce à de puissants concours, l'œuvre va pouvoir s'installer bientôt à Paris, cet asile de tant de misère et de souffrances. La Presse se fera honneur, à ce moment, de provoquer un mouvement en faveur d'une institution aussi méritante. Notre rôle, plus modeste, consiste pour le moment, à joindre aux deux croquis, qui accompagnent ces lignes, une description de l'appareil Lion. Cette tâche sera d'autant plus facile que nous suivrons presque textuellement le rapport présenté le mois dernier à l'Académie de Médecine, par M. le Dr Pinart. Déjà, le Dr Ciando, avait, dans un rapport au conseil général des Alpes-Maritimes, constaté la supériorité de l'appareil Lion en ces termes: « Il est matériellement impossible d'obtenir les mêmes résultats avec les anciens système de couveuses, dont on a pu constater l'insuffisance dans tous les services hospitaliers. »

La couveuse Lion se compose d'un parallelipipède, en tole galvanisée, monté sur quatre pieds en fer (*fig.* 1). La hauteur est de 0m,70, la base carrée de 0m,55 de côté. Elle résiste à la désinfection par l'étuve à vapeur sous pression de 128°.

La face est munie d'un châssis vitré, qui coulisse dans des rainures, où il est maintenu à la hauteur que l'on désire lui donner par des ressorts antagonistes.

Quarante trous, de 0m,015 de diamètre, percés dans la partie supérieure, et dans la base de l'appareil, assurent la ventilation; le sommet est



LA COUVEUSE D'ENFANTS.
Vue de la couveuse.

également muni d'une cheminée d'appel de 0m,30 de hauteur, sur 0m,06 de diamètre.

Le fond de la couveuse, coulissé, s'enlève comme le plancher d'une cage d'oiseau.

Le chauffage se fait au moyen d'une circulation d'eau chaude. Un serpentin en cuivre étamé de 0m,065 de diamètre s'enroule à la partie inférieure de l'appareil. Il prend son point de départ dans un réservoir R, fixé sur la droite de l'appareil, par une monture à baïonnette. Le réservoir est chauffé au gaz d'éclairage, par un bec « Bunsen ».

On emplit par l'entonnoir E, qui sert de niveau supérieur. Le réservoir contient 6 litres; l'évaporation répond à quelques centilitres par semaine, lorsque l'appareil est en marche normale.

L'enfant est placé au milieu de la couveuse, sur un hamac en toile métallique galvanisé; il est isolé de tous points. Un baromètre ordinaire, placé près de la tête, permet de contrôler à toute minute la marche de l'appareil.

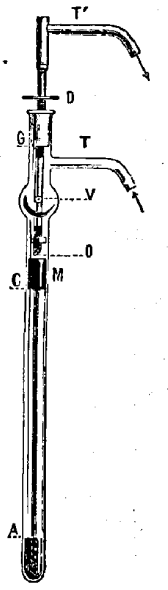
Voilà pour le chauffage, mais il restait à unifier, à rendre constante, la température de la couveuse. L'inventeur y est arrivé par l'emploi d'un régulateur à mercure.

Ce régulateur (*fig.* 2) est fondé sur le principe du thermomètre à air. Les variations de la température modifient la section d'écoulement du gaz, qui sert de combustible.

Le régulateur part d'un orifice percé dans la partie supérieure de la couveuse. Il comporte une chambre à gaz supérieure en V, et d'une chambre à air inférieure en AC. Ces deux chambres sont séparées par une cloison horizontale, se prolongeant verticalement à son centre par un tube de 0m,002 de diamètre qui descend dans la chambre inférieure jusqu'à 0m,002 du fond.

La chambre supérieure reçoit une tubulure T, pour l'adduction du gaz. Cette chambre est fermée à sa partie supérieure par un bouchon que traverse le tube de sortie du gaz. Ce tube, muni d'un disque, est fileté dans la partie qui passe au travers du bouchon. Son extrémité inférieure O est ouverte par une section oblique formant biseau; son extrémité supérieure se branche sur un tube T' qui rejoint le brûleur.

L'air contenu dans la chambre inférieure du régulateur est emprisonné entre deux masses de mercure, en C et en A. Cet air, en se contractant ou en se distendant selon les variations de la température, remonte ou abaisse la masse supérieure du mercure. Lorsque celle-ci monte, elle obture plus ou moins l'ouverture oblique, le biseau O du tube d'adduction du gaz. On agit également sur ce tube, au moyen du disque D. En tournant de gauche à droite, on relève le tube et on diminue la partie du biseau qui trempe dans le mercure. Par conséquent, le gaz passe en quantité plus considérable et la chaleur du foyer augmente. La manœuvre inverse détermine un appel contraire.

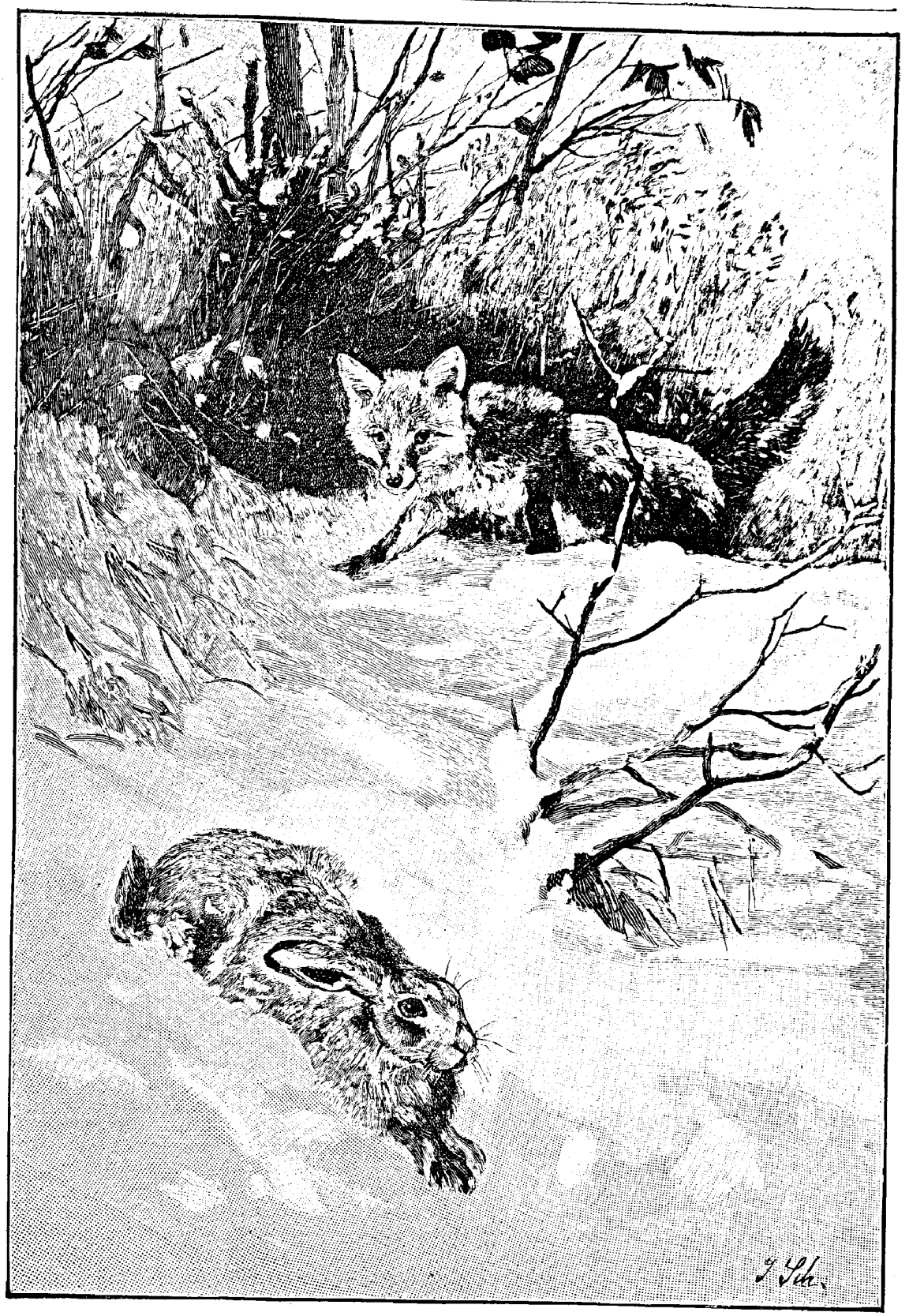


LA COUVEUSE D'ENFANTS.
Le Thermomètre-régulateur.

Un très petit orifice placé sur le tube de sortie du gaz, à quelques centimètres au-dessus du niveau du mercure, permet à une très faible quantité de gaz d'aller directement de la prise au brûleur. Celui-ci, quoi qu'il arrive, est donc maintenu en veilleuse. Cette précaution obvie aux extinctions qui pourraient se produire, si une secousse violente imprimée à l'appareil, ou une élévation trop brusque de la température de l'air ambiant déterminaient l'obstruction complète de l'orifice en biseau.

Nous avons donc là affaire à un appareil presque parfait et qui rendra certainement de grands services. Il présente l'immense avantage de supprimer les boules d'eau chaude avec lesquelles on n'arrivait jamais à obtenir dans une couveuse une température absolument constante, malgré toute la surveillance dont elle pouvait être l'objet.

G. TEYMON.



LE RENARD. — Animal chassant le lièvre.

HISTOIRE NATURELLE

LE RENARD

Le renard, cousin germain du loup et du chien, diffère de ces deux carnassiers par son intelligence spéciale et ses mœurs. Sa pupille ovale dans ses yeux obliques, ses oreilles dressées, son museau pointu lui donnent un caractère tout particulier qui reflète, à vrai dire, ses instincts. Plus élégant par la robe et la démarche que les animaux carnivores dont il se rapproche, plus fin, plus circonspect, plus calculateur, plus souple, doué d'une excellente mémoire et d'un sens très précis des localités, très patient, et stoïque dans la douleur, le renard paraît réunir toutes les qualités du plus parfait voleur de broussailles. Si on y ajoute son humeur fantasque et sa nonchalance de personnage blasé, on recevra de l'ensemble de ce caractère l'agréable impression d'un virtuose accompli dans son genre. Son astuce, sa nourriture de prédilection, sa manière de chasser, l'organisation de ses yeux, le rapprochent plus du chat que du chien, bien que toute sa conformation anatomique l'en éloigne. Il possède au moins presque tous les vices de l'un et de l'autre, mais surtout un étonnant universalisme de talents, ce qui fait que le renard apparaît sur les monuments ou dans la littérature de toutes les époques comme l'emblème de l'adresse et de la fourberie.

Quoique le renard ressemble beaucoup au chien, on l'en distingue facilement par ses attitudes et sa démarche. Habitué à éventer sa proie dans le secret et le silence, il porte la tête moins haute que le chien, il tend le cou pour avancer le museau, et se tient tellement sur ses gardes, qu'il marche pour ainsi dire la tête tournée de côté pour surveiller les alentours. Les différentes positions qu'il prend, décèlent beaucoup de souplesse et en même temps la défiance et la malice. Il s'allonge pour mieux se cacher, et glisse plutôt qu'il ne marche,

Un des premiers effets de l'industrie du renard est de se fabriquer un abri et une retraite. Il ne se donne pas toujours la peine de creuser sa demeure, il s'empare souvent des terriers des blaireaux ou des lapins. C'est le blaireau, ermite laborieux et hypocondriaque, qui doit d'ordinaire déménager, et le renard met en œuvre les ruses les plus étranges, et en particulier l'infection par ses ordures, pour mettre en fuite l'animal dont il convoite le terrier. Le propriétaire aux rudes soies quitte son logis en grognant et le tour est joué.

Lorsque le renard est obligé de travailler à un terrier, il choisit les lieux les plus solitaires et les terrains les plus abrités. Il ne fait qu'une seule galerie étroite, mais qui va fort loin et à laquelle aboutissent plusieurs issues. Une fois logé, il pousse peu à peu ses excursions au loin. C'est pendant la nuit qu'il s'occupe de ces sortes de reconnaissances au cours desquelles il se livre à la chasse ou plutôt aux meurtres qu'il multiplie fort au delà de ses besoins. S'il veut pénétrer dans une basse cour, il prend habilement son temps, se traîne le long des haies et des buissons, franchit les clôtures ou passe par-dessous. C'est alors un carnage épouvantable. Il emporte une à une ses victimes pour les cacher en lieu sûr. C'est à regret qu'il se voit forcé d'abandonner une part souvent importante de ses rapines; la prudence seule l'oblige à s'éloigner définitivement à l'approche du jour.

Lorsque le renard se sent poursuivi, la première chose qu'il fait, quand il le peut, c'est de gagner son terrier ou celui d'un camarade; mais pour tromper les chiens et le chasseur, il fait de longs détours avant d'y arriver. Au besoin, quand il voit les chiens trop près sur ses talons, il s'enfile dans quelque trou de refuge.

Le renard habite toute l'année dans son terrier. Au commencement de mai, la femelle met bas de cinq à neuf petits qui naissent les yeux fermés et qu'elle soigne avec beaucoup de tendresse. Au bout de quelques semaines, elle conduit au dehors sa progéniture, joue avec elle et lui apporte des petits oiseaux, des lézards, des grenouilles, des souris, etc., pour lui apprendre à attraper ces animaux et à les dépecer. Déjà, en juillet, les petits les plus avancés, s'aventurent seuls à la chasse et cherchent, au crépuscule, à surprendre un levraut, un écureuil ou une caille, tandis que les plus jeunes s'occupent à déchiqueter un ver ou un grillon. En automne, ils quittent le terrier et vivent isolés dans leur propre trou jusqu'au printemps.

C'est alors que commencent les déprédations et les vols. Ces animaux font une grande consommation de raisins et ne dédaignent pas les savoureux abricots et les poires fondantes. Ils recherchent les lièvres, les perdrix et aussi les ruches pleines de miel; mais souvent cette tentative leur coûte cher!

Dans les pays de montagnes, comme les Alpes, qui sont couverts d'une couche de neige si épaisse qu'ils doivent s'y creuser des galeries de 2 à 3 mètres de longueur pour arriver à leur terrier, les renards ont souvent maigre pitance. Tout ce qui leur tombe alors sous la dent est bon. Le hérisson même n'est pas en sûreté sous son armure de piquants. Le renard le houspille, le couvre de son urine infecte, le tourmente si bien que le pauvre animal finit par se dérouler et devient la proie de son ennemi.

On a attribué au renard les ruses les plus extraordinaires, et des faits nombreux prouvent qu'il est un des plus fins matois entre tous les animaux. Pris dans un traquenard et grièvement blessé, il ne trahit sa douleur par aucun cri et se ronge silencieusement la cuisse afin de pouvoir s'enfuir. Quand il ne peut y réussir, il fait le mort avec une incroyable persévérance et quelquefois échappe ainsi au chasseur. Il a une telle présence d'esprit qu'au moment où, surpris dans une écurie, il n'a que le temps de fuir, il trouve encore moyen, en traversant la basse-cour, de saigner en passant une oie et de l'emporter dans sa gueule.

La chasse au renard est un exercice très agréable et les Anglais le chassent à courre avec passion. On

lui fait la guerre soit avec des chiens courants pour le forcer, soit avec des bassets, pour le tuer à coups de fusil.

Pendant la nuit, moment où les renards sont en course, on a soin de boucher avec précaution tous les terriers que l'on pourra découvrir. La meilleure époque pour cette chasse est en janvier, février et mars. Le renard laisse après lui une odeur si forte que les chiens les plus novices gardent sa trace. Cet animal, si expérimenté, ne trouve pas d'autres ruses pour dépister ses ennemis que de repasser de temps à autre exactement sur la même voie et de se faufiler dans les endroits les plus fourrés.

Les renards sont chassés, dans certains pays, pour leur fourrure. Il faut citer le *renard bleu* des contrées boréales, dont la peau est l'objet d'un commerce très considérable.

Le *renard noir* fournit la plus précieuse des fourrures. On raconte que parmi les présents que le prince de Repnin fut chargé de remettre, en 1776, au Sultan de la part de l'impératrice de Russie, figurait une pelisse de peaux de renards noirs qui fut évaluée 60,000 roubles, c'est-à-dire 500,000 francs de notre monnaie.

On a essayé d'apprivoiser des renards, mais on ne retire ni profit ni plaisir de cette éducation. Cet animal ne devient jamais fidèle comme le chien et reste, malgré tous les efforts, un mauvais garnement et un fin voleur. Quand il est pris tout jeune, il s'habitue facilement à son maître, joue volontiers avec lui, remue la queue et manifeste sa joie. Il va et vient librement dans la cour et dans la maison; en somme, ses manières sont de tout point charmantes; un beau soir, il disparaît pour ne plus revenir, excepté plus tard, pendant la nuit, pour voler son ancien maître. Tel est le résultat ordinaire de toutes les peines que l'on a prises.

M. ROUSSEL.

AGRONOMIE

LA CULTURE ÉLECTRIQUE

L'électricité, la grande transformatrice de presque toutes nos industries modernes, exerce-t-elle, dans certaines conditions, une influence favorable sur la nutrition végétale? Peut-elle être utilisée par l'agriculteur en vue d'obtenir une germination meilleure, une assimilation plus complète, plus rapide des éléments actifs du sol et de l'atmosphère, et, par conséquent, un rendement plus considérable? La culture par l'électricité est-elle lucrative, ce qui, en fin de compte, doit être le but de toute méthode culturale?

Voilà des questions fort discutées ces derniers temps, et l'on a cité tant d'échecs, tant de résultats contradictoires qui, dans l'état actuel de nos connaissances, paraissent inexpliquables, que bien des agronomes accueillent avec un scepticisme absolu tout ce qui a trait à l'électroculture.

Et pourtant, il ne faut pas oublier que sur le terrain expérimental, le seul admis en matière scientifique, les faits négatifs sont sans valeur probante en face de faits positifs bien constatés et répétés à volonté. Et puis quand bien même toutes les anciennes méthodes de culture électrique auraient échoué — et il y a eu des succès incontestables, nous le verrons — cela prouverait tout simplement que ces méthodes étaient défectueuses, et n'entraînerait nullement les non-réussites de méthodes différentes non encore essayées.

Dès le milieu du XVIIIe siècle, on a cherché à utiliser l'électricité au profit de la végétation. En octobre 1746, Mombray d'Édimbourg soumit avec succès deux myrtes à l'influence de l'électricité. A peu près à la même époque, l'abbé Nollet, en France, pratiquait l'arrosage électrique, et d'autres expériences étaient faites par l'abbé Menou à Stuttgart, Bose à Wittemberg, Jallabert à Genève, et Gardini à Turin.

Un peu plus tard paraissait le curieux ouvrage suivant : DE L'ÉLECTRICITÉ DES VÉGÉTAUX, *ouvrage dans lequel on traite de l'électricité de l'atmosphère sur les plantes, de ses effets sur les végétaux, de leurs vertus médico et nutritivo-électriques, et principalement des moyens pratiques de l'appliquer utilement à l'agriculture avec l'invention d'un électro-végétomètre.* — Paris, 1783, chez Didot jeune, par M. Bertholon de Saint-Lazare, professeur de physique expérimentale des États généraux de la province de Languedoc, des Académies royales des sciences de Montpellier, Béziers, Lyon, Marseille, Nîmes, Dijon, Rouen, Toulouse, Bordeaux, Villefranche, Rome, Madrid, Hesse-Hambourg, etc., etc.

En 1787, le fameux botaniste Ingenhouss nia, après expérience, toute influence bienfaisante de l'électricité sur la végétation : même opinion chez Rouland, tandis que Von Carnoy et d'Ornoy soutiennent l'utilité du fluide.

Au commencement du siècle, Humboldt et Sennebrer sont dans le doute, et les résultats contradictoires obtenus ensuite par Reuter, Bischoff, Solly, Sheppard (1840), Forster, Hlubeck, ont laissé la question en l'état. Depuis, nous rencontrons les noms des expérimentateurs suivants : MM. Beckeinstener, Dr Frestier, Grandeau, A. Leclerc, E. Celi, Barrat, Macagno, Wollny, Selim Lemstrôm, Mallet, Fetchner, Spechnew, Rivoire. R. Owen, Chodat et le Rogers, le F. Paulin, Garolles, Naudin, Tallavignes, E. Lagrange, Dr Cook, Aubourg, Dr Luyt et le signataire de cette étude.

Action et importance de l'électricité naturelle. — Depuis longtemps, les habitants de la campagne ont remarqué qu'après les orages les couvées d'oiseaux éclosent plus rapidement, et les plantes subissent un sensible essor de végétation. « Serait-ce trop oser de prétendre, écrivait, il y a plus d'un siècle, l'abbé Bertholon, que l'électricité de l'atmosphère répandue dans l'air est autant nécessaire à la vie des plantes que l'air lui-même? »

Cette action de l'électricité naturelle est univer-

sellement admise aujourd'hui, et récemment M. Goirar, étudiant l'influence des phénomènes sismiques sur la végétation (germination plus prompte des semences, croissances plus rapides des jeunes plantes, végétation plus luxuriante, couleur verte exceptionnellement foncée du feuillage) attribuait une partie de cette influence à l'augmentation dans la production de l'électricité.

Diverses expériences ont démontré la nécessité de l'électricité atmosphérique pour l'évolution et le développement des végétaux.

Au siècle dernier, dans le jardin d'un couvent de Turin, Gardini, ayant tendu des fils métalliques au-dessus des végétaux, remarqua que les plantes languissaient sous les fils et se ranimaient dès qu'on les enlevait, et attribua ce fait à ce que dans le premier cas le réseau métallique empêche l'électricité de pénétrer jusqu'aux plantes.

En 1878, M. Grandeau isola un certain nombre de plantes de tabac et de maïs en les plaçant sous une cage métallique construite en fils de fer fin non interrompus. Après quelques mois d'un tel supplice, les plantes étaient maigres, chétives, étiolées, comparativement aux témoins cultivés à l'air libre. M. Grandeau en conclut que : 1° l'électricité atmosphérique exerce une influence considérable sur la production des matières végétales, et, toutes choses égales d'ailleurs, les végétaux se développent mieux partout où ils sont exposés à l'action de l'électricité atmosphérique; 2° les plantes soustraites à l'action de l'électricité de l'air ont, comparativement aux témoins, donné 50 à 70 pour 100 de moins de matière végétale et 50 à 60 pour 100 de moins de fruits ou de graines; 3° la proportion des matières albumineuses ne dépend pas sensiblement de l'influence électrique; les végétaux privés d'électricité semblent contenir plus de matières minérales et moins d'eau; 4° l'action perturbatrice exercée par les arbres sur les plantes croissant à leur couvert paraît due en partie à ce que ces arbres soutirent l'électricité à leur profit; 5° l'électricité jouerait un rôle dans la nitrification des terres.

C. CRÉPEAUX.



LA FIN DU MONDE.
Embarquement dans un transatlantique aérien.

ROMAN SCIENTIFIQUE

LA FIN DU MONDE

SUITE (1)

Rien n'était plus simple que la lecture de la dépêche martienne. La figure de la comète se dénonce d'elle-même. La flèche indique son mouvement vers un corps céleste qui, vu de Mars, offre des phases, mais a des rayons comme une étoile : c'est la Terre, et il est tout naturel que les habitants de Mars la représentent sous cet aspect: car leurs yeux, s'étant formés dans un milieu moins lumineux que le nôtre, sont un peu plus sensibles et distinguent les phases de la Terre, d'autant mieux que leur atmosphère est raréfiée et transparente (les phases de Vénus sont pour nous juste à la limite de la visibilité). On voit ensuite le globe de Mars vu du côté de la mer du Sablier, la plus caractéristique de la géographie martienne, et le trait qui le traverse indique pour la vitesse de la comète une vitesse égale au double environ de la vitesse orbitale de Mars, un peu moins. Les flammes indiquent la transformation du mouvement en chaleur; l'aurore boréale et les éclairs qui la suivent, la transformation en électricité et en force magnétique. Enfin, on reconnaît la botte de l'Italie, visible d'ailleurs de la distance de Mars, et l'aspect signale le point menacé, d'après leurs calculs, par l'un des éléments les plus dangereux du noyau de la comète, en même temps que quatre flèches irradiant vers les quatre points cardinaux paraissent donner le conseil de s'éloigner du point menacé.

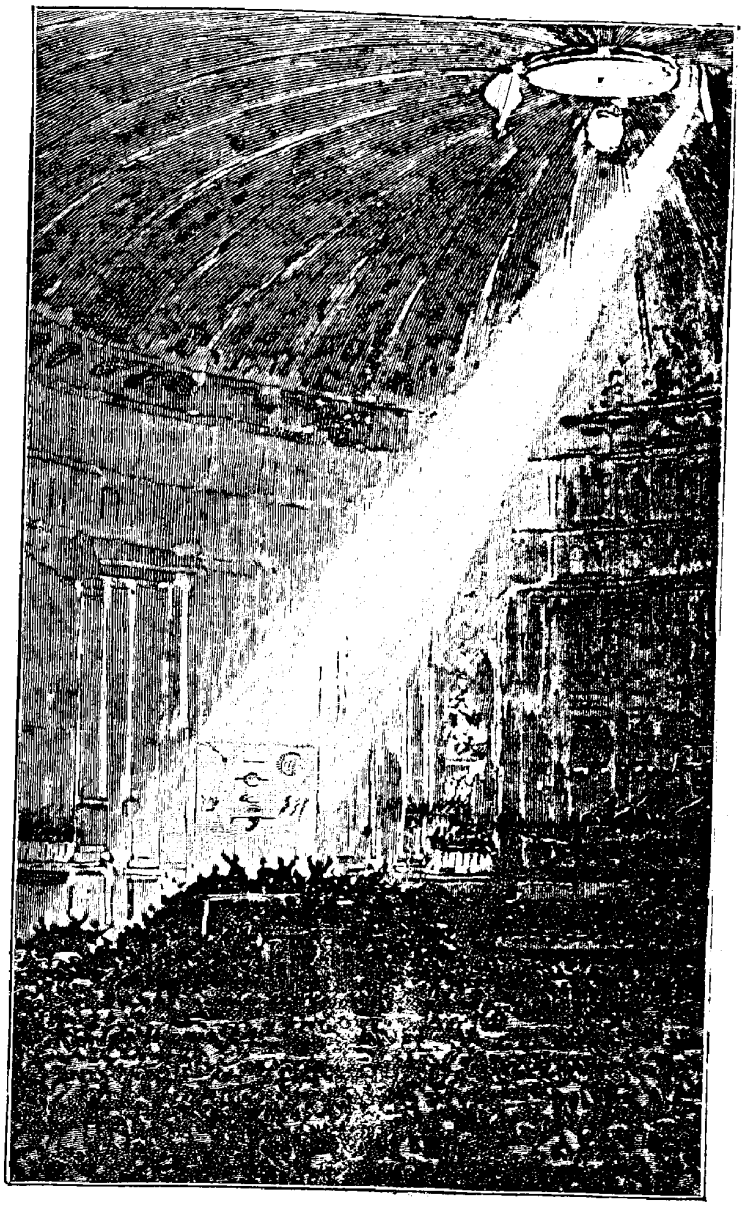
Le message photophonique des Martiens était plus long et plus compliqué. Déjà les astronomes du Gaorisankar en avaient reçu plusieurs et avaient appris qu'ils étaient envoyés d'un centre intellectuel et scientifique très important de la zone équatoriale de Mars, non loin de la baie du Méridien. Ce dernier message était

(1) Voir le n° 327.

le plus grave et se résumait d'ailleurs dans l'interprétation précédente. Le reste ne fut pas transmis. Il était plus obscur et sa traduction n'était pas sûre.

Le Président agita la sonnette. Il devait, en effet, donner une péroraison à la séance, une conclusion à tout ce que l'on venait d'entendre.

« Messieurs, fit-il, la dernière dépêche du Gaorisankar vous frappe à juste titre. Il semble bien que les habitants de Mars soient plus avancés que nous dans les sciences, ce qui n'aurait rien de surprenant puisqu'ils sont beaucoup plus anciens que nous et que le progrès a déjà eu là des siècles innombrables pour se développer. D'ailleurs, leur organisation peut être plus parfaite que la nôtre; ils peuvent avoir de meilleurs yeux, des instruments plus perçants, et des facultés intellectuelles transcendantes. Nous constatons d'autre part que leurs calculs s'accordent avec les nôtres quant à la rencontre; mais ils sont plus précis puisqu'ils désignent le point du globe qui sera le plus violemment frappé. Le conseil de s'éloigner de l'Italie peut donc être suivi, et je vais immédiatement le téléphoner au pape qui en ce moment même, y réunit tous les évêques de la chrétienté.



LA FIN DU MONDE. — La dépêche martienne projetée sur l'écran.

« Ainsi, la comète va rencontrer la Terre, et nul ne peut encore prévoir ce qui en adviendra. Mais, selon toute probabilité, la commotion sera partielle, et la fin du monde n'en sera pas la conséquence. L'oxyde de carbone, sans doute, ne pénétrera pas les couches respirables de notre atmosphère. Il y aura toutefois un énorme développement de chaleur.

« Quant à la fin réelle du monde, des diverses hypothèses qui nous permettent dès aujourd'hui de la présager, la plus probable est celle qui vient d'être adoptée par M. le Directeur de l'Observatoire. D'une part, la vie de notre planète est suspendue aux rayons du Soleil et tant que le Soleil brillera, l'humanité est à peu près assurée de vivre; mais, d'autre part, la diminution de l'atmosphère et de la vapeur d'eau amènera le règne du froid. Dans le premier cas, nous aurions encore une trentaine de millions d'années à vivre; dans le second, une dizaine seulement. Mais le résultat est le même. C'est par le froid que le monde finira.

« Attendons sans trop d'émoi l'événement du 14 juillet. Je conseillerais cependant à ceux qui peuvent le faire d'aller passer ces jours de fête à Chicago, ou même un peu plus loin, à San-Francisco, à Honolulu, à Liberty, ou à Nouméa. Les transatlantiques aériens électriques sont assez nombreux et assez bien aménagés pour exporter des millions de voyageurs d'ici à samedi.

« J'ajouterai enfin que l'on n'a pas eu tort de prendre certaines précautions contre le choc comé-

taire et de préparer les caves, sous-sols et tunnels. Nous subirons sans doute une terrible bourrasque qui pourra durer plusieurs heures, et peut-être n'aurons-nous à respirer qu'une atmosphère bien suffocante. Mais, messieurs, les victimes — et il n'y en aura que trop — seront surtout tuées par la Peur. Ayons donc du sang-froid, et sachons que la rencontre céleste, qui pourra d'ailleurs, ne l'oublions pas, être absolument inoffensive, ne durera que quelques heures et passera, en laissant l'humanité vivre comme précédemment au bon Soleil de la nature. »

V

LE CONCILE DU VATICAN

> L'affliction sera si grande que jamais on n'en aura vu de pareille depuis le commencement du monde.
>
> JÉSUS-CHRIST, *Évangiles* (Matt. XXIV).

Pendant que les discussions scientifiques précédentes avaient lieu à Paris, des assemblées du même genre étaient tenues à Londres, à Chicago, à Saint-Pétersbourg, à Yokohama, à Melbourne, à New-York, à Liberty, et dans toutes les principales villes du monde, s'efforçant, chacune avec ses lumières, d'envisager les diverses solutions du grand problème qui préoccupait si universellement l'attention de l'humanité. A Oxford, notamment, l'Église réformée tenait un synode théologique dans lequel les traditions et les interprétations religieuses étaient longuement controversées. Il serait interminable de rapporter et même de résumer ici tous ces congrès. Cependant nous ne pouvons omettre de recueillir celui du Vatican, comme le plus important au point de vue religieux, de même que les séances de l'Institut de Paris avaient été les plus importantes au point de vue scientifique.

Un concile œcuménique de tous les évêques avait été depuis longtemps convoqué par le Souverain-Pontife Pie XVIII, pour voter l'adoption d'un nouvel article de foi destiné à compléter celui de l'infaillibilité papale, proclamé en 1870, ainsi que les trois autres ajoutés depuis. Il s'agissait cette fois de la divinité du pape. L'âme du pontife romain, élu par le conclave sous l'inspiration directe de l'Esprit-Saint, devait être déclarée participer aux attributs de l'Être éternel, ne pouvoir faillir à dater de son sacerdoce papal, non seulement dans les décisions théologiques *ex cathedra*, mais encore dans toutes les affaires purement humaines, et appartenir de plein droit à l'immortalité paradisiaque des saints qui environnent immédiatement le trône de Dieu et qui partagent la gloire du Très-Haut. Un certain nombre de prélats modernes, il est vrai, ne considéraient la religion qu'au point de vue du rôle social qu'elle peut remplir dans l'œuvre de la civilisation. Mais les pontifes de l'ancienne école admettaient encore la Révélation, très sincèrement, et les derniers papes, entre autres, avaient tous été de véritables modèles de sagesse, de vertu et de sainteté. Le concile avait été avancé d'un mois à cause de la menace cométaire ; car on espérait que la solution théologique de la question répandrait une vive lumière dans l'âme agitée des fidèles, et peut-être apporterait le calme parfait dans les consciences pacifiées.

Nous n'avons pas à nous préoccuper ici des séances du concile relatives au nouvel article de foi. Disons seulement qu'il a été voté à une grande majorité (451 *oui* et 88 *non*). On avait bien remarqué les votes négatifs de quatre cardinaux et de vingt-cinq archevêques ou évêques français ; mais la majorité avait force de loi, et, le dogme de la divinité du pape ayant été solennellement proclamé, on avait vu quatre cent cinquante et un prélats se prosterner au pied du trône pontifical et adorer le « Divin-Père », expression qui remplaçait depuis longtemps déjà l'ancienne qualification de « Saint-Père ».

Aux premiers siècles du christianisme, le titre honorifique donné au pape avait été « Votre Apostolat » ; plus tard on avait substitué à ce titre antique celui de « Votre Sainteté » ; désormais on devait dire : « Votre Divinité ». L'ascension du titre s'était continuée jusqu'au zénith.

Le concile s'était partagé en un certain nombre de sections ou de comités d'études, et la question, souvent agitée d'ailleurs, de la fin du monde avait fait l'objet exclusif d'un de ces comités. Notre devoir est de reproduire ici, aussi exactement que possible, la physionomie de la principale séance consacrée à cette discussion.

(à suivre.) CAMILLE FLAMMARION.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 19 Février 1894

— *Décès.* M. Bertrand fait part à la Compagnie de la mort de M. Eugène Catalan, ancien élève de l'École polytechnique (promotion de 1835) et ancien professeur à l'université de Liège. M. Catalan s'était fait un nom distingué dans le monde scientifique par la publication de plusieurs travaux et mémoires de science pure. Il était âgé de soixante-dix-neuf ans.

— *Une nouvelle planète.* M. Tisserand, directeur de l'Observatoire de Paris, mentionne la découverte d'une petite planète faite à l'observatoire de Bordeaux, à l'aide de la photographie, par M. Courty, astronome attaché à cette station.

Le nouveau corps céleste est de onzième grandeur.

— *Candidature.* Lecture est donnée d'une lettre par laquelle M. Maumené, chimiste, pose sa candidature à la place vacante dans la section de chimie, en remplacement de M. Fremy.

— *La fièvre typhoïde à Paris.* M. le Dr de Pietra Santa, ancien médecin par quartier de l'empereur Napoléon III, communique à l'Académie un mémoire sur la fièvre typhoïde à Paris.

L'auteur s'attache à constater une période décennale de décroissance bien marquée qui s'étend de l'année 1884 à l'année 1893 ; il appelle également l'attention des praticiens sur les exacerbations (recrudescence) automno-hivernales de cette affection qui a fait et fait encore chaque année tant de victimes dans notre ville.

Au point de vue de la statistique mortuaire de la ville de Paris, la période décennale 1884-1893 se distingue, en effet, de la période décennale qui l'avait précédée par une diminu-

tion marquée des taux de mortalité afférents aux décès généraux (par toutes causes), aux décès par maladies épidémiques et plus particulièrement aux décès par fièvre typhoïde.

1° Pendant cette période, pour une population moyenne de 2,404,520 habitants, le taux de léthalité générale est descendu progressivement de 24,41 0/00 habitants à 22,42 0/00 (21,18 0/00 pour l'année 1893), ce qui représente un gain de 3,23 0/00 habitants.

Le taux de léthalité, par décès épidémiques, est descendu de 2,45 0/00 habitants à 1,84 0/00 (autrement dit de 11,82 0/0) décès pour toutes causes à 8,22 0/0.

Le taux de léthalité par décès de fièvre typhoïde est descendu de 3,62 0/0 décès généraux à 1,67 0/0 (1,07 0/0 en 1893); soit de 1883 à 1893, une différence de 2,55 décès généraux.

2° Ces heureux résultats doivent être attribués, pour la plus grande partie, aux progrès de la salubrité et de l'hygiène publiques (meilleure installation des systèmes d'égout; distribution plus abondante d'eaux de source de bonne provenance; suppression de cités et de quartiers insalubres; organisation de l'inspection sanitaire des garnis, et en dernier lieu, fonctionnement régulier du service de désinfection dans les étuves municipales); toutefois, il faut reconnaître que, partout et toujours, la fièvre tyohoïde, la maladie essentiellement humaine et endémique, est soumise à des exacerbations dites automno-hivernales, en relation directe avec des conditions atmosphériques saisonnières qui engendrent les « constitutions médicales régnantes ».



Fig. 1.

En Europe, comme aux États-Unis, la fièvre typhoïde a présenté, pendant ce dernier quart de siècle, une diminution régulière, en nombre et en gravité, au fur et à mesure que les grands travaux d'assainissement et les prescriptions de l'hygiène générale ont reçu un développement plus considérable et plus intelligent (Londres, Bruxelles, Munich, Danzig, Breslau, Washington, Baltimore).

D'autre part en Europe et aux États-Unis, comme en France, le plus grand nombre de décès par fièvre typhoïde a coïncidé avec la période de l'année comprise entre les mois d'octobre et de janvier. Les chiffres minima de morbidité et de mortalité ont été constamment enregistrés pendant les mois d'avril, mai, juin et juillet.

3° De l'ensemble de cette étude il résulte que la fièvre typhoïde ne peut être rattachée à une étiologie simple et unique (théories : fécale, hydrique, météorologique, de l'auto-infection, etc.). Un certain nombre de facteurs morbigènes concourent à sa production, et les principaux sont incontestablement : l'encombrement, la souillure et la malpropreté sous toutes leurs formes, l'usage d'eaux impures et contaminées, les conditions professionnelles spéciales, l'auto-infection, et, enfin, les constitutions médicales régnantes.

Cette étiologie unique n'avait d'ailleurs jamais été admise. La cause déterminante est unique à la vérité, c'est l'introduction du bacile d'Eberth dans l'organisme, mais ce bacile ne produit une fièvre typhoïde qu'à la condition d'être aidé par des conditions hygiéniques mauvaises ou d'arriver dans un organisme affaibli.

Nouvelles scientifiques et Faits divers.

Un fourneau-jardinière. — Notre gravure représente une jardinière bizarre qui a été récemment exposée en Angleterre au Agricultural-Hall. Sur un piédestal ordinaire on a placé un vase fermé à sa partie supérieure par un couvercle. Ce couvercle et la paroi du vase sont percés de trous où se trouvent des becs de gaz. Au-dessus des becs de gaz on a placé une petite cheminée dirigeant la flamme et la fumée vers l'extérieur. Les becs sont invisibles lorsque le couvercle est sur le vase et les rayons de lumière s'échappent par les trous comme le montre la figure 1. Lorsque les becs sont enlevés ainsi que le couvercle, le vase devient une jardinière comme dans la figure 2. Le vase est en métal poli et son entretien est facile.



Fig. 2.

Utilité de l'aiguillon de l'abeille. — L'aiguillon de l'abeille n'est pas seulement une arme défensive et offensive. Il lui sert d'ébauchoir pour modeler son œuvre, relier les cases des rayons les unes aux autres et les imprégner d'acide formique qui, en pénétrant sous l'épiderme, y produit les accidents que l'on sait, mais qui donne au miel ce parfum, cette saveur qui lui est propre.

Les avalanches de l'Himalaya. — On n'a pas oublié la terrible catastrophe de Saint-Gervais, où toute la plaine de l'Arve fut inondée par une avalanche de boue glaciaire et recouverte d'un dépôt limoneux de plus de 2 mètres d'épaisseur. Ces avalanches de boue et de débris rocailleux sont très fréquentes dans la région de l'Himalaya.

M. Coway évalue à 3,800 mètres cubes le volume des débris charriés par les avalanches ou *chwa*, dans une seule journée, et déposées par elles dans une seule des vallées étroites qui avoisinent le glacier de Hispar. La vallée de Gilgit a été ainsi comblée jusqu'à une hauteur de 150 à 300 mètres.

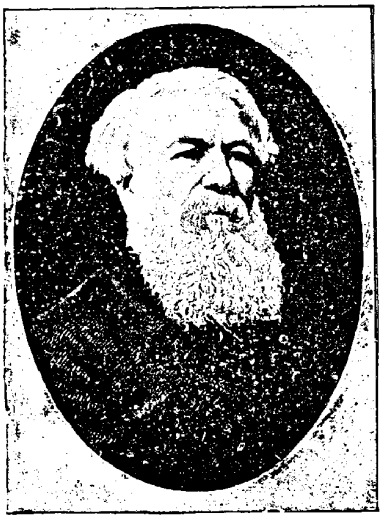
NÉCROLOGIE

LE PROFESSEUR VAN BENEDEN

La Belgique vient de perdre un de ses savants les plus éminents, Pierre-Joseph van Beneden, que ses nombreux et remarquables travaux de zoologie ont fait connaître du monde entier. Le vénérable profes-

seur était né à Malines, le 16 décembre 1809. Après avoir reçu le diplôme de docteur en médecine, il s'appliqua plus spécialement à l'étude de la zoologie, se fit recevoir docteur ès sciences, et fut nommé en 1831 conservateur du Muséum d'histoire naturelle de Louvain. En 1835, il fut nommé professeur agrégé à l'Université de Gand et en avril 1836 professeur ordinaire de l'Université catholique à Louvain où il est resté jusqu'à sa mort. Il y enseignait la zoologie, l'anatomie comparée et la paléontologie animale.

A ses grades universitaires dans l'ordre des sciences, il ajouta celui de docteur en droit de l'Université d'Édimbourg. Il était membre de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, et membre de l'Institut de France (membre associé de l'Académie des Sciences); il appartenait aussi à plusieurs autres Académies, et faisait partie d'un très grand nombre de sociétés savantes. Il était officier de la Légion d'honneur et décoré de plusieurs ordres de divers pays.



Le professeur van Beneden.

Les travaux du professeur van Beneden sont considérables. Le *Liber memorialis* de l'Université catholique de Louvain, publié dans cette ville, en 1887, à l'occasion des fêtes jubilaires de 1884, énumère 297 travaux ou articles dus à van Beneden. A ce nombre, il faudrait ajouter ce qu'il a écrit depuis la date de cet ouvrage. Beaucoup d'entre eux ont paru dans les *Nouveaux mémoires de l'Académie royale des Sciences et Belles-Lettres de Belgique* et dans les *Bulletins* de la même Académie. Quelques-uns remontent à 1835.

Parmi les premières publications de van Beneden, il faut signaler : *Anatomie comparée* (Bruxelles, 1852, 3 vol. in-12); *Zoologie médicale*, avec Gervais (Paris, 1856, 2 vol. in-8°).

Ses découvertes et ses travaux portent surtout sur les animaux inférieurs. En 1853 à l'Académie des sciences, à Paris, ayant mis au concours l'étude du développement des vers intestinaux et la transmission de ces parasites d'un animal à un autre, van Beneden fut l'un des lauréats. C'est à lui que nous sommes redevables, en grande partie, de ce que nous savons aujourd'hui relativement au mode de multiplication des tœnias, qui naissent sous la forme de vers vésiculaires ou cysticerques, dans le corps de certains animaux, puis, quand ils passent dans le tube digestif d'un hôte convenable, y achèvent leur développement et acquièrent la faculté de se reproduire.

Nous signalons particulièrement l'*Iconographie des helminthes ou des vers parasites de l'homme* (Louvain, 1860).

Van Beneden a fait de remarquables études sur la faune marine des côtes de la Belgique; il a écrit d'importantes monographies sur les bryozoaires, les mollusques ptéropodes et gastéropodes, le développement des cœlentérés, etc.; c'est lui qui a établi l'embryologie des linguatules. Son ouvrage *Les Commensaux et les parasites dans le règne animal* a eu plusieurs éditions et a été traduit en plusieurs langues.

S'il s'est attaché à l'étude des animaux inférieurs, il ne s'y est pas confiné, car il a publié avec Gervais une *Ostéographie des cétacés vivants et fossiles* (Paris, 1868-1877, in-fol.). Dès 1835, il avait fait connaître des espèces nouvelles de cétacés fossiles. Un genre de baleines, créé par Gray en 1864, lui a été dédié sous le nom de *Benedenia*. Van Beneden a fait surtout de fructueuses recherches en profitant des fouilles nécessitées par les grands travaux militaires d'Anvers. Il a publié le fruit de quarante années d'études sous le titre de : *Description des ossements fossiles des environs d'Anvers*, dans les *Annales du Musée royal d'histoire naturelle de Belgique* (1877-1885).

Le regretté professeur de Louvain avait été l'un des premiers à s'occuper de l'organisation de laboratoires de zoologie maritime, comme il en existe aujourd'hui en France dans plusieurs localités, à Roscoff et à Banyuls notamment; il avait lui-même contribué aux frais d'établissement de celui d'Ostende.

Le nom de van Beneden ne sera pas seulement conservé à la science par le souvenir des travaux du grand savant. Son fils, M. Édouard van Beneden, né à Louvain, le 5 mars 1846, s'est fait lui aussi un rang distingué parmi les naturalistes. Il est professeur de zoologie à l'Université de Liège depuis 1870 et membre de l'Académie royale de Belgique.

En 1882, l'Institut de France lui décerna le prix Serres pour ses recherches sur l'embryologie.

L'Académie des sciences de Belgique lui décerna, en 1887, le grand prix quinquennal pour ses *Recherches sur la maturation de l'œuf et la division cellulaire* (Gand, 1884). Comme son père, M. Édouard van Beneden a publié déjà nombre de travaux remarquables.

G. REGELSPERGER.

Le Gérant : H. Dutertre.

Corbeil. Imprimerie Éd. Crété.

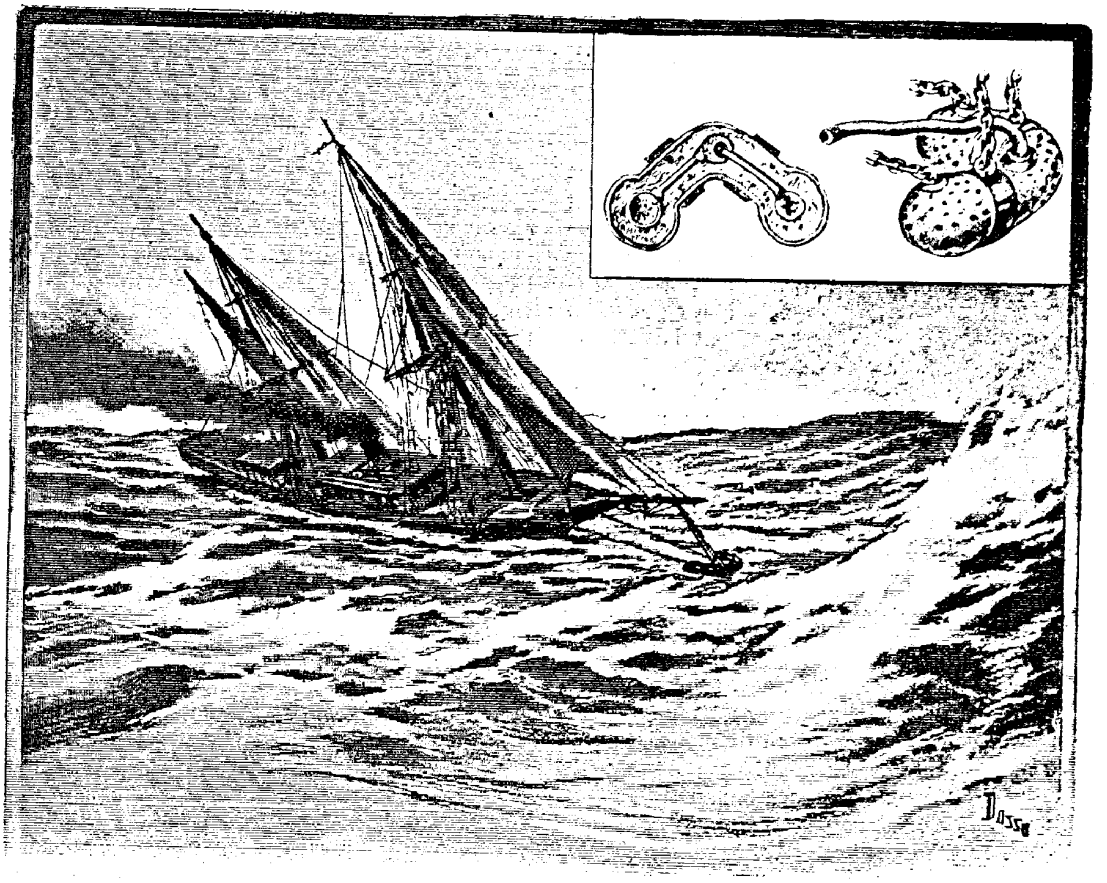
LES MOYENS DE SAUVETAGE

—

LE FILAGE DE L'HUILE

Le filage de l'huile à la mer pour calmer les tempêtes et faire autour d'un navire une aire de protection contre la furie des vagues, est une chose bien connue de nos lecteurs. M. Louis Figuier a consacré un long article sur ce sujet (1), et M. Max de Nansouty, dans un des derniers numéros, a indiqué la manière dont on peut savonner une tempête pour la réduire presque à néant. Le seul point défectueux pour le filage de l'huile est le procédé employé par les capitaines pour arriver à répandre sur la surface de la mer la mince pellicule qui suffit à la calmer. Tous les moyens ont été mis en usage et aucun n'est parfait; presque tous d'ailleurs font une consommation d'huile trop considérable.

M. Samohod de Lima vient d'inventer un appareil



LE FILAGE DE L'HUILE. — Appareil de M. Samohod.

que représente notre gravure et qui permet de répandre l'huile en avant des navires avec le plus d'économie possible. L'appareil est des plus simples; il se compose essentiellement d'un distributeur constitué par un cylindre creux, de diamètre assez large, arrondi à ses extrémités et recourbé en arc de cercle. En son milieu et à ses deux extrémités se trouvent des sphères creuses, à la surface criblée de trous comme des pommes d'arrosoir. Ces sphères, en cuivre ou autre métal, sont des réservoirs à huile réunis les uns aux autres par un tube de métal. Tout autour on tasse des éponges ou de l'étoupe, en un mot une matière perméable quelconque et l'appareil est enveloppé dans son entier par une forte couverture de cuir, criblée elle-même de trous, protégés contre les déchirures par des œillets métalliques. Notre gravure représente d'ailleurs ce distributeur en coupe et en perspective.

L'appareil est en outre pris par deux anneaux métalliques d'où partent des chaînes qui vont jusque sur le bordage du navire, de chaque côté, tandis que d'autres chaînes sont disposées pour sa suspension au mât de beaupré. Pour faire pénétrer l'huile dans cet appareil, on le met en communication par un tube avec un réservoir à huile placé sur le pont du navire. Une pompe sert à puiser le liquide dans le réservoir pour le refouler dans le distributeur. Dans le cas où la température serait trop basse et où l'huile se trouve-

(1) Voir la *Science Illustrée*, t. XI, n° 199.

rait congelée, on la fait passer dans un tube en serpentin chauffé par une lampe qui la liquéfie.

Il faut, pour obtenir de cet appareil tout l'effet désirable que la longueur du distributeur soit égale environ au tiers de la plus grande largeur du navire. Dans ce cas, en effet, la nappe d'huile répandue se trouve être assez large pour calmer la mer tout autour du navire. LÉOPOLD BEAUVAL.

TOPOGRAPHIE

CARTES DE FRANCE

On a mis en vente les premières feuilles de la nouvelle carte, au 1/200 000, du Service géographique de l'armée. Je voudrais dire quelques mots de cette carte, et des autres analogues, non point certes pour faire de la réclame à la nouvelle venue et pousser à la vente, ce qui n'est point notre affaire et ce que n'admettrait pas, avec grande raison, la Direction du journal, mais parce que cette carte, admirablement comprise, est vraiment la dernière expression du progrès géographique.

A première vue, sans plus l'étudier, la carte apparaît bien claire, avec le figuré du terrain nettement indiqué, les tracés des cours d'eau et des voies de communication bien différenciés par le trait et la couleur; enfin, la feuille, tout en restant dans les dimensions commodes, tout en donnant, et en donnant clairement, les détails utiles, embrasse cependant une assez grande étendue de pays; en sorte qu'en étudiant un coin de la région, on ne perde point de vue ses rapports de distance et de direction avec un nombre suffisant d'importants repères, grandes villes, confluents, grandes jonctions de voies ferrées, importants reliefs du sol, etc. On a du même coup la connaissance du détail et une vue géographique d'ensemble sur le pays considéré.

Telle fut mon impression au premier examen, et, pour me bien faire comprendre, je l'appuie d'un exemple : la feuille intitulée : *Bordeaux* contient, dans sa partie centrale, le Bordelais, l'Entre-Deux-Mers et le Libournais; autour, au nord et au sud, à l'est et à l'ouest, il reste une marge suffisante pour englober des cantons plus éloignés, mais se rattachant encore au centre naturel d'attraction, Bordeaux. Ainsi, Blaye et le Blayais, Guîtres, Coutras et un coin de Saintonge, un coin du Périgord ; puis Sainte-Foy, La Réole et Bazas; au sud-ouest, la Leyre et le bassin d'Arcachon trouvent place dans la même feuille.

Mettez-vous à deux pas, vous embrasserez d'un coup d'œil le système des cours d'eau du pays, les grandes vallées où ils s'ouvrent passage et l'ensemble des hauteurs qui les séparent; vous voyez à la fois la Garonne, la Dordogne et le Bec; la Dordogne et l'Isle entre Monpont, Sainte-Foy et Libourne, et de l'autre côté la vaste plaine et les grands bois de nos landes girondines.

Avec une échelle plus grande, on n'aurait pas eu les mêmes avantages; ainsi, dans la carte au 1/100 000 (dite du service vicinal), très bonne carte elle aussi, la feuille *Bordeaux* comprend l'Entre-Deux-Mers et le Libournais, mais n'atteint ni le Bec, ni Coutras, ni Castillon, ni Langon, ni La Teste; la feuille *Blaye* n'a que Blaye et le Bec comme repères un peu importants; la feuille *Langon* laisse en dehors La Réole et Bazas, et n'atteint pas Bordeaux. Ce sont des cartes essentiellement locales. Pour celle qui nous occupe, au contraire, l'échelle a été choisie telle que les avantages signalés un peu plus haut se retrouvent plus ou moins, bien certainement, dans les autres feuilles.

Or, malgré son échelle deux fois plus petite, cette carte donne, à peu de chose près, le même détail que la carte au 1/100 000, et le donne tout aussi clair. Elle a donc le double mérite d'une très bonne exécution et d'une conception très heureuse.

Il faut encore lui attribuer une autre supériorité, celle des reliefs très apparents, très nettement figurés, qui mettent sous les yeux du lecteur côtes, vallées, intensité des pentes, et lui donnent comme une vue réelle du terrain; en sorte qu'à la seule inspection de la carte on peut dire, avec peu de risque de se tromper, que tel coin doit être intéressant et pittoresque, sans l'avoir jamais visité. Cette qualité, la grande carte de l'état-major au 1/80 000 la possède à un degré remarquable, surtout dans ses éditions un peu anciennes, gravées sur cuivre. Au contraire, la carte au 1/100 000 met beaucoup moins bien les reliefs en valeur.

Enfin, l'échelle de toutes deux se distingue par la simplicité de ses rapports : dans l'une, la carte du service vicinal, $0^m,01$ sur le papier représente 1 kilomètre, $0^m,10$ font 10 kilomètres, etc.; dans l'autre, la nouvelle carte au 1/200 000e, $0^m,01$ fait 2 kilomètres; $0^m,05$, 10 kilomètres, $0^m,10$, 20 kilomètres. On a donc très vite l'échelle « dans l'œil » et dans la mémoire, et sans aucune peine, sans perdre de temps, en consultant la carte, on se fait à tout instant une idée nette des distances.

Encore un détail à l'actif de la carte nouvelle : l'échelle est figurée en kilomètres sur les côtés du cadre intérieur, et les kilomètres sont numérotés de 5 en 5, ce qui facilite aussi les mesures, soit de l'est à l'ouest, soit du nord au sud, quand on examine l'une des régions bordières.

Pour rendre à chacun ses mérites, il faut dire que si la carte au 1/200 000 distingue les chemins de fer des grandes lignes des chemins à voie étroite, et ceux-ci des chemins de fer sur route, la carte au 1/100 000 va plus loin et différencie même les chemins à voie normale, suivant qu'ils ont voie unique ou voie double. En outre, cette carte indique par des signes particuliers les bureaux de poste, ceux de télégraphe, les églises et chapelles, les fermes, les châteaux, les moulins à eau et à vent, les usines métallurgiques, les manufactures diverses, les eaux thermales; enfin, elle note en chiffres rouges la population de chaque commune.

(A suivre.) E. LALANNE.

GÉOGRAPHIE BOTANIQUE

LES VÉGÉTATIONS ET CULTURES
DE LA RÉGION DE TIMBOUCTOU

Timbouctou, la célèbre cité du Soudan, sur laquelle des événements récents viennent d'attirer l'attention, est située près du grand coude que forme le Niger vers le milieu de son cours; elle est à 15 kilomètres environ au nord du fleuve, peu au-dessus de son niveau moyen, à une altitude de 245 mètres. La ville est bâtie au milieu d'une vaste plaine, souvent inondée à la saison des pluies. Quand on la visite à pareille époque, dit le Dr Lenz, on croit qu'il existe autour d'elle de nombreuses petites rivières se réunissant au Niger; en réalité, elles sont formées uniquement par l'eau du fleuve, qui pénètre dans le pays et se retire ou se dessèche après la crue. Les mares croupissantes qui se forment alors, rendent la région fort insalubre. Les vents chauds du sud y sont très fréquents, et, à certaines saisons, surtout aux mois de juillet et de septembre, les orages violents et les ouragans n'y sont pas rares.

La végétation est extrêmement pauvre à Timbouctou et aux alentours. Il n'y a, dans cette ville, ni jardins, ni verdure. Barth, qui a visité Timbouctou en 1853, raconte que, de son temps, on pouvait y voir quatre ou cinq misérables exemplaires de l'hadjilidj, ou *balanites ægyptiaca* (Delisle). Cet arbuste appartient à la famille des rutacées. Ses fruits, quand ils sont bien mûrs, constituent les *dattes du désert* que l'on mange en Égypte et en Arabie; quand ils sont jeunes encore, ils sont purgatifs, et, à ce titre, ils figuraient autrefois dans les pharmacies sous le nom de *myrobalans d'Égypte*. Lenz, qui est arrivé à Timbouctou en 1880, n'en vit plus aucun spécimen, et il signale seulement en dehors de la ville quelques mimosas et des palmiers, près des dayas situés au nord-ouest; on nomme dayas des sortes d'étangs caractéristiques de la zone tropicale. Il paraîtrait qu'avant la conquête du pays par les Marocains, à la fin du XVIe siècle, il y avait beaucoup d'arbres à Timbouctou, mais qu'à cette époque presque tout a été coupé pour servir à la construction de bateaux. Les noirs et les Touaregs ont dû achever de les détruire.

Entre Timbouctou et Araouan, qui se trouve à dix journées de marche au nord, se trouve une forêt de mimosas, très vaste et très touffue, la forêt de l'Azaouad. Elle commence brusquement à une heure de marche de Timbouctou, et il faut deux jours pour la traverser. La végétation y est variée. Des buissons de tamarins et de nombreuses variétés d'herbes se mêlent aux mimosas. On y trouve aussi des animaux de toute espèce. Le gibier y est abondant, et Lenz y remarqua des traces de lion. Les oiseaux y sont nombreux. Lenz cite le vautour et l'aigle, ainsi qu'un étourneau bleu à éclat métallique, qui aime à se poser sur le cou ou le dos des chameaux quand ils sont à la pâture, et qui les débarrasse des insectes. La région occupée par la forêt de l'Azaouad est ondulée, et le terrain consiste généralement en dunes plates, couvertes de végétaux. Quand on sort de la forêt, en approchant d'Araouan, on rencontre des plaines de sable où vient l'alfa. Cette ville est bâtie au milieu d'une plaine complètement dénudée, où l'on ne voit ni un arbre, ni même un brin d'herbe.

Au sud de Timbouctou, le pays devient légèrement accidenté et boisé, à la hauteur de Gundam. La région qui s'étend à l'est n'offre que des pâturages sans végétation bien définie.

Les seules cultures dont s'occupent les habitants de Timbouctou, ou des environs, sont celles nécessaires à leur subsistance et au ravitaillement des caravanes, c'est-à-dire le riz et le mil principalement, qui sont la base de leur nourriture. Pendant longtemps, ils ont négligé les travaux des champs pour s'adonner au commerce d'échange; aussi, ne cultivant pas en assez grande quantité le riz et le mil, ils devaient s'adresser, pour les approvisionner, aux pays voisins, notamment à Djenné. Mais, depuis, les déprédations continuelles des gens du Macina, et le pillage fréquent des caravanes venues du Sud, c'est-à-dire des pays producteurs de grains, ont déterminé les gens de Timbouctou, et particulièrement les Bambaras, à mettre en culture beaucoup de terrains avoisinant la ville.

On cultive aussi le froment; mais, comme on le sème au commencement de la saison sèche, il faut arroser pendant trois mois. Les indigènes creusent, au milieu des champs, un bassin qu'ils remplissent d'eau, et organisent un système d'irrigation au moyen de rigoles tracées en tous sens. C'est, on le voit, une culture difficile; d'ailleurs, les gens riches sont les seuls qui mangent du pain.

Sur quelques points au nord de Timbouctou, on trouve des forêts de gommiers; la gomme se récolte vers mai. On peut signaler aussi, comme arbustes, quelques cotonniers, d'ailleurs à peu près improductifs; puis le safta, espèce de roseau qui sert à la fabrication de paniers et de bâts de chameaux. Les dattiers ne mûrissent pas facilement; ils sont, d'ailleurs, en très petit nombre.

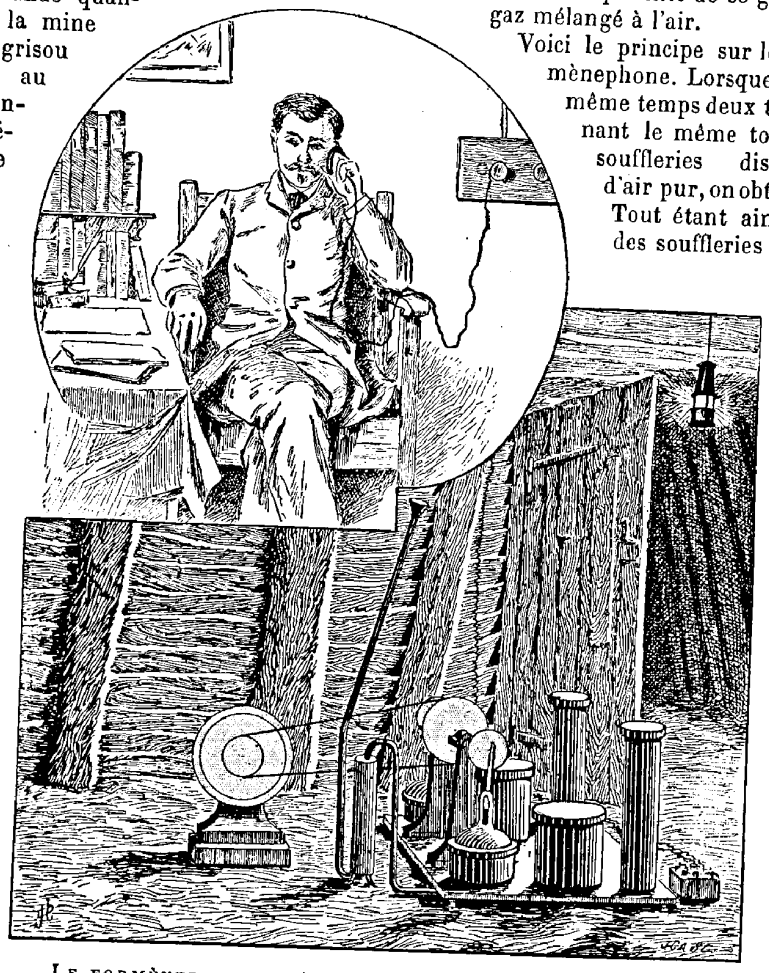
Parmi les produits de nature végétale qui se trouvent sur le marché de Timbouctou, la noix de kola vient de Djenné et du pays de Tiéba, du Ouassoulou, de Ouéroudougou et même de Sierra Leone. Les citrons sont originaires de Djenné, et les dattes du Touat. Le tabac vient d'un village nommé Bamba, sur le bord du fleuve du Haoussa, à huit jours de marche. On le cultive aussi à Mosébango, au sud-est de Timbouctou et à deux heures de marche du Niger. Le beurre de Karité vient de Soua, près de Djenné. On sait que ce beurre végétal est produit par une plante de la famille des Sapotacées, le *bassia Parkii*; le noyau du fruit, qui est très dur, contient une amande blanche de laquelle on retire, par expression et ébullition dans l'eau, une substance butyracée qui, peut se conserver longtemps sans rancir. Le beurre de Karité est très employé par les populations bambaras et malinkés de la région du Niger.

G. REGELSPERGER.

LA SÉCURITÉ DES MINEURS

LE FORMÈNEPHONE

Tout le monde sait quelles terribles catastrophes le grisou cause si souvent dans les mines de houille. On sait que le grisou est essentiellement composé de formène ou gaz des marais. On n'a pour combattre le grisou que la ventilation. En envoyant une grande quantité d'air dans la mine on dilue le grisou et on l'entraîne au dehors. Pour constater sa présence on n'a que l'auréole qu'il met autour de la flamme des lampes. Cette auréole n'apparaît autour de la flamme des lampes ordinaires que lorsqu'il y a déjà 3 ou 4 pour 100 de grisou; et même, selon Paul Thénard, « la lampe Davy ne donne jamais d'indication avant que la quantité de grisou mêlé à l'air ne soit de 5 à 5 1/2 pour 100 ». On a perfectionné, il est vrai, les lampes au point de vue de la recherche du grisou; mais on reste toujours forcément avec l'auréole devant une appréciation, et appréciation d'un phénomène délicat à saisir. De plus, la hauteur de la cheminée de la lampe empêche de faire les recherches à l'endroit où elle seraient le plus nécessaire, au ras du sommet des galeries, à l'endroit où le grisou se rassemble. On trouve en effet dans les rapports de la Commission du grisou que « l'on voit souvent le feu courir au faîte des galeries comme une traînée de poudre menaçant d'une catastrophe s'il vient à rencontrer des régions où la proportion de grisou soit un peu plus élevée ».



LE FORMÈNEPHONE. — Appareil à marche continue et microphone.

Il existe aussi des appareils scientifiques très exacts, spécialement le grisoumètre de M. Coquillon perfectionné par M. Gréhant, pour mesurer la quantité de grisou existant dans l'air; mais ils sont trop délicats pour pouvoir sortir du laboratoire du chimiste et, du reste, demandent un certain temps, près de vingt minutes, pour faire une constatation.

M. E. Hardy vient de présenter à l'Académie des Sciences une méthode très originale et très sûre ainsi qu'un appareil nommé Formènephone, destinés à faire connaître en quelques secondes la présence du grisou et la quantité de ce gaz ou de tout autre gaz mélangé à l'air.

Voici le principe sur lequel repose le Formènephone. Lorsque l'on fait parler en même temps deux tuyaux d'orgue donnant le même ton, à l'aide de deux soufflerie distinctes alimentées d'air pur, on obtient un son unique. Tout étant ainsi réglé, si l'une des soufflerie au lieu d'être alimentée d'air pur est alimentée par un mélange d'air et d'un gaz n'ayant pas la même densité, le son du tuyau d'orgue correspondant est modifié, et les deux tuyaux parlant en même temps donnent des battements plus ou moins fréquents, suivant qu'il y a plus ou moins de gaz étranger mélangé à l'air. Avec un peu d'habitude on peut facilement en évaluer approximativement la quantité. En effet, les tuyaux d'orgue donnant l'*ut*, et le gaz mélangé à l'air étant le formène on obtient les résultats suivants :

Pour 1 pour 100 de formène dans l'air on a environ un battement par trois secondes; 2 pour 100 de formène dans l'air donnent environ trois battements par deux secondes; 3 pour 100 de formène dans l'air donnent environ deux battements par seconde; 4 pour 100 de formène dans l'air donnent environ trois battements par seconde, et ainsi de suite, les battements augmentant de fréquence à mesure que le mélange gazeux devient plus riche en formène.

Lorsqu'il atteint 12 pour 100 on a environ neuf battements par seconde; à 20 pour 100 ils devien-

nent très fréquents; à 25 pour 100, extrêmement fréquents mais toujours très nets et très distincts.

Il est à remarquer que les battements sont très faciles à compter exactement lorsqu'ils ne sont pas trop fréquents; si donc on ne veut pas laisser le grisou dépasser une certaine limite qui ferait par exemple donner trois battements par seconde au Formènephone il sera toujours toujours très facile, à l'aide d'une montre à secondes, de rester au-dessous de cette limite. On est aussi maître de produire, pour une quantité déterminée de grisou, des battements plus ou moins fréquents en employant des tuyaux d'orgue donnant des sons plus ou moins aigus. Nous verrons du reste plus loin une méthode permettant de compter avec une grande exactitude les battements même très fréquents.

Le principe énoncé plus haut donne naissance à deux types d'appareils.



LE FORMÈNEPHONE. — L'appareil installé dans une galerie.

1° Le Formènephone portatif, destiné à vérifier en quelques secondes l'état du grisou dans une galerie de mine, se compose simplement de deux soufflets et de deux tuyaux d'orgue. L'un des soufflets et son tuyau d'orgue sont enfermés dans une enveloppe métallique étanche contenant de l'air pur. Cet air ne sort jamais de l'appareil et est seulement mis en circulation par le soufflet pour faire parler le tuyau d'orgue.

L'autre soufflet puise, au contraire, le mélange d'air et de grisou à l'aide d'un tube mobile à l'endroit le plus convenable, même au ras du sommet de la galerie. Une disposition spéciale permet de débarrasser ce mélange des poussières et de l'acide carbonique qu'il peut contenir et le ramener à la même température exacte que l'air pur contenu dans l'autre soufflet. Un poids appuie sur la partie supérieure de chaque soufflet et y est fixé. On peut soulever ce poids et ouvrir le soufflet à l'aide d'une manivelle. Une roue à rochet et son cliquet retiennent chaque soufflet ouvert. Il suffit alors de débrayer en même temps les deux cliquets pour que les deux tuyaux d'orgue parlent en même temps et donnent des battements, s'il y a du grisou dans la galerie.

2° Le Formènephone fixe, à indications continues, dont les soufflets sont mus par un petit moteur quelconque (électrique, à eau ou à air comprimé). Il peut non seulement faire entendre ses battements dans la galerie où il est installé, mais à distance dans un ou

plusieurs bureaux. A cet effet, un microphone est installé sur chacun des tuyaux d'orgue. Le courant d'une pile les traverse successivement et vient ensuite passer par un récepteur téléphonique ordinaire. Dans ces conditions, si l'on met le récepteur à l'oreille, on entend le son pur des tuyaux d'orgue s'il n'y a pas de grisou ou les battements répétés avec une netteté parfaite s'il y a du grisou dans la galerie. Pour éviter d'avoir à mettre le récepteur téléphonique à l'oreille on remplace ce récepteur par un amplificateur microphonique.

Cet amplificateur est formé par un électro-aimant monté sur les pôles d'un aimant permanent en fer à cheval. Une lame vibrante en acier est plus ou moins attirée par cet électro-aimant, suivant que le courant venant du microphone a subi plus ou moins de variations d'intensité. La lame vibrante porte un doigt à l'extrémité duquel est enchâssé un charbon conique. Un ressort très léger, isolé électriquement, porte un charbon plat qui vient reposer légèrement sur la pointe du charbon conique. Le courant d'une pile locale traverse ces deux charbons et vient passer par un récepteur téléphonique de grandes dimensions, muni d'un pavillon acoustique.

Dans ces conditions, les variations d'intensité du courant provenant des microphones se traduisent par des variations d'intensité plus considérables dans le courant de la pile locale, de sorte que le récepteur à pavillon répète les mêmes sons que le microphone, mais en les amplifiant considérablement. Dans les expériences faites à Cherbourg au mois d'avril 1892 par ordre de M. le ministre de la Marine, il a été constaté que les faibles sons venant des microphones se faisaient entendre à 1 mètre du pavillon du récepteur de l'amplificateur, alors que ces mêmes sons n'étaient plus perceptibles aux récepteurs téléphoniques ordinaires appliqués aux oreilles. Si l'on évalue à $0^m,05$ la distance de la plaque vibrante des récepteurs ordinaires à la membrane du tympan, tandis que la plaque vibrante du récepteur à pavillon de l'amplificateur est à plus de 1 mètre de la membrane du tympan, on est amené à évaluer à plus de quatre cents fois l'amplification des sons en passant par l'amplificateur microphonique.

A la suite de ces expériences, le département de la Marine française a adopté l'amplificateur microphonique.

Pour avoir avec le Formènephone des résultats d'une grande précision ou pour conserver la trace de la quantité de grisou qui se trouvait à un moment donné dans la galerie de mine, on fait marquer les battements du Formènephone, même portatif, sur le cylindre tournant d'un enregistreur. On fait également marquer chaque seconde sur cet enregistreur. On peut alors compter avec une grande exactitude le nombre de battements par seconde que donne le Formènephone et connaître ainsi très exactement la quantité de gaz étranger mélangé à l'air.

H. DRAYE.

LES ÉLECTRICIENS CÉLÈBRES

ARCHEREAU

Un des physiciens qui s'occupèrent de répandre la connaissance et l'usage de l'éclairage électrique fut Archereau, alors simple amateur de sciences, qui se consacrait à des recherches et à des travaux de physique. Il s'était fait connaître par une modification de la pile de Bunsen. Il avait retourné, comme un habit, la pile du physicien allemand. Il avait mis dehors ce que Bunsen avait mis dedans. En effet, Bunsen plaçait le charbon de son générateur d'électricité à l'extérieur et le zinc à l'intérieur. Archereau fit l'inverse, ce qui était beaucoup plus commode pour la taille du charbon. Mais, surtout, il avait changé l'espèce de charbon dont Bunsen avait fait usage. Le physicien d'Heidelberg employait, pour sa pile, un mélange pulvérulent de houille grasse et de coke ; Archereau le remplaça par le *charbon de cornue de gaz*, dont Foucault s'était servi pour composer les baguettes conductrices de l'arc voltaïque.

Archereau avait résolu, par un moyen autre que celui de Léon Foucault, le problème consistant à maintenir égal l'écartement des charbons lumineux. Il plaçait la gaine métallique du porte-charbon dans un électro-aimant cylindrique creux. Dans ces conditions, c'est-à-dire avec un électro-aimant creux, ou ce que les physiciens appellent un *solénoïde*, quand le courant vient animer l'électro-aimant creux, son armature, qui n'est autre chose que le porte-charbon négatif, est attirée. Mais si le courant électrique perd de sa puissance, le porte-charbon négatif, tiré par un contrepoids, s'élève, et le point lumineux reste invariable.

Le moyen était ingénieux et simple, mais il était bien inférieur, en précision, à celui de Léon Foucault.

C'est avec sa pile de Bunsen perfectionnée et son *régulateur à solénoïde* qu'Archereau commença, en 1847, à faire des expériences publiques d'illumination par l'électricité.

Survinrent les événements de la révolution de 1848, qui lui enlevèrent, par un de ces revers trop communs à cette époque, la presque totalité de sa fortune. Dès lors, notre physicien fit par nécessité ce qu'il avait fait par goût. Il loua une petite boutique sur le quai des Orfèvres, vendit ses nouvelles piles de Bunsen, et fit des essais publics d'illumination électrique, à l'exemple de Jules Duboscq.

En juillet 1848, l'appareil d'Archereau lançait sa gerbe lumineuse à travers la Seine, et allait vivement éclairer la colonnade du Louvre. Ce spectacle attirait un nombre considérable de curieux. Bientôt, et presque chaque soir, Archereau projetait le long du quai le faisceau de lumière émané de son puissant foyer électrique.

Ces exhibitions amusaient le public parisien et le familiarisaient avec le nouveau mode d'éclairage.

Convaincu de l'avenir de la lumière électrique, Archereau fit, pendant dix ans, sur ce sujet, tant à

Paris que dans les grandes villes de France, un grand nombre de conférences publiques. Il fut conduit, dans un but d'économie, à remplacer les charbons de cornue dont on faisait alors usage, comme conducteurs terminaux du courant, par un mélange de poussier de charbon et de matière bitumineuse. Ce mélange lui servait à fabriquer des crayons, conducteurs et peu combustibles, qui revenaient moins cher que les charbons de cornue de gaz.

C'est ce qui amena notre physicien à fabriquer des *agglomérés de houille*. Il prenait le poussier de charbon des mines ou des chantiers, et, par une forte compression dans un moule, il formait ces briquettes que chacun connaît, et qui sont employées aujourd'hui dans tant de foyers comme combustible économique.

Archereau s'était fait breveter en 1854 pour cette fabrication, mais l'application du nouveau combustible rencontra de grandes difficultés. L'opposition que la routine élève contre tous les produits nouveaux causa la ruine de l'inventeur, qui, ayant vendu son brevet à une maison du Havre, en fut payé par une faillite, sans espoir de rentrer jamais dans les dépenses qu'il avait dû faire pour monter son usine.

Avant de céder son brevet, Archereau avait, en effet, commencé à fabriquer lui-même ses *agglomérés* dans une petite usine qu'il avait louée à La Villette. Il espérait faire agréer ses *charbons agglomérés* par toutes les industries qui font usage du charbon comme chauffage. Mais, déçu dans son espoir, il avait dû se décider à vendre son brevet.

Dix années après, les *charbons agglomérés* étaient adoptés dans toutes les industries où le combustible est en usage. Employés pour le chauffage des locomotives, ils permettaient aux Compagnies de chemins de fer de réaliser une économie énorme, et les mines de houille tiraient un parti fructueux des poussiers de charbon qui n'étaient autrefois qu'une cause d'encombrement. Mais l'inventeur primitif n'en tirait lui-même aucun avantage, son brevet étant périmé et l'acheteur du brevet en faillite.

En 1871, pendant le siège de la capitale, les *charbons agglomérés* d'Archereau rendirent des services inestimables. Paris, bloqué, manquait de combustible et le froid était rude. Les hôpitaux étaient à la veille non seulement de ne plus pouvoir chauffer leurs salles, mais de ne plus pouvoir faire cuire leurs aliments, ni même préparer les boissons et remèdes nécessaires aux soins les plus sommaires. On appela Archereau.

S'élevant avec une énergie qui ne lui fit jamais défaut à la hauteur de la tâche à accomplir, en quatre jours et quatre nuits, il installa les fours de l'usine où devait avoir lieu la fabrication, et six jours après la demande qui lui avait été faite, il produisait journellement 80 tonnes de briquettes de poussier de coke, le seul combustible qui restât dans la capitale. En quelques jours, un chantier de bois de 80,000 francs était transformé en charbon. Paris pouvait à nouveau faire du feu et les hôpitaux n'avaient plus à redouter les horreurs du froid.

En souvenir de ce service rendu à Paris, l'Assistance publique servit à Archereau, jusqu'à sa mort, une pension de *vingt sous* par jour.

Cette pension de 20 sous par jour fut, jusqu'à la fin de sa vie, sa seule ressource pour lui et sa fille aveugle. Les charitables secours de quelques amis des sciences et une petite place qui lui fut trouvée par le *Figaro* ont seuls empêché le malheureux physicien de mourir de faim.

Je crois bien, toutefois, qu'il est réellement mort de privations, de froid et de misère. Pauvre Archereau! que de fois je l'ai vu, avec sa belle tête aux longs cheveux blancs et sa haute taille, qui le faisaient ressembler à Chevreul, assis sur une banquette, dans le vestibule de l'Institut, l'air humble et suppliant, implorer l'appui des membres de l'Assemblée qui se rendaient à la séance. Le cœur se serrait à un pareil spectacle. Est-il donc vrai que la culture des sciences ou l'exercice d'une profession savante puissent quelquefois amener de si lamentables naufrages?

A la nouvelle de la mort d'Archereau, l'Association des inventeurs et artistes industriels, de concert avec le syndicat des inventeurs de France, décidèrent, pour rendre hommage à la mémoire de l'inventeur, d'aller, en corps, déposer une couronne sur sa tombe.

LOUIS FIGUIER.

ALIMENTATION

L'Ostréiculture anglaise et américaine.

Au nombre de nos industries d'alimentation figure en bonne place l'ostréiculture. Cette industrie a atteint, dans notre pays, une véritable perfection ; elle donne à vivre à toute une intéressante population d'inscrits maritimes en même temps qu'elle fait le charme des gourmets.

L'*ostrea edulis* est l'espèce éminemment savoureuse ; l'huître portugaise ou *gryphée* est plus commune et plus rustique : toutes les deux se partagent les faveurs des consommateurs selon l'état de leur bourse.

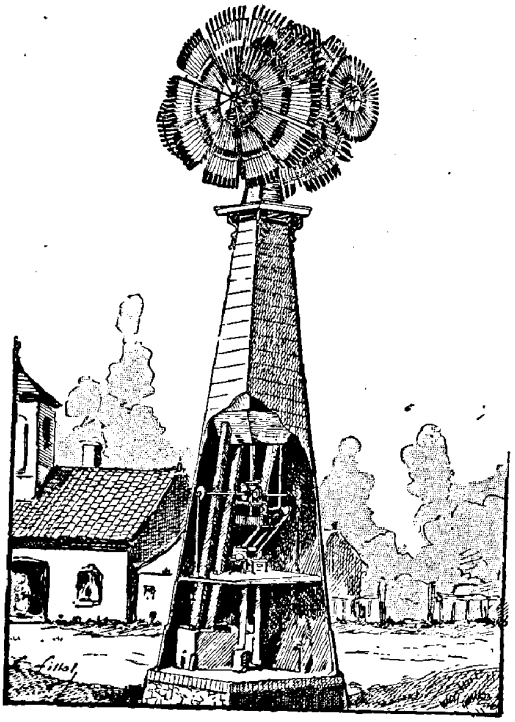
On a pu craindre un instant la concurrence future des huîtrières américaines : les Américains possèdent, en effet, sur leur littoral des bancs naturels plantureux des espèces nommées *virginiana* et *canadensis*. Mais, fort heureusement pour l'Europe, au point de vue commercial, rien n'est inépuisable en cette matière. Les Américains ont tant et tant consommé de leurs mollusques qu'ils vont être obligés, pour réparer les brèches faites dans leurs parcs, de recourir aux procédés d'élevage scientifiques et perfectionnés que la vieille Europe pratique depuis les utiles découvertes de Coste. Le *Popular science Monthly*, qui s'est fait une spécialité de cette question des bivalves, est formel sur ce point; il engage ses compatriotes à une prudente réserve et les invite à mettre à l'étude des procédés scientifiques de reconstitution. Qui sait? Nos parcs de Bretagne et d'Arcachon enverront peut-être, dans quelques

années, jusqu'en Amérique la graine d'huîtres reconstituante, ou naissain, qu'ils savent produire avec un talent tout spécial.

Cette graine d'huîtres est déjà l'objet d'un important commerce français d'exportation que l'on ne saurait assez encourager. Les Anglais, entre autres, en sont de forts clients : ils se livrent à l'élevage avec succès.

Cependant la Grande-Bretagne possède quelques lieux de production ostréicole fructueux et autochtones. De ce nombre est la ville de Colchester, dans le comté d'Essex. Les parcs aux huîtres de Colchester sont renommés. Une charte du roi Richard Ier, lequel régnait de 1189 à 1199, accorde aux pêcheries de cette ville un droit exclusif. Prises sur les bancs de la Colne, les huîtres sont ensuite engraissées dans les parcs de Wivenhoe et de Brightlingsen.

Depuis l'année 1318, une autre charte a institué, à Colchester, une grande foire aux huîtres qui se tient annuellement en octobre. Elle est clôturée par un banquet pantagruélique que préside, en personne, le maire de la ville. On en pourra juger par les chiffres suivants : trois mille personnes ont assisté à la dernière réunion; on ne dit pas combien de discours et de toasts ont été prononcés, mais on a enregistré une consommation de dix mille douzaines d'huîtres. Cent vingt mille huîtres, dont les coquilles ont jonché la salle du festin! C'est un hommage de premier ordre rendu à l'ostréiculture.



MOTEUR A VENT. — Moulin à double roue.

La vieille réputation d'Ostende en pâlira. Mais on sait aussi que cette réputation est usurpée. On appelle improprement « huîtres d'Ostende » des bivalves d'origine française que l'on transporte dans les eaux belges afin de leur faire acquérir une marque commerciale de faveur. En temps ordinaire elles y séjournent pendant quelque durée, mais, dans les moments de presse, la naturalisation s'opère en quelques jours. Cela n'empêche pas les gourmets de leur trouver un goût particulier, et de le proclamer. En cette matière comme en bien d'autres, les huîtres en témoignent ouvertement, c'est la foi qui sauve.

MAX DE NANSOUTY.

MÉCANIQUE

MOTEUR A VENT

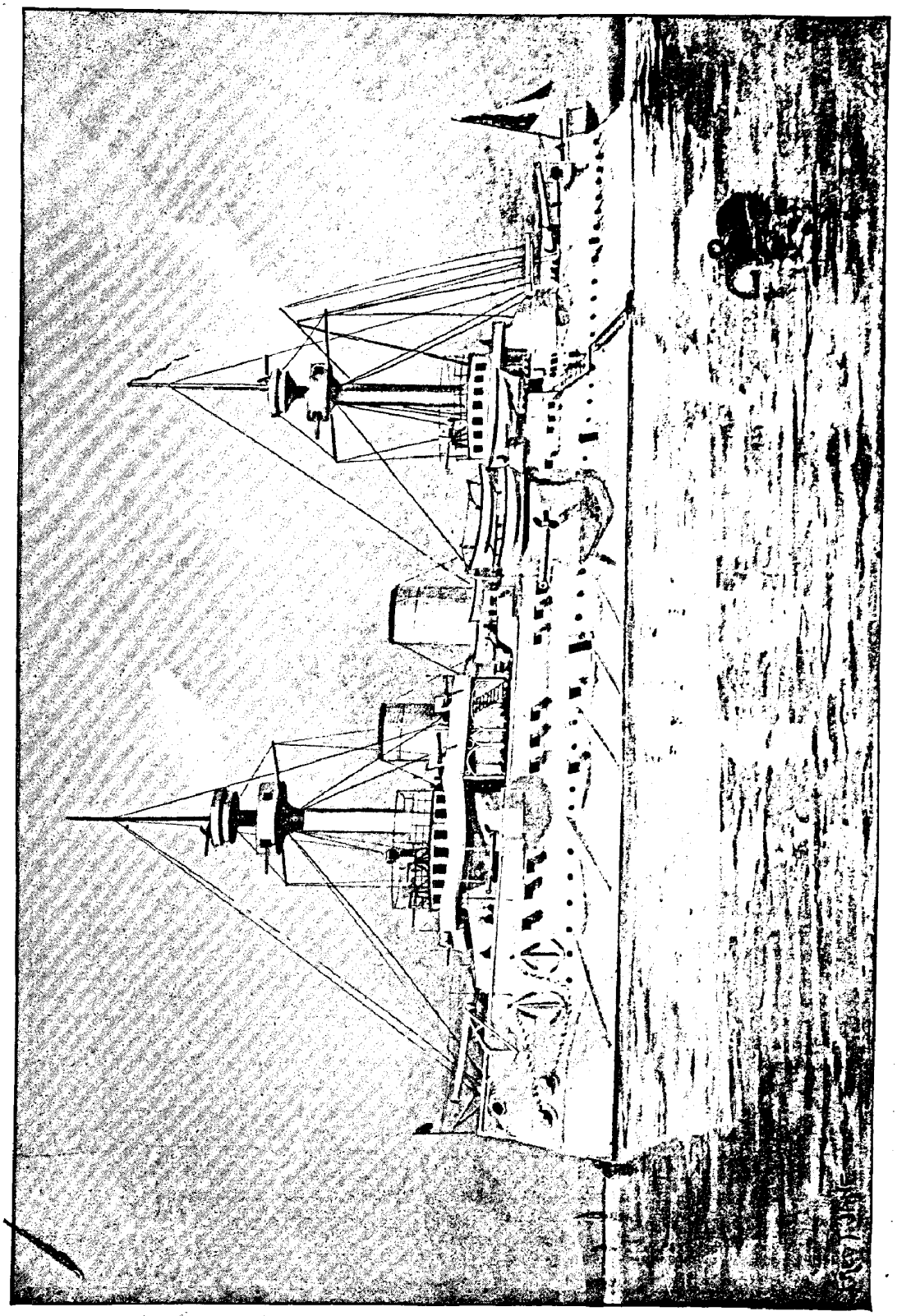
Les Américains font toutes choses, machines, palais, hôtels, meetings sur une échelle plus grande que dans la vieille Europe. Les *moulins à vent* hollandais, si précieux pour le desséchement ou l'irrigation des plaines, quelquefois pour la simple agitation qu'ils communiquent aux eaux croupissantes, à Amsterdam par exemple, par l'intermédiaire de turbines et pour bien d'autres applications qui se réaliseront sous peu, les moulins à vent hollandais sont dépassés de bien loin par les moulins à vent américains. L'*U. S. Wind engine and pump C°* construit, d'après la *Revue universelle*, des moulins avec roues de 20 mètres de diamètre pouvant fournir une puissance de 40 chevaux-vapeur. La roue est divisée en vingt segments à ailes en bois ou en métal, mobiles chacune autour d'un axe afin d'exposer au vent des voilures de surface variable.

La même maison construit un modèle à 2 roues, dont les ailes sont, comme le montre la figure, inclinées en sens inverse : les roues sont mises dans l'orientation convenable pour le maximum de rendement par deux petites roues, dites *papillons*, qui tournent dans un plan perpendiculaire à celui des roues motrices.

On se sert de ces machines pour élever l'eau, concasser le maïs nécessaire à l'alimentation du bétail. Les réparations sont presque nulles et ces machines sont extrêmement économiques. Il faut seulement du vent. Il semble qu'en France, dans le Nord, sur les côtes et dans le Midi, entre l'Océan et la Méditerranée, en Provence, l'exploitation agricole aurait grand intérêt à utiliser ces moteurs; ce serait un remède au défaut de bras et au prix de la main-d'œuvre, ces deux grands facteurs de la crise agricole.

C'est là, en tout cas, une idée à étudier et à creuser. En faisant servir les moulins à vent à actionner des dynamos, on pourrait ainsi charger des accumulateurs qui rendraient ensuite, dans les moments de calme plat, l'énergie électrique emmagasinée.

Dr SERVET DE BONNIÈRES.



LA FLOTTE FRANÇAISE. — Le *Jauréguiberry*.

LA FLOTTE FRANÇAISE

—

LE « JAURÉGUIBERRY »

Le cuirassé que représente notre gravure et qui, dans un avenir prochain, est destiné à prendre rang dans notre flotte, porte le nom de l'amiral Jauréguiberry, ce vaillant marin dont les services glorieux pendant la guerre de Crimée et surtout durant la campagne de 1870 sont encore présents à la mémoire de tous. C'est le 8 avril 1891 qu'a été passé le marché pour la construction du *Jauréguiberry ;* presque à la même époque on mettait sur chantier deux autres cuirassés d'escadre : Le *Charles-Martel* et le *Lazare-Carnot.*

Au mois d'octobre dernier la construction du *Jauréguiberry*, qui avait été menée avec beaucoup de rapidité, était assez avancée pour que le lancement du navire fût possible ; le gouvernement en profita pour mettre cette cérémonie au programme des fêtes qu'il donnait à ce moment en l'honneur des officiers russes, nos hôtes, et le lancement du *Jauréguiberry* eut lieu à Toulon le 27 octobre 1893 en présence du Président de la République, de l'amiral Avellan et de tous ses officiers. Ajoutons que l'opération réussit parfaitement et on espère que, vers le milieu de l'année 1895, le *Jauréguiberry*, complètement armé, viendra accroître efficacement la puissance de notre flotte.

La mise à l'eau d'un navire est une opération difficile dont la réussite fait le plus grand honneur à ceux qui en sont chargés ; nous allons en donner un aperçu sommaire. On sait que les navires sont construits sur des chantiers qu'on appelle cales de construction, ces cales descendent jusqu'à la mer suivant un plan incliné en général à raison de $0^m,075$ par mètre ; sur cette cale est fixé un plancher, nommé *coulisseau*, formé de poutres longitudinales accolées les unes aux autres.

Le navire au moment où il doit être lancé repose sur une sorte de berceau essentiellement constitué par deux longues poutres mobiles appelées *couettes*, reposant sur le coulisseau. Sur ces couettes s'appuient d'autres poutres verticales ou *colombiers* qui elles-mêmes soutiennent deux longues pièces de bois appliquées le long de la carène du navire. Des cordages passant sous la quille du navire et enroulés de chaque côté autour des colombiers, complètent le berceau ; d'autres cordages relient l'ensemble du système à la cale de construction.

Au moment précis du lancement on tranche ces derniers cordages, les deux couettes mobiles glissent sur le coulisseau entraînant le navire et son berceau jusqu'à la mer. Le système du berceau sur roustures, que nous venons de décrire rapidement, est celui dont on s'est servi pour le lancement du *Jauréguiberry.*

Autrefois la méthode employée pour le lancement des navires, tout en ayant quelque analogie avec celle que nous venons d'exposer, présentait un grave inconvénient. La dernière pièce qui retenait le navire sur la cale était un arc-boutant portant, d'un côté sur le bas de la cale, de l'autre sur l'arrière du navire, partie du bâtiment qui la première pénètre dans les flots. Il fallait donc pour mettre en mouvement le vaisseau briser à coups de hache cet arc-boutant ; mais la besogne était périlleuse, celui qui en était chargé devait aussitôt la chose faite se blottir dans un trou creusé à cet effet, sous peine d'être broyé par le navire ; les accidents étaient très fréquents aussi avait-on coutume de charger de ce travail un forçat qui, s'il avait l'adresse d'échapper à la mort, recevait la liberté.

Le *Jauréguiberry* sera un des plus grands et des plus puissants cuirassés de notre flotte, ses dimensions sont un peu supérieures à celles du *Courbet*, lancé il n'y a pas un an, et dont notre collaborateur M. Rambarbe a donné ici même une description. Le *Jauréguiberry* a $108^m,50$ de longueur sur $22^m,15$ de largeur ; son tirant d'eau est à l'arrière de $8^m,45$ et son déplacement total est d'environ 11,800 tonneaux. La puissance offensive et défensive du nouveau cuirassé est également remarquable : deux énormes canons de $0^m,30$, enfermés chacun dans des tourelles cuirassées tournantes, sont placés l'un à l'avant, l'autre à l'arrière du navire. Deux autres canons de $0^m,27$, également en tourelles, sont l'un à bâbord, l'autre à tribord ; huit autres canons de $0^m,14$, placés par groupe de deux dans des tourelles, complètent la grosse artillerie du *Jauréguiberry*. L'artillerie légère se compose de seize canons à tir rapide, quatre de $0^m,065$ et douze de $0^m,047$, auxquels il faut encore ajouter huit canons revolvers de $0^m,037$; enfin le *Jauréguiberry* sera muni de six tubes lance-torpilles. La ceinture cuirassée du bâtiment a une épaisseur de $0^m,45$ au milieu et de $0^m,27$ seulement aux extrémités, le pont cuirassé a $0^m,07$.

Le *Jauréguiberry* a deux machines auxquelles la vapeur sera fournie par vingt-quatre chaudières du système Albert et Lagrafel, timbrées à 15 kilogr. Ces chaudières fourniront une force de 14,200 chevaux et on espère ainsi obtenir une vitesse de 17 nœuds 5. Le *Jauréguiberry* sera entièrement éclairé à l'électricité et l'énergie électrique sera en outre utilisée sur ce bâtiment pour le fonctionnement de divers appareils du bord.

Tel est, dans ses grandes lignes, le nouveau cuirassé. Nous espérons qu'il réalisera le type le plus parfait du vaisseau de guerre moderne et qu'il défiera ainsi les critiques que, depuis quelque temps, l'on dirige contre notre matériel naval, dans la presse quotidienne.

GEORGES BOREL.

RECETTES UTILES

POUR LES PLANTES D'APPARTEMENT MALADES. — Faire dissoudre dans 1 litre d'eau :

Sulfate d'ammoniaque	60	grammes.
Nitrate de potasse. .	20	—
Sucre.	20	—

Verser 30 à 40 gouttes de la solution obtenue dans 1 litre d'eau et arroser une fois par semaine les plantes maladives.

LES NOUVEAUTÉS SCIENTIFIQUES

—

LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE[1]

A propos du Salon d'Art photographique. — Les trucs employés pour détruire les finesses de l'objectif. — La photographie monoculaire. — La *trousse-besicles* de MM. Deshors et Deslandres. — Les beautés de la méthode monocliste. — Une fantaisie américaine : soixante portraits à la douzaine!

A propos du premier Salon d'Art photographique, je disais (2) qu'au point de vue technique, deux choses étaient à retenir : 1° l'abandon presque complet des papiers lisses, lustrés, à virage violâtre, et l'élan vers les papiers mats, à *gros grain*, donnant seulement des tons *noirs* ou *sépia*, tels que les papiers salés, les papiers au platine, les papiers au gélatino-bromure d'argent; 2° les tendances à éviter la trop grande exactitude du tout au point, et à obtenir des touches grasses, larges et estompées. J'ai promis de revenir peu à peu et en détail sur ces différents points. Aujourd'hui donc, je vais examiner un des côtés de la seconde question.

D'aucuns ont prétendu que les objectifs actuels ne permettaient point l'obtention de ces enveloppements, de ces modelés estompés, de ces touches grasses et larges. Je suis désolé de les contredire, mais je les contredis. Tous les objectifs connus, même le meilleur de tous, l'anastigmat Zeiss 1 : 6,3 qui donne des images avec un relief, une netteté et une finesse irréprochables, permettent cette obtention. Cela encore par des moyens connus depuis longtemps déjà et dont le secret, si possible, est plus percé à jour que celui de Polichinelle. C'est, soit de n'employer l'objectif qu'à toute ouverture; soit, pendant l'insolation, d'intercaler une feuille de papier dioptrique entre le phototype et la photocopie; soit, pendant la pose, de faire avancer et reculer l'objectif en deçà et au delà de la mise au point; soit, aussi pendant la pose, de modifier continuellement l'ouverture du diaphragme, chose facile avec le diaphragme iris; soit d'interposer une gaze légère entre le sujet et l'objectif; soit d'employer comme objectif simple le système lenticulaire antérieur de l'objectif; soit de se servir en guise d'objectif d'un simple monocle. Bien d'autres procédés s'ajoutent encore à ceux-ci. Tout dernièrement, le *British Journal of Photography* en donnait une liste. Je crois inutile d'en transcrire la kyrielle complète n'ayant point l'intention de la discuter aujourd'hui. J'appellerai seulement votre attention sur le dernier procédé cité : l'emploi du monocle. Le Salon d'Art photographique lui a dû un de ses plus francs succès dont les œuvres de MM. Bergheim, Maurice Bucquet, d'Assche et autres ont fait le fonds. Or, pour nouvelle qu'elle paraisse, la méthode monocliste n'en demeure pas moins ancienne. Il y a belle heurette que les artistes autrichiens s'en servent. MM. Deshors et Deslandres viennent de chercher à l'acclimater en France en construisant une excellente trousse-besicles dont le prix extrêmement abordable, permet à chacun de tenter la méthode sans grands frais. Et à cette tentative je vous engage fort. La méthode monocliste me paraissant être encore ce que l'on a trouvé de plus rationel et de mieux pour obtenir des images estompées et enveloppées.

Les besicles tout en donnant plus de netteté que la photographie sans objectif, le sténopé, si cher aux Anglais, permettent une pose plus rapide qu'avec le trou d'aiguille. D'après les diverses expériences que j'ai pu faire à ce sujet, la longueur du temps de pose, avec les besicles, reste assez sensiblement égale à celle exigée par un objectif simple d'ouverture égale, et inférieure à la longueur imposée par un objectif double ordinaire diaphragmé en même fonction du foyer. Avec un grand diaphragme les besicles se prêtent à une pose très rapide. Mais, alors surtout, l'image obtenue sur la plaque présente une réelle différence de netteté avec celle reçue sur le verre dépoli. Cette différence provient de la non-achromatisation des besicles, par conséquent d'un intervalle très notable entre le foyer optique et le foyer chimique. Si l'on voulait obtenir la même netteté sur la plaque que sur la glace dépolie, il faudrait, après la mise au point et l'introduction du diaphragme qu'on veut employer, mesurer la distance séparant la lentille de la plaque, multiplier cette distance par le coefficient approximatif 0,02 et rapprocher la lentille de la plaque de la quantité exprimée par le produit. Exemple : si nous opérons avec un verre de besicles de $0^m,45$ de foyer nous aurons $0^m,45 \times 0,02 = 0^m,009$. La lentille devra donc être rapprochée de $0^m,009$. Du reste MM. Deshors et Deslandres livrent avec leurs trousses-besicles, des tableaux tout calculés, présentant les corrections à apporter après la mise au point, pour obtenir une grande netteté et aussi des tableaux offrant les rapports des ouvertures des diaphragmes avec les foyers des différentes lentilles des trousses. Au demeurant, il importe peu. Ce que l'on recherche avant tout dans la méthode monocliste, c'est justement ce léger manque de netteté estompant les modelés, détruisant la sécheresse des lignes. La trousse-besicles de MM. Deshors et Deslandres répond parfaitement à ce programme.

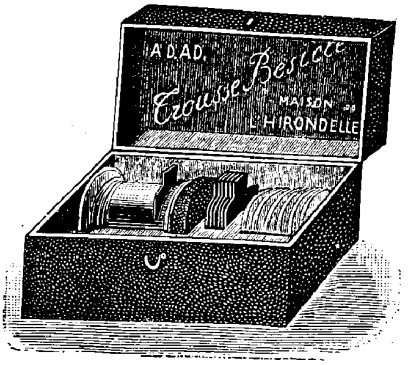
Celle dont je me sers, contient huit lentilles présentant les foyers suivants : $0^m,25$, $0^m,30$, $0^m,35$, $0^m,40$, $0^m,45$, $0^m,50$, $0^m,55$, $0^m,60$. C'est la variété la plus complète que l'amateur puisse rêver. Elle contient, en outre, un verre jaune et un verre bleu permettant l'usage de plaques orthochromatiques et, avec les plaques ordinaires, l'obtention de tous les sujets qui nécessitent l'emploi d'un écran coloré : brumes légères, neiges et glaciers, lointains trop lumineux, motifs à grands contrastes. Une série de huit diaphragmes accompagne ces lentilles. La progression de leurs ouvertures est, en millimètres : 1/2, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25. Avec une pareille trousse on se trouve donc outillé pour tous les genres de travaux.

Il va de soi que la plus grande ouverture du diaphragme à employer varie avec les différentes lentilles. Je crois sage toutefois, de vous engager, dans la pratique courante, à ne pas vous servir d'une

(1) Voir le n° 325.
(2) Voir le n° 326.

ouverture sensiblement supérieure à F/30. Soit donc le diaphragme de 10 mm pour celles de 0m,25, 0m,30, 0m,40 ; celui de 15mm pour celles de 0m,45, 0m,50, 0m,55 et enfin celui de 20mm pour le monocle de 0m,60.

Non seulement la méthode monocliste se montre d'une simplicité parfaite, mais, en dehors de l'agrandissement sur plaque à deux fois et demie du diamètre du phototype générateur, je ne crois point me tromper en affirmant que c'est la plus apte à rendre le cachet individuel de l'artiste. Le caractère vague et indécis des contours donne, à la figure surtout, un très haut cachet artistique. Il faut donc savoir gré à MM. Deshors et Deslandres de nous avoir rendu très pratique et très accessible la méthode monocliste.



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE.
La trousse-besicles
de MM. Dehors et Deslandres.

Il est un point sur lequel j'appelle tout particulièrement l'attention de ceux qui désirent et qui feront bien de tenter la photographie monoculaire. C'est la dimension de la plaque employée. Les mesures 9×12 et 13×18 sont si courantes aujourd'hui, qu'on s'est habitué à voir avec une très grande netteté les épreuves obtenues sur ces dimensions. Par leur taille, du reste, elles veulent pour ainsi dire n'être pas regardées au delà de la distance de la vision normale. Or, si vous employez la trousse-besicles, tout d'abord pour ces dimensions, vous ne pourrez défendre ni vous, ni vos amis, de trouver ces épreuves un peu bien indéterminées. Il vaut mieux donc travailler avec des plaques de formats plus grands, pouvant être vues à distance et ne dépassant pas, au minimum, la grandeur minima du 18×24. Plus tard vous pourrez revenir à des dimensions moindres. Il y a là une question indiscutable d'éducation de l'œil. Au surplus, les trousses-besicles sont à si bon marché, que la différence de leur prix entre celui des objectifs doubles, peut être employée à un outillage plus important. Le 24×30 reste une mesure moyenne très acceptable et très abordable. Du reste, au point de vue économique, cette méthode l'emporte encore sur l'agrandissement sur plaque à une grandeur déterminée. Toutes les fois que vous désirerez de grandes figures admirablement modelées, harmonieusement estompées, tournant bien et s'enlevant très picturalement dans l'atmosphère ambiante, vous n'avez pas à hésiter : employez la trousse-besicles. S'il s'agit d'un portrait la ressemblance en sera meilleure, l'effet plus moelleux, et votre modèle ne vous reprochera pas ses nombreuses imperfections, ni sa peau trop grenue.



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE. — Portrait quintuple.

Puisque nous sommes au portrait, je terminerai en vous signalant une bien amusante fantaisie d'un photographe américain, M. Shaw, je crois. Elle consiste à remplacer la toile de fond par deux grandes glaces juxtaposées, l'une contre l'autre, sous un angle de 45°. Le modèle est placé dans le plan bissecteur de cet angle.

La personne se trouve ainsi réfléchie dans chacune des glaces et les deux images qui en résultent réfléchies à leur tour.

De cette façon en tirant le portrait d'une seule et même personne, on obtient sur la plaque cinq images différentes de cette personne. Total : soixante portraits à la douzaine ! Soixante portraits dans cinq poses et pour le prix de douze portraits en une seule pose. C'est assez américain et c'est assez fantaisiste.

Mais toute fantaisie, si mince soit-elle, peut avoir des résultats pratiques, auxquels souvent son inventeur n'a pas songé. Dans celle-ci, par exemple, germe, à mon sens, un dispositif du plus haut intérêt pour l'anthropophotographie. Peut-être verra-t-on un jour cet amusant emploi des miroirs nous revenir comme une application scientifique, très gourmée, très sérieuse, mais très réelle aussi.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

ROMAN SCIENTIFIQUE

—

LA FIN DU MONDE

SUITE (1)

Le patriarche de Jérusalem, homme de grande piété et de foi profonde, avait pris le premier la parole. Il s'était exprimé en latin ; mais voici la traduction fidèle de ses paroles.

« Vénérés Pères, je ne puis agir plus sagement que d'ouvrir devant vous les saints Évangiles. Permettez-moi de lire textuellement :

« Lorsque vous « verrez que l'abo- « mination de la dé- « solation, qui a été « prédite par le pro- « phète Daniel, sera « dans le lieu saint, « que celui qui lit « comprenne ; que « ceux qui seront « dans la Judée s'en- « fuient vers les « montagnes ; que « celui qui sera sur « son toit n'en des- « cende point pour « emporter quelque « chose de sa mai- « son ; et que celui « qui sera dans son « champ ne retourne « point pour prendre « ses vêtements.

« Malheur aux « femmes qui seront « enceintes ou nour- « riront leurs en- « fants ! Priez alors « que cela n'arrive « pas pendant l'hiver ni au jour du Sabbat ; car l'af- « fliction sera si grande que jamais on n'en aura vue « de pareille depuis le commencement du monde.

« Si Dieu n'eût abrégé ces jours de désolation, au- « cune chair n'eût échappé à la destruction ; mais il « les abrégera à cause de ses élus.

« ... Comme un éclair qui sort de l'Orient paraît « tout d'un coup jusqu'à l'Occident, ainsi sera l'avè- « nement du Fils de l'homme.

« Le Soleil s'obscurcira, la Lune ne donnera plus « sa lumière, les étoiles tomberont du ciel, les fon- « dations des cieux seront ébranlées.

« Alors on verra le Fils de l'homme venir sur les « nuées dans toute sa gloire, et il enverra ses anges, « qui feront entendre la voix éclatante de leurs « trompettes, et qui rassembleront ses élus des qua- « tre coins du monde, depuis une extrémité de l'ho- « rizon jusqu'à l'autre. »

« Telles sont, mes vénérables frères, les paroles de Jésus-Christ. »

« Et le Seigneur a pris soin d'ajouter :

« En vérité, je vous le dis, il y en a quelques-uns « de ceux qui sont ici qui n'éprouveront point la « mort qu'ils n'aient vu le Fils de l'homme venir « en son règne. Cette génération ne passera pas « que ces choses ne soient arrivées. »



LA FIN DU MONDE.

Le patriarche de Jérusalem avait pris le premier la parole.

« Ces paroles sont prises textuellement dans les saints Évangiles. Vous savez que sur ce point les évangélistes sont unanimes.

« Vous savez aussi, révérendissimes Pères, que l'Apocalypse de saint Jean expose en termes plus tragiques encore la grande catastrophe finale. Mais les saintes Écritures sont connues de chacun de vous mot par mot, et il me semblerait superflu, sinon même déplacé, devant l'érudition qui m'écoute, d'ajouter ici des citations que vous avez tous sur les lèvres. »

Tel fut l'exorde du discours du patriarche de Jérusalem. Il partaga son allocution en trois points : 1° la parole de Jésus-Christ ; 2° la tradition évangélique ; 3° le dogme de la résurrection des corps et du jugement dernier. Commencé sous forme d'exposition historique, le discours ne tarda pas à se transformer en une sorte de sermon d'une vaste ampleur, et, lorsque l'orateur, ayant passé de saint Paul à Clément d'Alexandrie, Tertullien et Origène, arriva au concile de Nicée et au dogme de la résurrection universelle, il se laissa emporter par son sujet dans une envolée sublime qui remua jusqu'aux entrailles toute l'assemblée des évêques. Plusieurs, qui n'y croyaient plus, se sentirent envahis par la foi apostolique des premiers siècles, tant est grande la force de l'éloquence. Il faut dire que le cadre de la réunion se prêtait merveilleusement au sujet. C'était à la chapelle Sixtine. L'immense et grandiose tableau de Michel-Ange se dressait comme un nouveau ciel apoca-

(1) Voir le n° 328.

lyptique devant toutes les têtes. Le formidable entassement de corps, de bras, de jambes, aux raccourcis violents et bizarres, le Christ foudroyant, les damnés entraînés par les diables aux faces bestiales, les morts qui sortent des tombeaux, les squelettes qui se recouvrent de chairs et redeviennent vivants, l'épouvante effroyable de l'humanité tremblant sous la colère de Dieu, tout cet ensemble semblait donner une vie, une réalité aux éloquentes périodes oratoires du patriarche, et par moments, sous certains effets de lumière, on croyait voir s'avancer les trompettes du jugement, entendre même les sons lointains du céleste appel et voir s'agiter et revivre entre ciel et terre toutes ces chairs ressuscitées !

A peine le patriarche de Jérusalem eut-il achevé la péroraison de son discours qu'un évêque indépendant, l'un des plus bouillants dissidents du concile, le savant Mayerstross, se précipita à la tribune et se mit à soutenir qu'il ne fallait rien prendre à la lettre dans les évangiles, dans les traditions de l'Église, et même dans les dogmes. « La lettre tue, s'écria-t-il ; l'esprit vivifie ! Tout se transforme, tout subit la loi du progrès. Le monde marche. Les chrétiens éclairés ne peuvent plus admettre ni la résurrection des corps, ni le retour de Jésus sur un trône de nuées, ni le jugement dernier. Toutes ces images, ajouta-t-il, étaient bonnes pour l'Église des catacombes ! Il y a longtemps que personne n'y croit plus. De telles idées sont antiscientifiques, et, révérendissimes Pères, nous n'ignorez pas plus que moi qu'il faut maintenant être d'accord avec la science, qui a cessé d'être, comme au temps de Galilée, l'humble servante de la théologie : *Theologiæ humilis ancilla*. Les corps ne peuvent pas être reconstitués, même par un miracle, attendu que leurs molécules retournent à la nature et appartiennent successivement à des quantités d'êtres, végétaux, animaux et humains. Nous sommes formés de la poussière des morts, et, dans l'avenir, les molécules d'oxygène, d'hydrogène, d'azote, de carbone, de phosphore, de soufre ou de fer, qui constituent vos chairs et vos os, seront incorporées en d'autres organismes humains ou brutes. C'est un échange perpétuel, même pendant la vie. Il meurt un être humain par seconde, soit plus de quatre-vingt-six mille par jour, plus de trente millions par an, plus de trois milliards par siècle. Cent siècles — et ce n'est pas énorme dans l'histoire d'une planète — cent siècles seulement donneraient trois cents milliards de ressuscités. L'humanité terrestre ne vécût-elle que cent mille ans — et nul n'ignore ici que les périodes géologiques et astronomiques se chiffrent par millions d'années — qu'elle devrait jeter dans la plaine du Jugement quelque chose comme trois mille milliards d'hommes, de femmes et d'enfants ressuscités. Et mon évaluation est on ne peut plus modeste puisque je ne tiens pas compte de l'accroissement séculaire de la population terrestre. Vous pouvez me répondre que les chrétiens seuls ressusciteront ! Alors, que deviendront les autres ? Deux poids et deux mesures ! La mort et la vie ! La nuit et le jour ! Le noir et le blanc ! L'injustice divine et le bon plaisir régnant sur la création ! Mais non, vous n'acceptez pas cette solution. La loi éternelle est la même pour tous. Eh bien ! ces milliers de milliards de ressuscités, où les mettez-vous ? Montrez-moi la vallée de Josaphat assez vaste pour les contenir. Vous les répandez tout autour du globe ? Vous supprimez les océans et les glaces des pôles ? Vous enveloppez la Terre d'une forêt de corps humains ? Soit ! Comment ceux des antipodes verront-ils l'Homme-Dieu ? Il fera le tour du monde ! Je le veux bien. Et après ? Que va devenir cette immense population ? Vous transporterez les élus au ciel et les damnés en enfer ? Où ?... Difficultés sur difficultés, absurdités sur absurdités. Non, mes révérendissimes Pères, nos croyances ne doivent pas, ne peuvent pas être prises à la lettre. Je voudrais qu'ici il n'y eût plus de théologiens aux yeux fermés qui regardent en dedans, mais des astronomes aux yeux ouverts qui regardent au dehors ! »

Ces paroles n'avaient été prononcées qu'au milieu d'un tumulte indescriptible; plusieurs fois on avait voulu interdire la parole à l'évêque croate, montré du poing et traité de schismatique ; mais les règlements mêmes du concile s'y opposaient, et la plus grande liberté intérieure était laissée à la discussion. Un cardinal irlandais vint appeler sur lui les foudres de l'Église et parla d'excommunication et d'anathème ; mais on vit l'un des prélats de l'Église gallicane, non des moindres, l'archevêque de Paris en personne, monter à la tribune, et déclarer que le dogme de la résurrection des morts pouvait être discuté, sans encourir aucun blâme canonique, et être interprété par une conciliation entre la raison et la foi. On pouvait admettre le dogme, tout en reconnaissant rationnellement impossible la résurrection de nos propres corps !

« Le Docteur angélique, dit-il en parlant de saint Thomas, assurait que la dissolution complète de tous les corps humains sera opérée par le feu avant la résurrection (*Summa theologica*, III). J'ajouterai volontiers, avec dom Calmet (*Dissertation sur la Résurrection des morts*), qu'il n'est pas impossible à la toute-puissante du Créateur de réunir les molécules dispersées, de telle sorte que, dans le corps ressuscité, il n'y en ait aucune qui ne lui ait appartenu à quelque époque de sa vie mortelle. Mais un pareil miracle n'est pas nécessaire. Saint Thomas a montré lui-même que cette identité complète de matière n'est pas indispensable pour établir l'identité du corps ressuscité avec le corps détruit par la mort. Je pense donc aussi que la lettre doit faire place à l'esprit.

« Quel est le principe de l'identité des corps vivants? Assurément, il ne consiste pas dans l'identité complète et persistante de la *matière* de ces corps. En effet, dans ce renouvellement incessant qui constitue de la vie physiologique, les matériaux qui ont appartenu à un même corps humain depuis l'enfance jusqu'à la vieillesse suffiraient pour former un corps colossal. Dans ce torrent de la vie, les matériaux changent sans cesse; mais l'organisme reste le même, malgré ses modifications de grandeur, de forme et de constitution intime.

(à suivre.) CAMILLE FLAMMARION.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 26 Février 1894.

Mme de Quatrefages, veuve de l'illustre naturaliste de ce nom, son fils, M. de Quatrefages, ingénieur de la Compagnie des chemins de fer du Nord, et Mme de Quatrefages assistent à la séance. Le président leur fait prendre place à côté du bureau au banc des savants étrangers.

— *Correspondance*. MM. Berthelot et Bertrand donnent lecture de la correspondance.

M. Mac Donald adresse d'Angleterre un relevé des températures mensuelles à Greenwich comparées aux taches solaires.

MM. Bigourdan et Collandreau, astronomes l'un et l'autre à l'Observatoire de Paris, transmettent quelques nouvelles observations techniques sur la position exacte que marque dans la carte du ciel la petite planète découverte ces temps derniers à l'aide de la photographie par M. Curty, astronome de l'observatoire de Bordeaux.

— *Éloge de Quatrefages*. M. Edmond Perrier, qui occupe à l'Institut le fauteuil de M. de Quatrefages, donne lecture d'une notice sur la vie et l'œuvre du grand naturaliste.

Le savant professeur du Muséum dépeint, avec un réel talent de parole et un choix d'expressions remarquable, le vieux maitre aimé et respecté de tous, qui garda sa merveilleuse lucidité d'intelligence jusqu'à passé quatre-vingts ans, époque où il écrivait encore son dernier travail : les *Emules de Darwin*, ce magnifique ouvrage dont sa famille vient aujourd'hui faire hommage à l'Institut. Il fait un examen détaillé de l'œuvre du naturaliste. M. de Quatrefages, dit-il, ne croyait pas à la réalité de la doctrine de la descendance, et il ne considérait pas comme urgent d'en préparer l'avènement en abandonnant la méthode d'exposition des faits qu'il a trouvée dans la science ; mais, avec sa sincérité habituelle, il s'est déclaré prêt à l'accepter le jour où on l'aura établie sur des données incontestables.

Ce qu'il a proscrit avec une admirable vigueur de raisonnement, c'est la substitution de la métaphysique à la science, de l'hypothèse à l'observation et à l'expérience. Au nom de la science, il a repoussé l'évolution prédestinée soutenue sous des formes diverses par Mivart, Naudin, Owen, Thury, Gubler, Kœllker ; au nom de l'observation et de l'expérience, il a repoussé encore les hypothèses plus que hardies auxquelles s'est abandonné Hæckel dans des livres célèbres ; il a constaté l'insuffisance reconnue par Romanes, Carl Vogt et autres, de la grande doctrine darwinienne de la sélection naturelle, et livré la question de l'espèce aux expériences et aux savants de l'avenir.

Après cette lecture qui a été applaudie par toute l'assistance, la séance a été suspendue pendant un instant. Le président, offrant son bras à Mme de Quatrefages, a reconduit la veuve du grand savant jusqu'à la salle des Pas-Perdus.

— *Un carbure de calcium cristallisé*. M. Henri Moissan présente à l'Académie un mémoire portant pour titre : « Préparation au four électrique d'un carbure de calcium cristallisé ; propriétés de ce nouveau corps ». Dans ce nouveau travail, M. Moissan a préparé un carbure de calcium défini et cristallisé qui se décompose au contact de l'eau, à la température ordinaire, en acétylène absolument pur et oxyde de calcium. Ce carbure, jeté dans de l'eau de chlore, dégage du gaz acétylène qui brûle au contact de l'excès de chlore. Il est attaqué de même par le brome, l'iode et la vapeur de soufre.

Il est vraisemblable, pense M. Moissan, que dans les premières périodes géologiques, le carbone du règne végétal et du règne animal a existé sous forme de carbures. La grande quantité de calcium répandue à la surface du sol, sa diffusion dans tous les terrains de formation récente ou ancienne, la facilité de décomposition de son carbure dans l'eau peut laisser croire qu'il a joué un rôle dans cette immobilisation du carbone, sous forme de composé métallique. D'ailleurs, M. Berthelot a déjà insisté sur ce point que l'action de la vapeur d'eau sur les acétylures alcalino-terreux pouvait expliquer la génération des carbures et des différentes matières charbonneuses.

— *Les ptomaïnes des fromages altérés*. On sait généralement qu'on désigne en chimie sous le nom de ptomaïnes des alcaloïdes découverts par Selmi dans les corps en décomposition.

Étudiés principalement par le professeur Gautier, de Paris, ce chimiste a pu isoler quelques-uns de ces alcaloïdes ; les uns sont non vénéneux, les autres, au contraire, très toxiques et se rapprochant par leur action physiologique de la morphine, de la codéine, du curare, etc. Les ptomaïnes sont généralement cristallisables et présentent les réactions générales des bases végétales. Cette particularité permet très difficilement de les distinguer.

Disons aussi qu'on attribue généralement aujourd'hui aux ptomaïnes les empoisonnements par les viandes, les charcuteries, les poissons et les conserves en général de mauvaise qualité.

A ce sujet, M. Schutzenberger donne communication d'une note de M. Lepierre, professeur à l'université de Coïmbre (Portugal), sur une nouvelle ptomaïne extraite d'un fromage altéré ayant donné lieu à des intoxications plus ou moins graves chez les personnes qui en ont fait usage.

Cet alcaloïde répondrait à la formule chimique suivante : ($C^{16}H^{24}Az^2O^2$).

M. Schutzenberger ne mentionne pas dans sa communication — c'est regrettable — la nature et l'espèce du fromage incriminé. Il s'agissait probablement d'une de ces mauvaises galettes de lait caillé, et durcies à l'air, grises de poussière, que consomment les paysans du sud de la péninsule ibérique et certaines populations pauvres du littoral méditerranéen.

Nouvelles scientifiques et Faits divers.

Le gui en France. — Le gui est un arbrisseau de la famille des lauranthacées, qui vit en parasite sur un grand nombre d'arbres fruitiers ou forestiers. On le remarque principalement sur les pommiers et sur les poiriers. Il est commun sur le sapin, l'érable, le peuplier, le saule, mais il est beaucoup plus rare sur le chêne. Lorsqu'il s'y rencontre, ce fait est toujours signalé comme une curiosité : on en connait deux touffes superbes sur deux chênes du parc de Versailles, et quelques autres spécimens dans nos forêts ; mais c'est une exception. Il ne se trouve sur les chênes qu'en Amérique.

Il cause beaucoup de mal aux arbres fruitiers. Ses racines percent l'écorce de l'arbre sur lequel il s'implante, et il se nourrit aux dépens des tissus de son support. Or, il est excellent pour l'alimentation du bétail, qui en est très friand. C'est même, au printemps, un des fourrages verts les moins aqueux et les plus riches en matières azotées que l'on connaisse. Il peut donc fournir, à la fin de l'hiver, une ressource fourragère, tout en débarrassant de parasites épuisants les arbres qui le portent.

La vitesse des pigeons voyageurs. — La vitesse des pigeons voyageurs est remarquable : on l'évalue, en général, à 80 kilomètres par heure ; mais ce n'est là qu'une moyenne ou plutôt un minimum, très souvent dépassé. On cite notamment le curieux fait suivant : en 1884, quatre pigeons voyageurs appartenant au comte Karolyi et soigneusement observés sont allés de Paris à Budapest en sept heures ; la distance qui sépare ces deux villes étant de 1,293 kilomètres, il en résulte que la vitesse moyenne des pigeons a été de 184 k. 8 par heure ou de 51 m. 31 par seconde.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

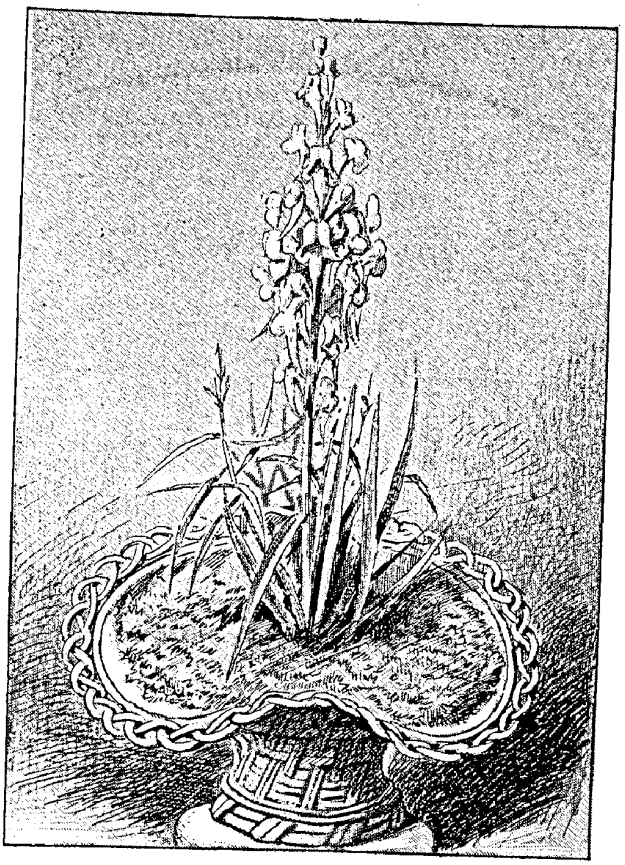
La Culture des Plantes sans terre.

Lorsqu'une plante possède des réserves dans une de ses parties souterraines, racine, rhizôme ou bulbe, il n'est pas difficile de la faire végéter hors de terre pendant un certain temps, et cette propriété peut être utilisée d'une façon très heureuse pour les cultures en appartement.

Nous avons déjà vu comment on peut obtenir le développement des jacinthes dans des carafes pleines d'eau et aussi comment on peut conserver pendant longtemps des sylvies en les maintenant dans de la mousse humide.

On peut, par ce dernier procédé, obtenir une magnifique floraison de jacinthes variées dans d'élégants paniers en terre cuite, en porcelaine, destinées à l'ornement du salon.

La culture dans la mousse peut même être étendue à des plantes qui ne contiennent pas de réserves, mais il faut alors leur fournir sous forme d'engrais les substances qui sont nécessaires à l'entretien de leur vie.



CULTURE DES PLANTES SANS TERRE.

Au cours d'une promenade à la campagne, on arrache les plantes que l'on veut ainsi cultiver, mais en prenant de très grandes précautions. Il faut avoir grand soin de ne pas abîmer les radicelles pendant l'arrachage. Une fois à la maison on les met dans l'eau à peine tiédie, de manière à ce que la terre parte toute seule sans qu'on ait besoin de secouer pour la faire tomber, ce qui détériore toujours le chevelu.

Les précautions que nous venons d'indiquer sont indispensables, la réussite dépend de leur stricte observation.

Dans la jardinière qu'on veut garnir, on place une bonne couche de mousse légèrement humide, et, sur ce lit, on étale avec soin, horizontalement, les racines des plantes. On achève de remplir avec de la mousse et on se garde bien désormais de toucher à la jardinière, car le moindre mouvement dérangerait les racines et compromettrait la végétation.

Il s'agit maintenant d'arroser. Voici comment il faut procéder. On se procure chez un horticulteur un des nombreux engrais vendus pour plantes d'appartement, par exemple l'engrais du Dr Jeannel, dont la formule est la suivante :

Azotate d'ammoniaque.....	380 grammes.
Biphosphate d'ammoniaque.....	300 —
Salpêtre brut.....	260 —
Biphosphate de chaux en poudre fine.	50 —
Sulfate de fer.....	10 —
Total.....	1,000 grammes.

Ce mélange pulvérisé est conservé à l'abri de l'air. On doit l'employer à raison de 2 grammes par litre d'eau.

Une fois par semaine, on arrose avec deux ou trois cuillers à café de cette solution saline et tout le reste du temps avec de l'eau ordinaire.

Il est bon aussi de temps en temps de faire un abondant arrosement à l'eau ordinaire pour dissoudre les sels accumulés que les plantes n'ont pu absorber.

Notre gravure représente une jardinière dans laquelle des lobes linaires en pleine floraison, comme on en trouve au bord des chemins pendant tout l'été, sont cultivées de cette manière.

Cette méthode de culture doit être essayée par tous ceux qui désirent conserver des fleurs pendant longtemps et les voir s'épanouir dans leur salon même. Ce procédé présente aussi l'avantage d'être d'une propreté extrême, qualité qu'apprécieront toutes les maîtresses de maison qui déplorent toujours les ronds et les marques laissés par les vases sur les meubles ou les parquets où ils ont été posés. Avec cette méthode, plus de terre, partant plus de poussière dans l'intervalle des arrosages, plus de boue après l'arrosage; somme toute on trouve réunis l'agrément et la propreté, c'est tout ce qu'il faut demander aux cultures d'appartement.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

LA LOCOMOTION

—

LA BICYCLETTE VALÈRE

La *Science illustrée* a publié récemment une description du tricycle inventé par M. Valère (1). La caractéristique de cet appareil consiste dans l'adjonction d'un dispositif permettant à la traction des bras de se conjuguer avec le mouvement des jambes. Cette disposition ingénieuse, et surtout éminemment hygiénique, a été accueillie avec une faveur marquée par le public, la presse spéciale et la presse scientifique. L'inventeur encouragé par l'approbation générale a appliqué son système à la bicyclette.

Les visiteurs du *Salon du Cycle*, la première exposition internationale de vélocipédie digne de ce nom qui ait eu lieu à Paris, ont pu se rendre compte par leurs yeux de l'intérêt que présente cette «machine à courir» ainsi que l'a nommée l'inventeur. Depuis le 10 janvier, date de l'ouverture du Salon du Cycle, jusqu'à sa fermeture, le 22 février, la bicyclette Valère, de l'aveu unanime, a été le clou de l'Exposition.



La bicyclette Valère.

Le principe de la bicyclette est exactement le même que celui du tricycle. La machine possède un mouvement pédalier ordinaire, à une seule chaîne et, de plus, un système de leviers dont les poignées s'élèvent à hauteur de la poitrine du coureur. Ces leviers prennent leur point d'appui sur des axes fixés dans le bâti; ils oscillent dans un plan vertical. Autour de ces axes, leurs extrémités inférieures s'articulent sur deux tiges ou bielles qui communiquent le mouvement à deux tiges brasées sur les bras ou rayons du pignon pédalier. Le mouvement de va-et-vient des leviers est, comme on le conçoit, transformé par les bielles en mouvement circulaire. Or, le pignon pédalier, en plus de l'impulsion des leviers, reçoit, comme dans toutes les bicyclettes, l'impulsion communiquée par le jeu alternatif des pédales, et voilà comment les deux forces se conjuguent sur un seul point d'application.

La direction est obtenue dans la bicyclette, comme dans le tricycle, par un mouvement de rotation que la main imprime à la poignée qui garnit le haut des leviers. Une déviation, si légère qu'elle soit, se communique par un système de tiges de renvoi à la roue directrice.

La logique la plus élémentaire admet, sans peine, qu'une force ajoutée à une autre force détermine une somme plus considérable de travail. La bicyclette Valère fournit au coureur des moyens de propulsion plus énergiques, déterminant, par conséquent, un accroissement de vitesse.

On pourrait objecter que l'emploi simultané des jambes et des bras détermine chez le coureur une fatigue plus rapide et plus grande.

L'objection n'a de sérieuse que l'apparence, car l'effort humain atteint son maximum, lorsque le corps entier travaille en équilibre. La fatigue s'établit plus vite, locale d'abord, puis générale ensuite, lorsqu'un système de muscles est en action, tandis que les autres demeurent immobiles.

Si l'on suppose une quantité x de travail à effectuer, que fournira en six heures de temps l'effort d'une seule jambe, ou d'un seul bras, la fatigue sera beaucoup plus considérable que si la même quantité x de travail a été effectuée en trois heures de temps par les deux bras ou les deux jambes.

Le bulletin d'expériences faites à la station offi-

(1) Voir le n° 319.

cielle de machines de Paris, attribue 8,1, kilogrammètres par seconde au travail développé par les deux bras agissant sur les leviers de la bicyclette Valère ; 14 kilogrammètres pour le travail des deux jambes. Au moyen des quatre membres, on chiffre 22 kilogrammètres par seconde, ce qui représente une des utilisations les plus considérables qu'on ait obtenues jusqu'ici de l'effort humain.

D'après les expériences faites, pour la même somme de travail, la fatigue est, au moins, d'un tiers inférieure, lorsque tous les membres travaillent ensemble, que lorsque bras ou jambes travaillent par couples, ce dont on peut se convaincre par une expérience facile, au moins pour les bicyclistes. On n'a qu'à pédaler pendant 5 ou 6 kilomètres en usant de la force imprimée par une seule jambe ; puis à refaire la même route en appuyant avec l'autre jambe. Il s'ensuivra une certaine lassitude que l'on comparera aisément avec celle qui suit une marche de 10 à 12 kilomètres opérée normalement, c'est-à-dire les deux jambes travaillant sur les pédales.

Dans un article du *Correspondant*, M. de Parville appuyait particulièrement sur le côté physiologique et hygiénique de la machine Valère : « Que d'avan-
« tages au point de vue hygiénique : au moins cette
« machine permet l'exercice rationnel des bras et
« des jambes, au moins le corps reste droit en selle,
« et l'on ne peut plus prendre cette attitude cour-
« bée, qui pourrait bien amener comme on l'a dit,
« des déformations de la colonne vertébrale. La poi-
« trine se développe à l'aise et les bras font une bonne
« besogne. C'est bien la machine de gymnastique par
« excellence, et au grand air; si on l'avait conçue
« dans ce but spécial, on n'aurait pas mieux trouvé.»

La bicyclette Valère développe 7m, 80; son rendement de vitesse, contrôlé par l'expérience, est de 25 à 30 pour 100 supérieur à celui des bicyclettes actuelles.

G. TEYMON.

ACCLIMATATION

NOS ANIMAUX DOMESTIQUES

En ce temps d'acclimatation à outrance, il suffit qu'un animal à peu près inconnu soit mis en évidence pour que ses qualités, plus ou moins problématiques, soient célébrées partout et pour que les naturalistes de grand et de petit format s'empressent de consacrer au nouveau venu de volumineuses monographies.

En revanche, tous semblent professer la plus superbe indifférence pour les animaux domestiques qui, depuis des siècles, nous aident dans nos travaux et nous fournissent des aliments. Cuvier lui-même les rejetait à la suite des types sauvages, comme un appendice sans importance. Seuls Buffon et Isidore Geoffroy Saint-Hilaire ont fait œuvre de justice en mettant en lumière, au premier rang, ces utiles auxiliaires de l'homme.

Les races que nous nourrissons et que nous élevons dans nos demeures méritent d'être étudiées au moins avec autant de soin que les nouvelles races exotiques, dont quelques spécimens seulement ont été soumis à l'apprivoisement; et pourtant nul ne paraît plus s'intéresser à elles.

Les zoologistes européens avaient toujours cru retrouver parmi les animaux sauvages de notre continent les ancêtres de nos animaux domestiques; ils oubliaient que les nations les plus anciennement civilisées avaient dû porter et naturaliser leurs animaux domestiques chez les peuples qu'elles conquéraient, comme les Européens, civilisés à leur tour, l'ont fait pour ceux des îles de la mer du Sud, de l'Afrique et de l'Amérique, qui nourrit aujourd'hui, avec le lama et l'alpaca, plusieurs races d'origine européenne.

Il est nécessaire, d'ailleurs, d'établir une distinction entre les hôtes de nos étables et de nos basses-cours. Des uns, l'homme ne possède que des individus, des autres il a des suites d'individus, des races. Ces derniers seuls sont « domestiques » dans le sens scientifique du mot; les autres ne sont que captifs ou privés. Captifs, ils ressemblent à des prisonniers toujours prêts à reprendre leur liberté; apprivoisés, ce sont des esclaves réduits en servitude depuis de longues années et vivant paisiblement sous un joug que l'habitude rend léger. « L'apprivoisement a commencé le jour où le maître a pu cesser d'enchaîner le corps, parce qu'il avait su enchaîner la volonté : mais c'est un fait individuel et passager. »

La domestication, au contraire, peut être considérée comme un des faits permanents et généraux de la domination du « roi de la création » ; car elle résulte « de l'action d'une suite indéfinie de générations humaines sur une suite indéfinie de générations animales, et n'a guère plus de limites dans l'espace que dans le temps, la multiplication indéfinie des individus entraînant comme conséquence l'expansion indéfinie de la race ou de l'espèce. »

Pour passer de la possession de l'individu à celle de la race, il faut accumuler tant d'efforts et de soins, vaincre tant de difficultés, qu'on ne saurait s'étonner de la rareté de ces victoires de l'homme sur la nature. Aussi, sur les cent quarante mille espèces qui paraissent composer le règne animal, l'homme n'en possède réellement qu'une quarantaine; mais leur diversité compense leur petit nombre.

Répartis en quatre classes, les animaux « domestiques » ont eu les origines et ont encore les habitats les plus divers, venant les uns d'Asie, d'autres d'Europe, d'autres d'Afrique, d'autres d'Amérique. Il nous a paru intéressant de rappeler ces origines et de résumer ce qu'on pourrait appeler l'histoire zoologique de quelques-uns de ces « commensaux de l'homme ».

Commençons par le cheval, dont l'émir Abd-el-Kader écrivait : « C'est la plus noble des créatures après l'homme, la plus patiente, la plus utile. »

Dès la plus haute antiquité, nous le voyons au

pouvoir des cinq grands peuples de l'Orient : il est fréquemmeni figuré sur les monuments assyriens et égyptiens; les Indiens, les Perses et les Chinois en parlent dans leurs anciens livres; mais il avait été introduit en Chine, et on lit dans le *Chou-King* « qu'il ne faut pas nourrir le chien et le cheval qui sont des animaux étrangers ». Les Chinois cependant employaient le cheval, deux mille ans avant notre ère, dans les travaux de la guerre comme dans ceux de la paix.

Les traditions indiennes les plus reculées mentionnent des chevaux très variés de couleur, et le *Vendidad* ne laisse aucun doute sur la domestication du cheval chez les Perses. Salomon avait de magnifiques haras.

L'âne passe pour moins anciennement domestiqué que le cheval; nous n'y contredirons pas. Ce qui est certain, c'est que nous trouvons aussi, dans le sud-ouest de l'Asie et en Égypte, l'âne soumis à l'homme depuis de longs siècles, mais moins généralement que le cheval, et surtout moins loin en Orient. La Genèse cite l'âne comme un des animaux donnés à Abraham en Égypte.

Naturellement c'est dans les régions où ces animaux ont été primitivement ou principalement domestiqués qu'on est porté à chercher leurs patries originaires. Or c'est précisément là qu'on les trouve établis de temps immémorial. Le cheval sauvage habite l'Asie centrale, surtout la Tartarie et le Thibet; l'habitat de l'onagre et du gorkhar (âne sauvage) s'étend des plaines du Sind et du Béloutchistan jusque dans le nord-est de l'Afrique. Le docteur Barth a reconnu l'identité des ânes africains et des gorkhars.

Il est vrai que des animaux domestiques vont parfois rallier les troupes sauvages; mais rien n'autorise à croire qu'elles n'aient pour origines, comme on l'a supposé, que des chevaux et des ânes échappés. L'Afrique est, sans exception, la patrie des espèces zébrées; l'Asie, de celles qui ont le pelage uniforme : est-il étonnant que le cheval, de couleur uniforme, soit asiatique et que l'âne, intermédiaire entre les espèces concolores et les espèces zébrées, soit aussi intermédiairement placé, partie en Asie, partie en Afrique?

Tandis que le cheval et l'âne appartiennent à un genre propre, dans l'état de nature, à l'Asie et à l'Afrique, nos autres herbivores domestiques se rapportent à des genres communs aux trois parties de l'ancien continent. De même que, nous avons le cochon, la chèvre, la brebis et le bœuf dans nos demeures, nous avons le sanglier dans nos forêts, le bouquetin et le mouflon dans nos montagnes, et si l'aurochs ou bison d'Europe n'erre plus dans la forêt Hercynienne (Germanie), il se retrouve encore en Lithuanie et en Moldavie.

Aurions-nous donc encore, réunis dans notre Europe, les ascendants sauvages et les descendants domestiques? Les naturalistes l'ont cru jusqu'au milieu du XVIIIe siècle, partageant ainsi l'opinion commune indiquée par les noms mêmes du bouquetin (*bockstein* ou *steinbock* « bouc des rochers »), et de l'aurochs (*urochs* ou *aeurochs* « bœuf primitif »). Trouvant des animaux semblables, ils n'avaient pas cru devoir chercher au loin les ancêtres de notre bétail, et ils avaient, sans débat, tranché la question : bouquetin alpin et aurochs germain étaient les pères des chèvres et des bœufs.

Ces erreurs, rectifiées par Guldenstadt, Pallat et Cuvier, ont disparu de la science, mais on continue à considérer le sanglier de nos forêts et le mouflon de Corse comme les ancêtres des porcs et des moutons domestiques. Malgré les démentis que leur donne l'histoire, ces filiations imaginaires sont acceptées sans objection.

On sait cependant que l'Occident a été peuplé et civilisé après et par l'Orient; comment aurait-il été, en ce cas, le lieu des premières domestications? D'autre part, si ces domestications se sont accomplies en Orient, comment les races d'abord soumises à l'homme auraient-elles pour ancêtres des espèces d'Occident?

Faire descendre des animaux de notre jeune Europe tout le bétail de l'antique Égypte et de l'Asie antéhistorique serait manifestement faire remonter le fleuve vers la source.

Il vaut donc mieux, au moins d'une manière générale, se rallier à l'opinion des zoologistes qui, comme Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, se sont efforcés de démontrer l'origine orientale, et surtout asiatique, du cochon, de la chèvre, du chat, du chien, de la poule, du pigeon, du ver-à-soie et même du bœuf.

Zimmermann et Link ont les premiers entrevu la filiation du cochon. Aristote et Pline croyaient que les races porcines étaient des dérivés du sanglier d'Europe. Link et Dureau de La Malle les firent descendre d'un sanglier oriental « d'une autre espèce ». Blainville reconnut que le sanglier d'Europe et celui de l'Inde étaient également distants de nos races porcines.

L'histoire vient ici à l'aide des chercheurs.

(*à suivre.*) V.-F. MAISONNEUFVE.

TOPOGRAPHIE

CARTES DE FRANCE

SUITE ET FIN (1)

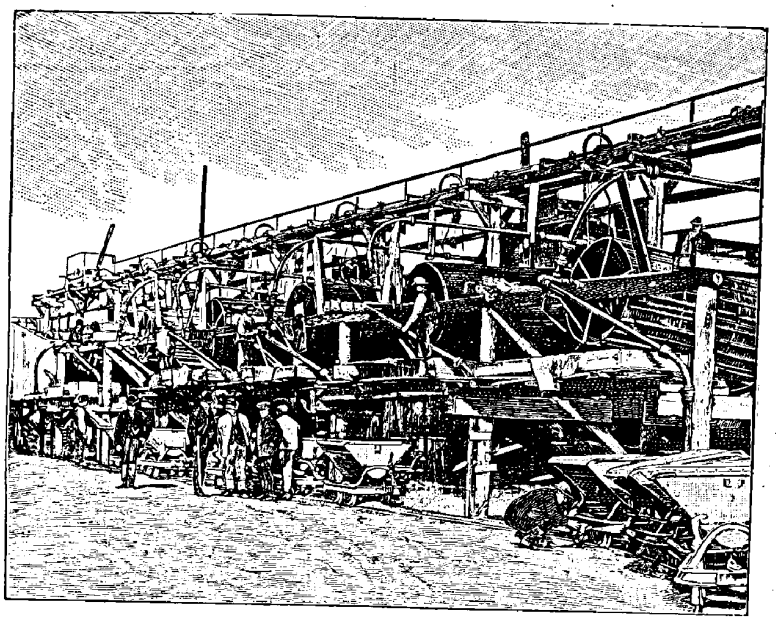
La carte au 1/100 000 ferait un guide très utile pour le voyageur ou les officiers en campagne. L'autre garde l'avantage que je disais plus haut et serait, en outre, un outil excellent pour l'instruction de la jeunesse et même de ceux qui ne vont plus à l'école.

Je parlais tout à l'heure de la carte au 1/80 000, la carte dite de l'état-major. C'est une œuvre maîtresse, qui fait le plus grand honneur à notre corps d'officiers. L'exécution en fut prescrite par ordonnance royale du 6 août 1817. Les opérations commencèrent le 1er avril 1818; en 1833, on publiait les premières

(1) Voir le n° 329.

feuilles; le travail ne fut absolument complet qu'en 1882. Les opérations géodésiques, les levers topographiques et les minutes (au 1/40 000) étaient exécutés par le corps des ingénieurs géographes, ensuite par les officiers du corps d'état-major.

Les dessinateurs du Dépôt de la guerre réduisaient ensuite la carte au 1/80000 (0m,01 par 800 mètres), ce qui est, à peu de chose près, l'échelle de la carte du Service vicinal, mais avec un rapport beaucoup moins simple. Du dessinateur, la carte passait au graveur sur cuivre.

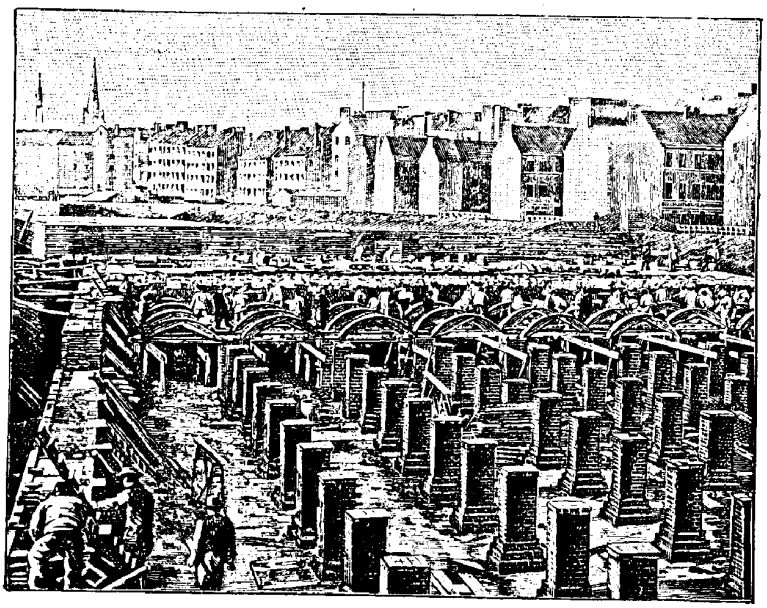


L'EAU A HAMBOURG. — Construction des appareils de filtration.

L'exécution de cette carte représente plus de 5,000 années de travail fournies par environ 800 officiers ou artistes. Réunies et formant la carte de France sans solution de continuité, les 273 feuilles occupent du nord au sud 12m,30, et 13m,20 de l'est à l'ouest, soit la façade d'une belle maison. Si mes souvenirs sont bien exacts, à l'Exposition de 1878, la carte fut ainsi présentée dans son ensemble aux visiteurs.

La feuille est un rectangle embrassant 40 kilomètres sur 63. La feuille n° 1 est celle de *Calais*; le n° 2, *Dunkerque;* les numéros suivent, de l'ouest à l'est, puis, la limite orientale de France atteinte, reprennent à l'ouest, au bord de la mer, formant série au sud de la précédente. C'est ainsi que Paris occupe le n° 48; Saverne, le n° 54; Ouessant, le n° 56; Brest, le n° 57; Strasbourg, le n° 71; Lyon, le n° 168; Bordeaux, le n° 180; Bayonne, le n° 226; Marseille, le n° 247; Céret, dans les Pyrénées-Orientales, le n° 258. Les derniers numéros sont en Corse.

La carte de l'état-major est soumise à une revision périodique sur le terrain et constamment tenue à jour au moyen de l'édition zincographique. Ce dernier procédé de reproduction a permis de tenir à jour la carte avec moins de frais et aussi de la vendre moins cher; mais cela donne des tirages bien moins beaux. Encore pour faciliter la vente et la vulgarisation de la carte, et aussi pour la rendre plus maniable, les cartes du format 40 × 63 kilomètres sont divisées par 2 diamètres et livrées en quatre quarts indépendants.



L'EAU A HAMBOURG. — Construction de la « Tour de l'eau ».

La carte de l'état-major français a été souvent critiquée; on n'a pu lui faire que des critiques de détail : elle ne s'est pas toujours trouvée au courant, elle n'est pas en couleur, l'édition zincographique manque parfois de netteté, la partie « montagnes » est obscure. Mais on est bien obligé de reconnaître que la carte est très exacte et qu'elle figure le terrain d'une façon extraordinaire.

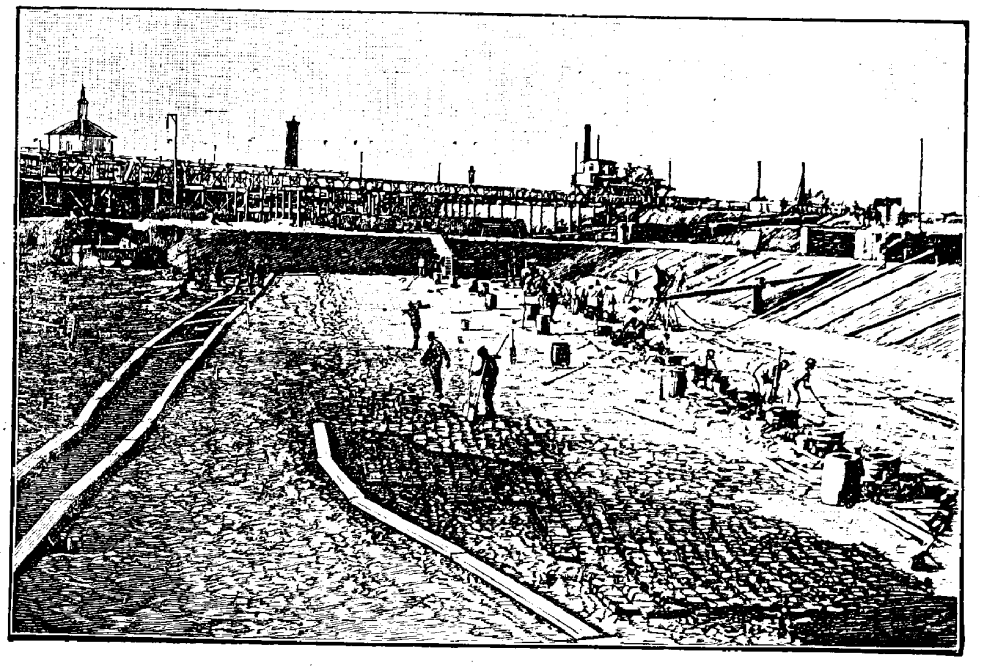
E. LALANNE.

HYGIÈNE PUBLIQUE

L'EAU A HAMBOURG

Il y a déjà un certain nombre d'années que l'on a pensé à alimenter les villes avec de l'eau filtrée, mais ce n'est guère que depuis deux ou trois ans que l'on a mis ce projet à exécution. On est arrivé à de si bons résultats qu'il est à peu près certain que, d'ici peu de temps, presque toutes les grandes villes ayant une rivière à leur disposition préféreront établir une filtration et utiliser l'eau qui coule en abondance à la portée de la main que d'aller chercher des sources à des distances parfois très grandes, d'autant que les aqueducs et les conduites qui amènent cette eau de source demandent une installation coûteuse et n'offrent guère de sécurité pour le consommateur au point de vue hygiénique. Ainsi, à Paris, l'eau distribuée renferme une moyenne de 400 microbes au centimètre cube, alors qu'à Berlin toute eau contenant plus de 300 microbes au centimètre cube est rejetée comme nuisible.

Il est intéressant d'étudier la façon dont cette filtration a été établie dans les villes étrangères : nous allons aujourd'hui entretenir nos lecteurs de la ville



L'EAU A HAMBOURG. — Bassin de filtration.

de Hambourg. — Hambourg, situé sur la rive droite de l'Elbe, à 135 kilomètres de l'embouchure du fleuve, est certainement de toutes les villes d'Allemagne celle qui, aujourd'hui, consomme le plus d'eau ; la statistique établie nous apprend, en effet, qu'on consomme par tête et par jour : à Berlin, 68 litres ; à Breslau, 76 ; à Dresde, 81 ; à Düsseldorf, 82 ; à Leipzig, 97 ; à Elberfeld, 98 ; à Cologne, 169, et à Hambourg, 220.

La population de Hambourg étant de 584,000 habitants, cela fait à peu près par jour une consommation de 129,000 mètres cubes d'eau.

C'est à la fin de mai 1893 que les travaux nécessaires à l'établissement d'un filtre furent achevés, — mais combien de tâtonnements avant d'arriver à ce remède radical ! On avait d'abord installé de petits filtres dans chaque conduite d'eau. Ce procédé fut loin d'être suffisant ; on dut même l'abandonner ; on discuta ensuite pendant des années entières sur la filtration par le sable et la filtration par l'éponge ; enfin, en 1888, on élabora le projet définitif ; la dépense devait s'élever à 7,200,000 marcks. Ce n'est que le 9 juin 1890 que les travaux furent commencés.

Le nouveau réservoir est installé dans l'île de Bilverd, en avant de Hambourg, l'eau se trouvant là plus pure qu'après son passage dans la ville, — et ce réservoir a déjà été décrit ici même (1). Rappelons rapidement comment se fait la filtration :

L'eau est amenée dans un premier appareil qui retient les limons et les impuretés grossières ; de là, quatre pompes puissantes montent l'eau dans quatre réservoirs différents, contenant ensemble 120,000 mètres cubes.

Cette eau est conduite aux filtres par un canal souterrain de $2^m,60$ de diamètre.

Ces filtres sont tour à tour constamment nettoyés ; leur période d'usage ne dépasse jamais trente jours.

(1) Voir la *Science illustrée*, t. XII, p. 293.

L'eau sortant de ces filtres est soumise à une analyse rigoureuse qui permet d'établir le moment où un filtre a besoin d'être soumis à la purification. C'est ce lavage du sable et des graviers que représente une de nos figures.

La rapidité de filtration peut varier à volonté; il se trouve constamment au-dessus du filtre une hauteur d'eau de 1m,20 en moyenne. La glace, par les plus grands froids, n'étant épaisse que de 0m,35, on voit que le fonctionnement du filtre est toujours assuré.

Cette eau filtrée est amenée par des canaux souterrains au réservoir de Rothenburg et de là distribuée dans toute la ville. Notre deuxième figure présente la vue générale pendant la construction de la plate-forme de la « tour de l'eau » de Rothenburg; la hauteur de cette tour est de 73 mètres.

Grâce à cette installation, la ville de Hambourg est aujourd'hui pourvue d'une eau très pure, et il est probable, sinon certain, qu'elle ne reverra jamais de jours aussi néfastes que ceux de l'année 1892. On se rappelle, en effet, que le choléra y fit pendant cette année des ravages épouvantables laissant derrière lui près de 9,000 victimes.

PAUL PERRIN.

L'INDUSTRIE DE LA TOILETTE

LE RASOIR MÉCANIQUE

Ces Américains ont l'invention facile. Connaissez-vous le *star safety razor*. C'est une petite mécanique ingénieuse qu'un citoyen des États-Unis a imaginée, il y a quelques années, au profit des maladroits qui s'entaillent la peau du visage chaque fois qu'ils essayent de manier le rasoir antique, dont se servent les gens du vieux monde. C'est surtout commode pour les marins, les militaires et les voyageurs. La petite mécanique fait peau lisse en quelques instants. En France, on avait bien imaginé le rasoir mécanique: une petite lame faisant rabot, avec laquelle on se tond plus ou moins bien, selon l'habileté de main qu'on possède. On a perfectionné sensiblement l'instrument en Amérique, ce qui arrive assez souvent, — et l'on a réalisé une bonne petite machine à raser la barbe, et même les gens, car les Yankees excellent à multiplier la réclame, sous ses formes les plus extravagantes. L'instrument est encore un rabot. Une lame d'acier fin rectangulaire de 0m,04 et d'une légèreté extrême est fixée dans un support à claire-voie. Un manche de 0m,10 de long permet de saisir le support et de promener la lame sur le visage. De petites dents évidées et courbes dépassent un peu le support et font protection en avant de la lame; en sorte que celle-ci, limitée dans son action, ne peut entailler la peau, et ne rase qu'à travers les interstices des dents. On peut donc promener hardiment la lame sur le visage sans danger de coupure. Le savon est aussi entraîné par cette sorte de raclette, l'opération s'effectue vite et bien, et d'autant mieux que, la raclette étant petite, on peut la faire agir sous tous les angles, et atteindre les barbes les plus récalcitrantes. En somme, c'est ingénieux. Les gens du métier, raseurs attitrés, vous diront que tout rasoir mécanique est mauvais. Il est clair que le rasoir simple est encore le meilleur des rasoirs. Mais voilà: il coupe, et bien des barbus, préoccupés, s'en aperçoivent. Le rasoir mécanique ménage ceux-là, et fonctionne à plaisir, quand il y a du roulis en mer ou même quand on n'y voit pas. Se raser dans l'obscurité, c'est déjà un progrès. Et puis, c'est mécanique. En ce temps de progrès, c'est évidemment une recommandation.

HENRI DE PARVILLE.

LES COMMUNICATIONS ÉLECTRIQUES

Télégraphie interplanétaire en Angleterre.

La question bizarre de la télégraphie interplanétaire vient d'être soulevée d'une façon sérieuse devant la Société des arts de Londres par un des plus célèbres électriciens anglais. Ce n'est pas que l'auteur ait l'intention de cueillir le prix proposé par la vieille dame de Pau, et son legs à l'Académie des sciences de Paris; mais le résultat de ses recherches le conduit à indiquer un moyen tout à fait inattendu d'établir théoriquement des communications avec les habitants des autres terres du ciel.

Depuis 1841, époque à laquelle Bain a reconnu que la Terre tient lieu d'un des deux fils que l'on employait primitivement pour mettre en communication deux stations télégraphiques situées à une certaine distance, des esprits hardis ont conçu le projet de se passer de fil et leurs expériences ont prouvé que, dans certaines conditions, l'établissement d'une télégraphie sans fil, n'était pas une chimère. Depuis plusieurs années, M. Preece, l'ingénieur électricien du Post-Office de Londres s'est occupé de la solution de ce problème; mais il l'a cherchée par l'application d'autres principes, de sorte que ses expériences peuvent être considérées comme une très ingénieuse application du principe de la résonnance, découvert par le professeur Hertz d'Heidelberg. Étant arrivé, comme nous allons le voir, à transmettre ses signaux électriques à des distances de plusieurs kilomètres sans d'autre intermédiaire que le milieu atmosphérique lui-même, ce savant en a tiré la conclusion que rien n'empêche de *concevoir* qu'on puisse faire ici-bas des signaux de nature à être recueillis par les hommes habitant les autres terres du ciel. Bien entendu, il faudrait supposer que nos frères célestes aient eu l'idée de construire des lignes réceptrices et qu'ils sachent interpréter l'alphabet Morse. Ce sont autant de conditions préalables impossibles à remplir, comme M. Preece s'empresse de le proclamer. Mais l'extension théorique qu'il donne ainsi à l'emploi de la résonnance des courants

alternatifs est bien de nature à faire comprendre l'importance du principe nouveau dont la physique a fait la conquête.

Les magnifiques expériences que nous allons résumer rapidement auront en outre le mérite d'expliquer comment les orages magnétiques du Soleil, ainsi que M. Zenger l'a indiqué, se répercutent dans le réseau télégraphique terrestre, et comment il se fait que pendant la nuit on entende souvent des sons mystérieux sortir des lignes téléphoniques ou télégraphiques. Enfin, elles fourniront peut-être une explication nouvelle de la rotation unipolaire que M. W. de Fonvielle a décrite dans sa *Revue des progrès de l'électricité*, numéro du 3 mars.

L'espace nous manquant pour rendre compte de toute la série des épreuves préliminaires, nous ne parlerons que des deux dernières.

La plus ancienne a été tentée en 1892, et les résultats ont été communiqués au Congrès des électriciens de Chicago.

M. Preece a fait installer aux frais du gouvernement britannique, qui pourtant ne dépense pas souvent ses livres sterling pour des recherches scientifiques, une ligne télégraphique à deux fils sur poteaux entre Penarth et Lovenock, deux caps du pays de Galles sur les bords de l'estuaire de la Severn. Le long du rivage, il a placé sur le sable un fil isolé de 600 mètres de long dans une direction parallèle, puis sur une petite île située à 5 kilomètres et nommée Flat-Hohn un fil semblable et semblablement disposé.

Les choses étant arrangées de la sorte, il a lancé entre Penarth et Lovenock le courant d'une alternateur de haute fréquence. Les ondes d'induction se sont répercutées sur la ligne de Flat-Hohn. Pour échanger des signaux, il a suffi de faire passer le courant alternatif de haute fréquence par l'intermédiaire d'une clef de Morse, les signaux ont été entendus à Flat-Hohn avec la facilité la plus grande.

On a recommencé les mêmes expériences sur une seconde île nommée Steep-Holm à une distance d'environ 12 kilomètres, 7 kilomètres plus loin de la ligne primaire. Les signaux n'ont pu être perçus que d'une façon très difficile et tout à fait imparfaite. Cependant, comme on entendait encore quelque chose, M. Preece en a tiré avec raison une conclusion fort importante. Avec un inducteur plus puissant et des lignes plus longues, il serait facile d'échanger des signaux d'induction entre Calais et Douvres. Les ondes traverseraient le pas de Calais pour se répercuter d'une côte à l'autre sur les résonnateurs linéaires disposés pour les recevoir.

Évidemment, ce mode de propagation est loin d'être préférable à l'usage des câbles sous-marins, il serait beaucoup plus dispendieux; mais il pourrait être utilisé dans le cas où la ligne serait interrompue et ne pourrait être rétablie.

Ce système original pourrait recevoir des applications fort importantes, dans une place assiégée, pour communiquer avec les armées de secours, opérant à une trentaine de kilomètres. Deux corps d'armée en campagne pourraient également l'employer. Quelques personnes ayant pensé que la résonnance avait lieu par l'intermédiaire de la Terre, M. Preece a procédé en février 1894 à une dernière série d'épreuves décisives.

En effet, de nouvelles expériences viennent d'être faites sur deux circuits métalliques fermés, parallèles, constitués à une distance de 2 kilomètres l'un de l'autre, le long du canal Calédonien, à l'aide de quatre fils télégraphiques suspendus deux à deux sur des poteaux. Cette fois, les deux lignes étant aériennes, il ne peut plus être question de transmission par le pouvoir conducteur de la Terre ni par des circuits dérivés. Bien plus, dans ces nouvelles circonstances, M. Preece n'a pas eu besoin d'employer un courant électrique de haute fréquence. Il lui a suffi de se servir d'un des deux circuits pour parler avec un téléphone; la parole a été entendue avec un récepteur ordinaire recueillant, par l'intermédiaire de l'atmosphère, le courant d'induction produit à 2 kilomètres de distance.

On peut dire sans exagération qu'un effet aussi surprenant tient du prodige. Comme la transmission se propage dans le milieu céleste au moins aussi bien que dans l'air, on ne voit pas la raison pour laquelle les ondes ne se transmettraient point dans l'espace interplanétaire, si l'impulsion donnée par la phonation était remplacée par celle d'un alternateur de plusieurs milliers de chevaux, et si le fil primaire avait toute la longueur qu'on peut lui donner à la surface de la Terre. Quoiqu'il ne soit nullement question de proposer aux nations de s'unir pour une aussi folle entreprise, on ne peut s'empêcher de signaler les pensées véritablement étranges que soulève une expérience des plus sérieuses des savants les plus estimés pour la tournure pratique de leurs travaux. La science la plus positive est loin de manquer de poésie comme on l'en accuse.

W. MONNIOT.

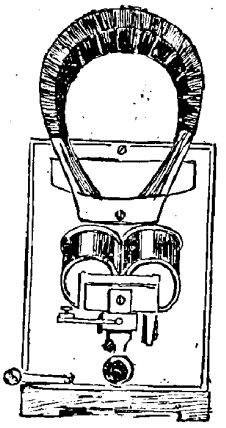
RECETTES UTILES

PROCÉDÉ POUR BLANCHIR DE VIEILLES GRAVURES OU LITHOGRAPHIES. — Nous avons indiqué, il y a quelque temps un autre procédé; celui-ci, qui nous vient d'Amérique nous paraît encore plus simple. Dissolvez dans un demi litre d'eau 180 grammes d'hypochlorite de chaux (chlorure de chaux), laissez déposer et filtrez. Mettez alors votre liquide dans un plat de porcelaine de grandeur convenable et faites nager au-dessus, l'image en dessous, votre gravure ou lithographie dont vous aurez d'abord enlevé la poussière. Au bout d'une demi-heure à trois quarts d'heure, enlevez soigneusement votre feuille et placez-la de la même façon dans un autre plat contenant un mélange de 1 litre d'eau et 30 grammes d'acide sulfurique. Après une nouvelle demi-heure, la feuille, parfaitement nettoyée (si elle n'est pas assez blanchie il faut recommencer), est rincée à l'eau froide qu'on fait couler dessus pendant un moment, puis séchée entre des feuilles de papier buvard.

LES ENGINS ANARCHISTES

LA DESTRUCTION DE LA BOMBE
DU FAUBOURG SAINT-MARTIN

On parle toujours beaucoup des anarchistes en ce moment, et leurs sinistres et récents exploits ont donné lieu à une innombrable série d'articles où parfois leur sang-froid et leur courage étaient intempestivement vantés. Que dirons-nous des hommes autrement braves et courageux qui, dans un but tout contraire, et uniquement pour préserver du péril leurs concitoyens menacés, s'exposent sans forfanterie et sans pose aux dangers les plus terribles en allant enlever les redoutables engins que l'on signale un peu partout?



DESTRUCTION DE LA BOMBE DU FAUBOURG SAINT-MARTIN. Appareil électrique.

A ce titre, nous croyons ne pas devoir ménager les louanges aux hommes de devoir qui, comme M. Girard, chef du laboratoire municipal, et M. Dupré, son collaborateur, rendent en ce moment aux Parisiens des services qu'il convient d'exalter.

Rien de dramatique comme les scènes auxquelles ils ont pris part, à l'occasion de la bombe du faubourg Saint-Martin. On se souvient que cet attentat avait suivi celui qui avait eu lieu au faubourg Saint-Jacques, et dont on n'avait pu prévenir les suites déplorables.

Grâce à l'énergie et à l'initiative du chef et du sous-chef du laboratoire, on a pu cette fois éviter les désastres et les morts.

La police avait été prévenue par une lettre signée Étienne Rabardy que celui qui l'avait écrite s'était suicidé à l'hôtel de la Renaissance, situé au n° 47 du faubourg Saint-Martin.

Un inspecteur se présenta à l'endroit signalé et la propriétaire étant montée avec lui jusqu'à la chambre indiquée, on la trouva vide, le locataire ayant disparu; mais, aussitôt que la porte eut été poussée une boîte en fer-blanc fixée au-dessus tomba sur le sol.

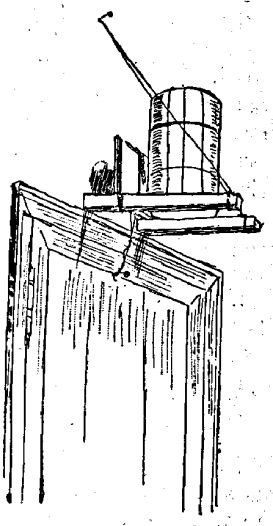
Le préfet de police, aussitôt avisé, se rendit sur les lieux et vint avec M. Girard examiner l'engin qui n'avait pas éclaté. C'était une boîte à café en fer-blanc, cylindrique, de douze centimètres de hauteur sur sept de large.

Elle était à renversement, et l'acide rongeait le bouchon qui pouvait céder d'une minute à l'autre.

On ne pouvait songer à transporter la bombe au laboratoire, et l'on résolut de la faire éclater sur place.

M. Dupré, avant d'explorer la chambre, enjamba l'engin pour aller ouvrir la fenêtre, puis assujétit la bombe et lui adapta les fils électriques destinés à la faire éclater au moyen d'un électro-aimant disposé par M. Girard à l'entrée du couloir près de la rue.

Ces traits de courage civique ont beaucoup frappé l'opinion, et le ministre de l'Intérieur, au lendemain de cette explosion si habilement provoquée et avec un si beau sang-froid, s'est rendu au laboratoire et a transmis à son chef et à ses collaborateurs les félicitations et les remerciements du gouvernement.



DESTRUCTION DE LA BOMBE DU FAUBOURG SAINT-MARTIN. La planchette supportant l'engin.

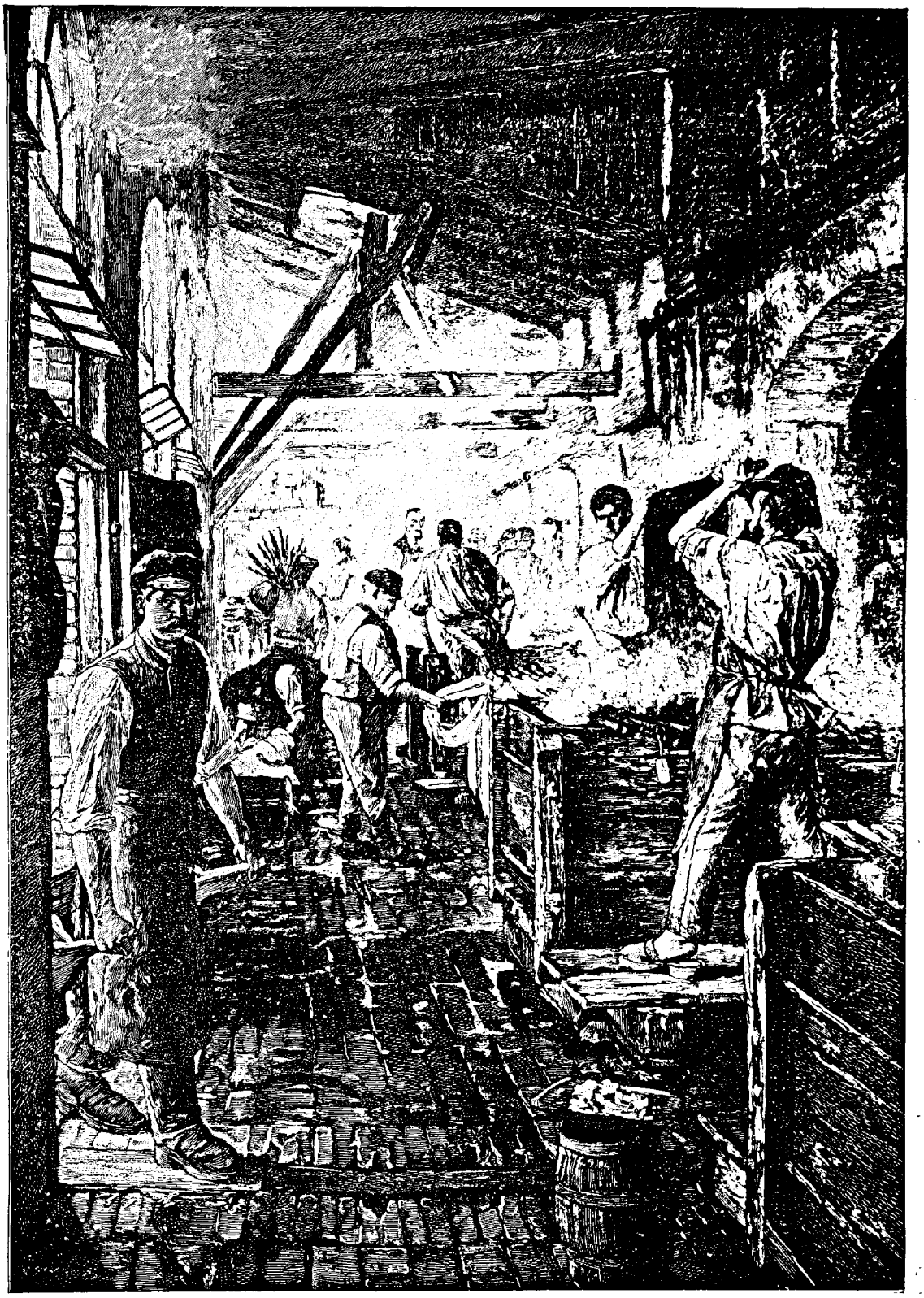
A M. Dupré, l'aide actif, intelligent et courageux de M. Girard, dont la réputation de savant est universelle, il a remis la croix de la Légion d'honneur. M. Dupré est licencié ès sciences physiques, électricien de premier ordre. Travailleur infatigable, chercheur obstiné, modeste, vivant dans une retraite absolue, n'aimant que ses livres et ses expériences, le nouveau légionnaire n'était connu que de quelques initiés aux choses du laboratoire.



DESTRUCTION DE LA BOMBE DU FAUBOURG SAINT-MARTIN. Pose des cachets de cire.

Les ouvrages qu'il a publiés concernent l'application de l'électricité, la marche des glaciers, etc. Ils jouissent d'un grand crédit auprès des hommes compétents.

On ne peut qu'applaudir à la distinction honorifique qui vient de lui être accordée et nous joignons nos félicitations, tant à l'homme de science qu'à l'homme de courage, à celles qui lui ont été faites par ses collaborateurs qui sont en même temps ses amis.



LES ARTS INDUSTRIELS. — Teinture à la main des écheveaux.

LES ARTS INDUSTRIELS

LA TEINTURE DES ÉTOFFES

L'art de la teinture remonte à l'origine des sociétés. Homère montre ses héros parés de robes de pourpre. Hérodote nous apprend que les habitants du Caucase imprimaient sur leurs vêtements des couleurs diverses au moyen de certains mordants et que ces couleurs duraient autant que l'étoffe. Pline s'extasiait devant l'habileté des teinturiers égyptiens « qui recouvraient de substances incolores des étoffes entièrement blanches et leur faisaient prendre dans le même bain de teinture les nuances les plus variées, sans que ces nuances subissent à l'air la moindre altération. »

Salomon faisait venir de Tyr des étoffes teintes en bleu, en écarlate et en cramoisi. Chez les Grecs, le rouge était consacré à Jupiter, le vert bleuâtre à Neptune, le vert éclatant à Cybèle, le bleu céleste à Junon, le jaune d'or à Vénus. Dans les cirques romains, les conducteurs des chars étaient sectionnés suivant leurs couleurs : les blancs, les bleus, les rouges, les verts, les dorés, les pourpres.

Il est presque incontestable que les matières colorantes utilisées chez les anciens étaient : la pourpre, le coccus ou écarlate, le sang des oiseaux, le kermès, le fucus, l'orcanette, le genêt, la violette, le *lotus medicago arborea*, l'écorce de noyer, le brou de noix, la garance et le pastel.

Les toiles bleues de Madras, le rouge des Indes, le nankin, l'indigo (*indicum*), la cuve d'Inde, les Perses, sont autant de noms consacrés par l'histoire pour assurer à l'Asie orientale la gloire d'avoir les premiers procédés de l'art de la teinture.

Les invasions des barbares du Nord emportèrent tous les arts de l'Occident, et ce n'est qu'au XIIIe siècle que le retour des croisades ramena, avec l'art de colorer les étoffes, quelques nouveaux procédés, parmi lesquels il faut citer l'alun de Roche, ainsi nommé de la ville de Rocca. En 1300, un hasard heureux conduit Frederigo Oricelli (Ruccellai) à découvrir l'orseille par la réaction des produits ammoniacaux sur la matière colorante de certains lichens.

Bientôt la découverte du nouveau monde offre aux aventuriers des mines d'or, et à la teinture des trésors non moins précieux dans l'emploi du campêche, du rocou, du bois du Brésil, surtout de la cochenille, comme matières colorantes.

En 1550, Gilles Gobelin, de Reims, établit sur les bords de la Bièvre une teinturerie devenue célèbre dans le monde entier. Un Hollandais, Corn, remplace le rouge vineux obtenu avec la cochenille et le mordant d'alumine par le mordant écarlate, dont Colbert lui achète le secret pour le donner à la fabrique des Gobelins.

En 1770, Micher Haussmann, de Colmar, installe à Rouen une teinturerie en rouge de garance ou rouge d'Andrinople, du nom de son berceau.

Quinze ans plus tard, le chimiste Dufay triomphe des résistances des fabricants et des gouvernants, et obtient l'introduction de l'indigo dans les teintureries européennes d'où il était banni.

Chaque siècle apporte son tribut pour enrichir la gamme des couleurs, et la teinturerie, éclairée par les travaux des Hellot, des Berthollet, des Chaptal, des Kœchlin et des Chevreul prend chaque jour des développements nouveaux, en s'appropriant les perfectionnements de la mécanique et les découvertes de la chimie qui, depuis 1856, a trouvé dans la houille une mine inépuisable de matières colorantes artificielles.

Grâce à l'étude raisonnée des principes, la teinture n'est plus comme autrefois un recueil de recettes ou de formules empiriques ou décousues; reposant sur des règles précises, elle est devenue une science partant de données théoriques pour arriver par des méthodes régulières à des résultats qui tiennent du prodige.

M. Chevreul a heureusement défini la teinture « un art qui consiste à imprégner, aussi profondément que possible, le ligneux, la laine, la soie et la peau de matières colorées, qui y restent fixées mécaniquement ou par affinité chimique, ou enfin, à la fois mécaniquement et par affinité ».

Toutes les teintures possibles pourraient donc rentrer dans trois genres distincts : imprégnation mécanique, comme pour le gris perle obtenu aux Gobelins sur laine et sur soie au moyen d'un mélange d'outremer et de charbon; imprégnation chimique, obtenue en plongeant plusieurs heures la fibre de la soie dans une dissolution d'un sel de peroxyde de fer; ces deux imprégnations simultanées, comme pour la soie passée d'abord dans le sel de peroxyde de fer, puis dans un bain alcalin.

Les substances à teindre ayant en général par elles-mêmes peu d'affinité pour les matières colorantes, on est obligé de les soumettre à la réaction de certains corps appelés « mordants », qui modifient en quelque sorte leur nature ou leur contexture, et les disposent à former des combinaisons plus permanentes avec les particules du corps colorant.

La multiplicité des phénomènes auxquels donne lieu la réaction des mordants, tant sur l'étoffe à teindre que sur le colorant lui-même, exigerait des développements qui ne sauraient trouver leur place ici; il nous suffira de faire remarquer que les corps qui se comportent comme mordants, outre leur manière d'agir différente selon la nature du sujet à teindre, ont encore des propriétés particulières, suivant leur propre nature.

Les acides employés comme mordants semblent agir en modifiant à un certain point la contexture du sujet à teindre, avec lequel une faible partie de leurs molécules restent alliées, mais sans que ces molécules aient besoin de se décomposer. Dans cet état, l'objet à teindre étant soumis au bain de teinture, le mordant, par suite de ses propriétés spéciales, groupe et mamelonne les particules colorantes qui avoisinent le sujet à teindre, et ces particules, se précipitant alors sur ce sujet, s'y attachent et s'y combinent plus ou moins fixement, selon leur nature, celle

du mordant et celle de la substance qui leur est soumise.

La pratique à suivre pour faire entrer le mordant en combinaison avec les différentes substances à colorer ne doit pas être la même évidemment quand ces substances sont végétales et quand elles appartiennent au règne animal. Pour ces dernières, telles que la laine, les poils et les plumes, la combinaison du mordant a besoin de se faire à une température élevée, le plus ordinairement à l'ébullition, tandis qu'elle a lieu à froid, ou à une basse température, quand ces substances sont de nature végétale, comme le coton ou le lin. Pour la soie, l'ébullition lui est peu favorable, et on ne la soumet à l'action des mordants qu'à une température peu élevée.

Inutile d'ajouter qu'il est indispensable de faire subir aux fils de lin, de chanvre et de coton l'opération du blanchiment, et de soumettre les fils de soie et de laine les uns au désuintage, les autres au décreusage.

Pour le blanchiment, on a tenté de remplacer le chlorure de chaux par « l'essence de Boulogne » ou chlorozone. Divers industriels ont expérimenté ces dernières années, avec quelque succès, un courant électrique traversant un bain de chlorure de magnésium, et un procédé dit « au leucogène », consistant essentiellement en bisulfite de soude.

Nous avons dit que la mécanique venait, chaque jour, avec les découvertes de la chimie appliquée, enrichir la palette du teinturier. La grande concurrence pousse aux grandes installations et à la grande production. Il en résulte une tendance à substituer le travail mécanique à la main de l'ouvrier. La teinture en pièces et les apprêts avaient dû déjà perfectionner progressivement leur outillage; mais la teinture en matières restait en arrière : depuis quelques années, l'industrie marche résolument vers la teinture mécanique du peigné et des écheveaux qui s'opérait autrefois à la main. Ces transformations ne peuvent manquer d'intéresser tous ceux qui ont souci du progrès commercial et industriel.

B. DEPÉAGE.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

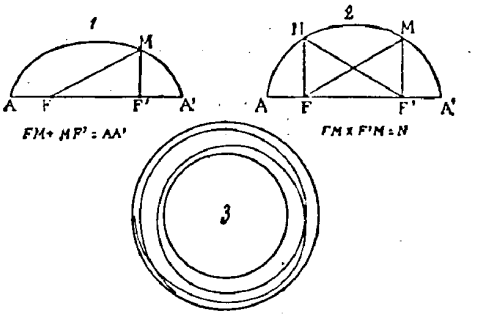
REVUE

DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE[1]

Silhouettes atmosphériques de la Terre aperçues sur le bord du disque lunaire. — Modifications progressives dans la représentation du cours des astres. — Perfectionnements de la théorie de Laplace. — Les orbites absolus.

Pendant les éclipses totales, le bord de la Lune nous sert d'écran pour assister à une grande représentation de fantasmagorie céleste. Nous voyons apparaître en quelque sorte, sous forme d'ombres chinoises, les nuages et les vapeurs qui s'élèvent le long du grand cercle de notre globe, séparant l'hémisphère éclairé de celui qui ne l'est pas ; nous avons sous les yeux un tableau complet de l'état du temps sur une zone de 40 millions de mètres de longueur et dont l'épaisseur dépend de la courbure que la réfraction imprime aux rayons du Soleil. Nous avons fait exécuter par M. Mallet un dessin destiné à donner une idée de ce beau phénomène.

Par une coïncidence bizarre, nous avons trouvé dans les comptes rendus de la Société royale de Londres des détails suffisants pour que nous ayons pu résumer ce qui s'est passé au moment de l'éclipse totale de novembre 1892, cette éclipse que cet architecte a tenté d'observer avec le ballon *Le Journal*. Malheureusement l'aérostat était trop pesamment chargé, de sorte qu'il n'a pu assister lui-même au spectacle qu'il dessine de confiance d'après le récit



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
Divers essais modernes
de représentation des mouvements célestes.
1. Ellipse de Kepler (somme des rayons vecteurs constante).
2. Courbe de Cassini (produit des rayons vecteurs constant).
3. Courbe paraplegmatique de M. Gylden.

rédigé par d'autres spectateurs, restés prosaïquement à terre.

Les observations dont nous nous servons ont été faites à Hong-Kong où, par hasard, le ciel était magnifique.

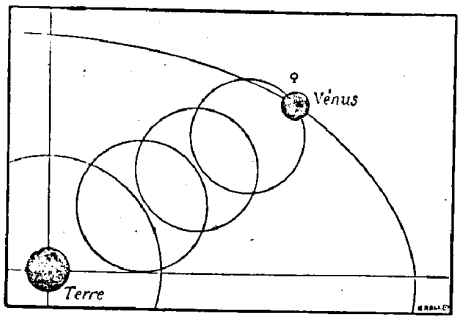
Le défaut d'espace ne nous a pas permis de représenter tout ce qui s'est passé dans une zone aussi vaste de la Terre. Nous nous sommes borné à la partie correspondante au pôle Nord et au continent asiatique.

Cet exemple ne sera pas utile seulement pour montrer tout le parti que peut tirer de ces coups d'œil d'ensemble si l'on se place dans les airs assez haut pour ne pas perdre de vue la Lune un seul instant pendant la période de la totalité; mais il nous apprendra que pour l'examen des phénomènes astronomiques les plus faciles à bien voir à bord d'un observatoire flottant, il faut avoir à sa disposition un aérostat d'un volume suffisant.

Malgré la grossièreté des moyens d'observation dont ils disposaient, les fondateurs de l'astronomie ont à peine mis quelques siècles à s'apercevoir que les astres ne se meuvent pas sur des circonférences dont la Terre occupe le centre. Mais, poussés par un esprit de système auquel ils ont fatalement obéi pen-

(1) Voir le n° 326.

dant plusieurs milliers d'années, et qui a atteint tout son développement à l'école d'Alexandrie du temps de Ptolémée, ils ont supposé que le centre des cercles sur lesquels se meuvent les planètes parcourent une circonférence dont le centre lui-même peut décrire un autre cercle. C'est ainsi qu'ils ont été conduits à imaginer le système des épicycles roulant les uns sur les autres. Chaque fois que les observateurs constataient un certain désaccord avec les formules, on inventait un épicycle nouveau. On représentait ainsi le mouvement des astres avec une exactitude suffisante pour les besoins de l'astronomie pratique, mais avec une épouvantable complication; notre figure est destinée à donner une idée de ce genre de représentation, si longtemps en honneur.



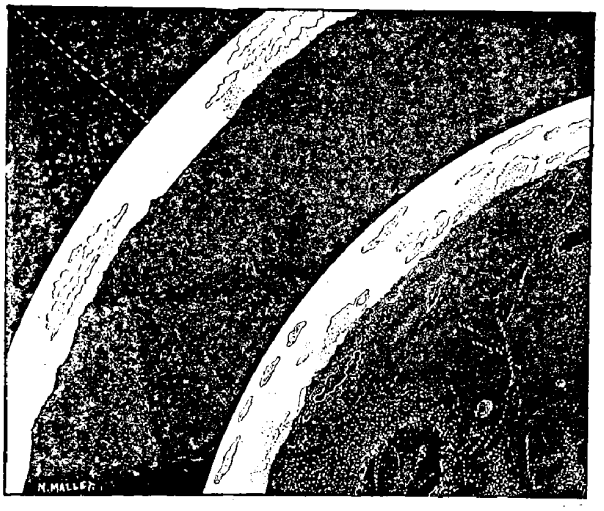
Revue des progrès de l'astronomie.
Épicycle de Ptolémée.

Kepler a donné le coup de grâce à tout cet équipage embarrassant, en admettant que les planètes se meuvent sur des ellipses dont le centre occupe un des foyers. Malgré l'enthousiasme avec lequel cette merveilleuse découverte fut saluée, on ne tarda pas à voir que, pas plus que le cercle, ces courbes ne représentaient les mouvements célestes, même pendant un siècle (*fig.* 1 *a*).

Cassini chercha à résoudre cette difficulté d'une façon digne de son génie. Il tenta de remplacer l'ellipse de Kepler par une courbe plus compliquée, mais dont la définition géométrique est simple. Il s'adressa à la courbe dans laquelle le produit des rayons vecteurs est constant (*fig.* 1 *b*).

Mais l'étude des mouvements célestes ne tarda pas à montrer que les changements de courbe devaient être plus fréquents avec la Cassinoïde qu'avec l'ellipse, et qu'il n'y avait par conséquent aucune raison pour renoncer à l'idée de Kepler.

De même que les géomètres de l'antiquité s'étaient proposés de déterminer la loi de formation des épicycles, les géomètres modernes se proposèrent de trouver la loi des modifications de l'ellipse. De plus, ils cherchèrent à rattacher ces transformations à la théorie de l'attraction.



Revue des progrès de l'astronomie.
Corrélation de l'aspect du disque de la Lune pendant une éclipse totale et de l'état atmosphérique de la Terre.

Ils ont admis, et ils admettent encore, que si une planète existait seule dans l'espace elle obéirait indéfiniment aux lois de Kepler, et que toutes les déviations sont produites par les attractions des autres corps célestes. Pour répondre à ces vues théoriques, Lagrange imagina une méthode analytique que l'on appela celle des constantes arbitraires. Laplace s'en empara, y introduisit des perfectionnements, et le corps de doctrine que l'on nomme la *mécanique céleste* fut fondée.

Les formules de Laplace furent employées par d'autres astronomes à calculer les orbites que décrivent les astres, et les positions déterminées, plusieurs années à l'avance, sont insérées dans les éphémérides dont les marins font un usage constant pour les besoins de la navigation. C'est dans la détermination des formules destinées à représenter individuellement le mouvement de chaque planète que Le Verrier s'est particulièrement distingué.

Malgré les simplifications qu'un homme ayant le génie du calcul put apporter à ces opérations analytiques, elles sont toujours d'une extrême complication.

Depuis un demi-siècle, des géomètres ont imaginé un calcul tout nouveau dont on n'avait aucune idée du temps de Laplace, et qui permet de simplifier la manière dont il est arrivé aux résultats qui l'ont immortalisé. M. Tisserant, le directeur actuel de l'Observatoire, est parvenu à introduire dans l'œuvre de son prédécesseur ces formules modernes et il a obtenu des résultats d'une symétrie inespérée. Mais il n'a pas modifié les conditions essentielles fondamentales de la solution imaginée il y a plus d'un siècle.

Ce progrès n'a point paru suffisant à MM. Newcomb, Gylden et Poincaré, qui ont pensé qu'on pouvait dispenser les astronomes d'un travail analogue à celui de Pénélope.

Les coefficients auxquels les géomètres de l'école de Laplace sont conduits dans la détermination des

orbites, sont en général ordonnés par rapport aux puissances croissantes du temps. Quoique ces nombres soient très petits, il est facile de saisir que grâce à cette circonstance fâcheuse leur importance va en augmentant à mesure que le temps s'écoule. On comprend qu'en y mettant un nombre de siècles suffisant ce sont les termes les plus éloignés qui doivent devenir prépondérants. Les tables qui servent de nos jours au calcul des mouvements célestes, quoique plus parfaites que celles qui les ont précédées, sont condamnées à disparaître à leur tour, comme les tables en usage au commencement de ce siècle ont disparu devant l'œuvre des Hanssen et des Le Verrier. Ce grand homme ne nous a pas fait mystère des désappointements qu'il concevait en s'apercevant que le travail de sa vie serait, dans un temps relativement court, mis de côté comme inutile. Il y avait quelque chose de pathétique, que nous n'oublierons jamais, en le voyant sur le bord de la tombe gémir sur la fragilité des équations, dans lesquelles le temps entre avec des puissances croissantes !



LA FIN DU MONDE. — Les damnés.

Les savants dont nous avons cité le nom ont connu l'idée titanesque de débarrasser les coefficients de la nouvelle mécanique céleste de cette cause de destruction. C'est M. Gylden de Stockholm qui a eu le courage de mettre la main à ce travail gigantesque et de présenter à l'Académie des Sciences le premier volume pour l'établissement numérique des orbites absolues des corps célestes. Cet énorme in-4° de 600 pages, fruit d'un immense travail, sera suivi de deux autres écrits dans le même esprit. Notre figure 1 *e* est destinée à donner une image grossière de la courbe *périplegmatique* qui, limitée entre deux sphères de rayon invariable, renferme la succession de toutes les situations de la planète pendant un temps d'infinie durée.

W. DE FONVIELLE.

ROMAN SCIENTIFIQUE

—

LA FIN DU MONDE

SUITE (1)

« La tige naissante du chêne, cachée entre ses deux cotylédons, aura-t-elle cessé d'être le même végétal quand elle sera devenue un chêne majestueux ? L'embryon de la chenille, encore contenu dans l'œuf, aura-t-il cessé d'être le même insecte quand il sera devenu chenille, puis chrysalide, puis papillon ? L'embryon humain aura-t-il cessé d'être le même individu quand il sera devenu enfant, homme, vieillard ? Non, certainement. Or, dans le chêne, dans le papillon, dans l'homme, reste-t-il une seule des molécules pondérables de la tige naissante du chêne, de l'embryon de la chenille, de l'embryon humain ? Quel est donc le principe qui persiste à travers tous ces changements ? Ce principe est quelque chose de réel, non d'imaginaire. Ce n'est pas l'âme, car les plantes vivent et n'ont pas d'âme dans le sens que nous devons attacher à ce mot. C'est, toutefois, un agent impondérable. Survit-il au corps ? C'est possible. Saint Grégoire de Nysse le pensait. S'il reste uni à l'âme, il peut être appelé à lui redonner un nouveau corps identique à celui que la mort a dissous, lors même que ce corps ne posséderait *aucune des molécules* qu'il a possédées à un moment quelconque de sa vie terrestre, et ce sera aussi bien notre corps que celui que nous avons eu à cinq ans, à quinze ans, à trente ou soixante ans.

« Un tel corps s'accorde parfaitement avec les expressions de l'Écriture sainte, d'après laquelle il est certain que, après avoir vécu d'une vie séparée, les

(1) Voir le n° 329.

âmes reprendront leurs corps à la fin des temps et pour toujours.

« A saint Grégoire de Nysse, permettez-moi, révérendissimes Pères, d'adjoindre un philosophe, Leibniz, dont l'opinion était que le principe de la vie physiologique est impondérable, mais non incorporel, et que l'âme reste unie à ce principe lorsqu'elle est séparée du corps pondérable et visible. Je ne prétends ni accepter cette hypothèse, ni la rejeter. Je remarque seulement qu'elle peut servir à expliquer le dogme de la résurrection, auquel tout chrétien doit croire d'une manière absolue.

— Cette tentative de conciliation entre la raison et la foi, interrompit l'évêque croate, est digne d'éloges, mais elle me paraît plus ingénieuse qu'acceptable. Ces corps ressembleront-ils aux nôtres? S'ils sont parfaits, incorruptibles, appropriés à leur nouvelle condition, ils ne doivent posséder aucun organe dont ils n'auront pas à se servir. Pourquoi une bouche, puisqu'ils ne mangeront plus? Pourquoi des jambes, puisqu'ils ne marcheront plus? Pourquoi des bras, puisqu'ils ne travailleront plus? Pourquoi ?... L'un de nos anciens Pères, Origène, dont on n'a pas oublié l'héroïque sacrifice personnel, a pensé que ces corps devraient être des boules parfaites. Ce serait logique; mais ce ne serait pas beau, ni sans doute bien intéressant.

— Il est préférable d'admettre avec saint Grégoire de Nysse et saint Augustin, répliqua l'archevêque de Paris, que les corps ressuscités auront la forme humaine, voile transparent de la beauté de l'âme. »

C'est en ces termes que fut résumée par le cardinal français l'opinion moderne de l'Église sur la résurrection des corps. Quant aux objections présentées sur le lieu de la résurrection, le nombre des ressuscités, l'exiguïté de la surface du globe terrestre, le séjour définitif des élus et des damnés, il fut impossible de s'entendre à cause de contradictions insolubles.

Nous devons cependant signaler l'idée fort originale émise par un prédicateur de l'Oratoire devenu cardinal, que le monde futur destiné à recevoir les ressuscités sera un immense globe creux, illuminé en son centre par un soleil inextinguible, et habité par sa face intérieure : ainsi serait résolu le problème du jour éternel de la vie future.

L'impression qui subsista dans les pensées fut, malgré toutes les propositions, que là aussi les choses devaient être prises au figuré; que ni le ciel ni l'enfer des théologiens ne doivent représenter des lieux précis; que ce sont là des états d'âme, de bonheur ou de malheur, et que la vie éternelle, quelle que soit sa forme, pourra et devra s'accomplir dans les mondes innombrables qui peuplent l'espace infini.

Ainsi semblait-il que la pensée chrétienne s'était graduellement transformée, chez les esprits éclairés, suivant les progrès de l'astronomie et de toutes les sciences.

Cependant le pape et la plupart des cardinaux tenaient toujours au sens strict et absolu des croyances anciennes et des dogmes décrétés par les anciens conciles.

Il fut peu question de la comète. Pourtant le pape ordonna, par le téléphone, à tous les diocèses du monde, en communication constante avec lui, des prières publiques pour apaiser la colère divine et détourner de la chrétienté le bras du Souverain Juge. Des phonographes appropriés firent entendre dans toutes les églises la parole même du Pontife romain.

La séance qui précède avait eu lieu le mardi soir, c'est-à-dire le lendemain des deux séances de Paris rapportées plus haut. Le Divin Père avait transmis l'invitation du Président de l'Institut de s'éloigner de l'Italie pour la date critique; mais on n'en avait tenu aucun compte : d'abord parce que la mort est une délivrance pour tous les croyants; ensuite parce que la majorité des théologiens contestait l'existence même des habitants de Mars; en troisième lieu parce qu'un concile d'évêques présidé par le Divin Père ne peut pas paraître avoir peur et doit garder quelque confiance en l'efficacité de la prière, élévation des âmes vers le Dieu qui dirige les corps célestes et qui est tout-puissant.

VI

LA CROYANCE A LA FIN DU MONDE A TRAVERS LES AGES

Je vis dans la nuée un clairon monstrueux.
Et ce clairon semblait, au seuil profond des cieux,
Calme, attendre le souffle immense de l'Archange.

VICTOR HUGO, *la Trompette du Jugement.*

C'est ici le lieu de faire une pause d'un instant, au milieu des événements précipités qui nous envahissent, de comparer cette nouvelle attente de la fin du monde à toutes celles qui l'ont précédée, et de passer rapidement en revue la curieuse histoire de la fin du monde à travers les âges. D'ailleurs, sur le globe terrestre tout entier, dans tous les pays et dans toutes les langues, il n'y avait plus d'autre sujet de conversation.

Les discours des Pères du concile de Rome se succédèrent à la chapelle Sixtine, et conduisirent dans leur ensemble à l'interprétation définitive résumée par le cardinal-archevêque de Paris, quant au dogme *Credo resurrectionem carnis.* La suite : *et vitam æternam*, fut tacitement abandonnée aux découvertes futures des astronomes et des psychologues. Ces discours avaient en quelque sorte fait l'histoire de la doctrine chrétienne de la fin du monde à travers les siècles.

Cette histoire est curieuse, car elle représente en même temps l'histoire de la pensée humaine en face de sa propre destinée définitive. Nous croyons intéressant de l'exposer ici en un chapitre spécial.

Nous quittons donc un instant notre rôle de narrateur du XXVe siècle, pour revenir à notre époque actuelle et résumer cette croyance des siècles qui nous ont précédés.

Il y a eu des siècles de foi convaincue et profonde, et, remarque digne d'attention, en dehors de la doctrine chrétienne, toutes les religions ont ouvert la

même porte sur l'inconnu à l'extrémité de l'avenue de la vie terrestre. C'est la porte de la *Divina Commedia* de Dante Alighieri, quoique toutes n'aient pas imaginé, au delà de cette porte symbolique, le paradis, l'enfer et le purgatoire des chrétiens.

Zoroastre et le Zend-Avesta enseignaient que le monde devait périr par le feu. On trouve la même idée dans l'épître de saint Pierre. Il semblait que, les traditions de Noé et de Deucalion indiquant qu'une première destruction de l'humanité avait été opérée par le déluge, la seconde devait l'être par un procédé contraire.

Chez les Romains, Lucrèce, Cicéron, Virgile, Ovide tiennent le même langage et annoncent la destruction future de la Terre par le feu.

Nous avons vu au chapitre précédent que, dans la pensée même de Jésus, la génération à laquelle il parlait ne devait pas mourir avant que la catastrophe annoncée fût accomplie. Saint Paul, le véritable fondateur du christianisme, présente cette croyance en la résurrection et en la prochaine fin du monde comme un dogme fondamental de la nouvelle Église. Il y revient jusqu'à huit et neuf fois dans sa première épître aux Corinthiens (1).

(à suivre.) CAMILLE FLAMMARION.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 5 Mars 1894

— *La distribution des déformations dans les métaux soumis à des efforts.* M. Bertrand analyse longuement un mémoire de M. le capitaine d'artillerie L. Hartmann sur cette question.

Il résulterait d'expériences exécutées à la section technique de l'artillerie que la déformation des corps soumis à des efforts supérieurs à leur limite élastique ne se fait pas en se propageant progressivement d'un point au suivant.

La déformation se subdivise en zones régulièrement distribuées, dont les traces sur les surfaces libres sont des lignes, droites ou courbes, également espacées. Ces zones sont séparées les unes des autres par des régions non déformées.

Quand un barreau rectangulaire d'un métal susceptible d'allongement est soumis à un effort de traction, par exemple, on voit apparaître sur toutes ses faces, aussitôt la limite élastique atteinte, deux systèmes de lignes droites parallèles, symétriques l'un de l'autre par rapport à la direction de l'effort et inclinés sur elle d'un angle variable d'un métal à l'autre, mais toujours supérieur à 45°.

Ces lignes sont, dans chaque système, à égale distance les unes des autres.

A mesure que l'effort croît, les lignes déjà formées augmentent de largeur, en donnant lieu chacune à une striction élémentaire; il se développe, en même temps, dans d'autres régions, de nouvelles lignes parallèles aux premières.

Quand on arrive à l'effort maximum, la striction du barreau se forme dans la région qui contient le plus de lignes de déformation des deux systèmes, et elle est constituée par la juxtaposition de ces lignes entre lesquelles subsistent le plus souvent des régions non déformées.

L'angle commun des deux systèmes de lignes avec la direction de l'effort est indépendant de la largeur, de l'épaisseur et de la longueur du barreau.

La cassure se produit tantôt suivant une des zones de déformation, tantôt perpendiculairement aux arrêts du barreau.

Les cylindres, soumis à un effort de traction, présentent à la surface deux réseaux hélicoïdaux enroulés l'un à droite, l'autre à gauche, et faisant tous deux le même angle avec les génératrices.

Cet angle est indépendant du rayon et de la longueur du cylindre.

L'auteur examine encore dans son travail ce qui se passe dans la compression et la flexion du métal, ainsi que les phénomènes que l'on observe lorsqu'un disque circulaire appuyé sur tout son pourtour est soumis à l'action d'un poinçon en son centre, ou encore pendant l'attaque à l'acide des métaux soumis à des acides, etc., toutes questions d'un haut intérêt technique.

— *Chimie.* M. Moissan présente un nouveau travail sur la détermination de la densité de la magnésie fondue. Il expose que la densité de la magnésie augmente avec la température, ainsi que l'a démontré M. Ditte, jusqu'au rouge vif. En chauffant au four électrique la magnésie, qui est irréductible par le charbon, M. Moissan a pu faire varier sa densité de 3,193 à 3,654.

M. Moissan présente aussi une note de MM. Jungfleisch et Léger, sur l'étude de la cinchonifine. Enfin, il dépose sur le bureau de l'Académie un ouvrage du Dr Mesnet sur le somnambulisme et la fascination. M. Moissan appelle l'attention de l'Académie sur la valeur de cet ouvrage et sur la méthode scientifique suivie par son auteur.

— *Mathématiques.* M. Appell retrace les grandes lignes d'un travail de M. Goursat sur les intégrales abéliennes qui s'expriment par des logarithmes de fonctions algébriques. Il montre comment on peut réduire les logarithmes au moindre nombre possible.

M. d'Ocagne adresse une note sur la composition des lois d'erreurs de situation d'un point. Il montre que, si diverses causes d'erreurs, prises séparément, donnent naissance à des lois de probabilité de la forme admise pour celle du tir à la cible, le concours simultané de ces causes d'erreurs donne encore naissance à une loi de même forme, dont il enseigne à former les coefficients au moyen de ceux des premières.

BIOGRAPHIE

M. HENRI MONOD

M. Monod est un administrateur, et l'on pourrait s'étonner de voir sa biographie parmi celles des hommes de science; mais M. Monod, en même temps qu'un administrateur est hygiéniste, et il a autant fait pour combattre les épidémies que nos meilleurs médecins. C'est grâce aux mesures qu'il a su prendre, de concert avec le conseil d'hygiène, que nombre d'épidémies n'ont pu éclater, que d'autres n'ont pu s'étendre, emprisonnées dans leur lieu d'origine.

Rien au début ne désignait M. Monod à l'hygiène; né à Paris le 18 mai 1843, M. Monod fit ses études de droit et fut reçu licencié. Jusqu'en 1870, il reste à Paris, et c'est en 1871 qu'il part pour l'Isère, commençant sa carrière administrative comme secrétaire général. Le 24 mai 1876, il était nommé sous-préfet d'Aix, puis préfet du Gers en 1877, préfet de l'Allier en 1879 et préfet du Calvados en 1880. C'est lorsqu'il était préfet du Calvados, que M. Monod s'occupa pour la première fois de questions d'hygiène; ses

(1) I, 7-8; III, 13; IV, 5; VI, 2-3; XI, 26; XV tout entier, etc.

initiateurs dans cette nouvelle voie furent le Dr Gibert et M. Siegfried, du Havre. A partir de ce moment, l'étude de l'hygiène devint une des principales préoccupations du préfet, qui se rendait déjà compte des immenses avantages que pourrait retirer la population entière d'une bonne entente entre l'administration et les comités scientifiques. En 1883 il présente au conseil général du Calvados un projet *sur la création d'un service départemental de l'hygiène et de la médecine.* On ne donna pas de suite à ce projet. En 1884 au retour d'une visite à l'exposition internationale de Londres, il publia un mémoire sur *l'administration de l'hygiène publique à l'étranger et en France.*

Le 18 novembre 1885, il était nommé préfet du Finistère et c'est là que ses qualités et sa science d'hygiéniste furent pour la première fois universellement reconnues. Pendant qu'il était à la tête du département, une épidémie de choléra éclata, c'est cette épidémie qu'il a racontée dans un livre paru en 1892 : *Le choléra.* Les mesures les plus énergiques furent prises, de concert avec le Dr Charrin, envoyé en mission sur les lieux, et en trois mois l'épidémie fut éteinte. Les mesures prophylactiques étaient si complètes qu'on put restreindre des foyers d'infection et les empêcher de se propager, comme à Treboul, où le choléra ne put passer le pont qui sépare cette localité de Douarnenez. On ne fait rien d'autres aujourd'hui encore, lorsqu'il s'agit de combattre une épidémie, que d'appliquer les sages mesures qui furent prises alors et qu'on peut facilement résumer ainsi : désinfection de tout ce qui a touché un malade et isolement de ces mêmes malades.

Au sortir de la préfecture du Finistère, il vint à Paris comme directeur de l'Assistance publique (1887) et deux, ans plus tard, le 5 janvier 1889, il était nommé directeur de l'Assistance et de l'Hygiène publiques, fonctions qu'il occupe depuis lors. Ajoutons que M. Monod a été élu membre de l'Académie de médecine en 1892, qu'il est membre ou vice-président d'une quinzaine de Sociétés, et qu'il a le temps de s'occuper de tout, de science, et même de littérature.

M. Monod est officier de la Légion d'honneur depuis 1886, et a obtenu des prix à l'Académie de médecine comme à l'Académie des sciences. Son œuvre est d'ailleurs considérable, et il a émis ses idées dans de nombreuses brochures et dans les discours qu'il a prononcés. Nous nous contenterons, pour faire comprendre ses idées et la façon dont il conçoit l'administration sanitaire dans ses rapports avec la science, de citer les quelques lignes suivantes :



M. Monod.

« Le rôle de l'administration agissant comme auxiliaire de la science dans la lutte contre les épidémies est triple. Elle apporte aux savants des éléments d'information que ceux-ci recueilleraient difficilement sans elle ; — elle fait prendre en tout temps les mesures de préservation que les savants ont reconnues efficaces ; — en temps d'épidémie, elle exécute et fait exécuter ce que les savants ont prescrit.

« Ainsi, la science et l'administration s'entr'aident sans se confondre et, avec des tâches différentes, de valeur inégale, mais également nécessaires, elles travaillent l'une et l'autre à une œuvre commune, dont le dernier objet est la diminution de la mortalité, le prolongement de la vie humaine. »

Ces quelques lignes suffisent pour juger la hauteur de vue de M. Monod et pour montrer que l'administration peut parfois n'être pas vexatoire et devenir du même coup un précieux auxiliaire de la science.

LÉOPOLD BEAUVAL.

Le Gérant : H. Dutertre.

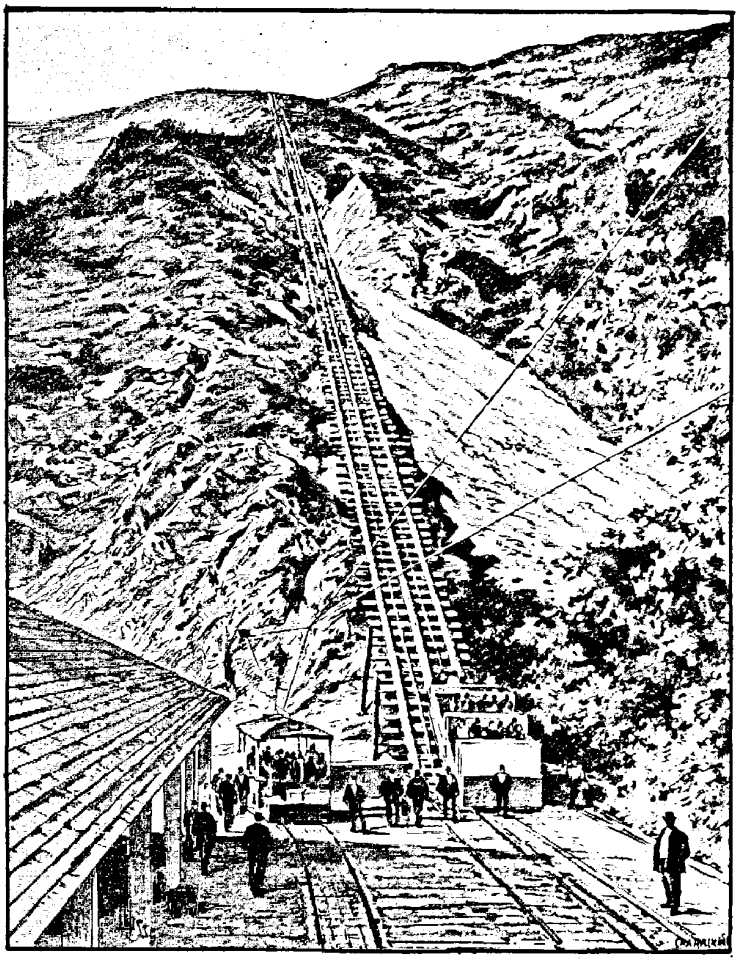
Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

GÉNIE CIVIL

LE FUNICULAIRE DU MONT LOWE

Le chemin de fer du mont Lowe, dans la Californie méridionale, est un chemin de fer de montagne presque parfait, aussi bien au point de vue des difficultés vaincues qu'au point de vue de l'appareil moteur employé. Ce chemin de fer relie Pasadena, près de Los Angeles, au sommet des montagnes de la Sierra Madre, distant de 13 kil. 500 mètres et à 2,000 mètres d'altitude.

La route de montagne part d'Altadena, à 18 kilomètres de Los Angeles et à 4,500 mètres de Pasadena, point terminus d'un chemin de fer à vapeur local qui monte les premières pentes jusqu'à une altitude de 500 mètres. Les 4 premiers kilomètres environ du chemin de fer du mont Lowe sont franchis au moyen de l'électricité, puis le chemin gravit des pentes pendant 2 kil. 300 pour pénétrer dans le Rubio Cañon, gorge profonde et pittoresque. Une grande partie de ce trajet est construite en terrasse sur le flanc de la montagne granitique, en suivant toutes les courbes et toutes les ondulations.



LE FUNICULAIRE DU MONT LOWE. — Vue générale de la voie.

Cette partie de la route aboutit à un hôtel, unique construction édifiée dans le cañon, à 730 mètres de hauteur.

De cet hôtel part une double voie, à trois rails, avec un câble sans fin long de 1 kilomètre qui monte les voyageurs au sommet du Mont Écho, à 1,166 mètres au-dessus du niveau de la mer, gravissant ainsi en huit minutes une hauteur de 433 mètres par des gradins variés dont l'inclinaison varie de 48 à 62 pour 100.

Deux voitures de construction particulière, contiennent des sièges transversaux distribués en trois compartiments disposés les uns au-dessus des autres comme les marches d'un escalier. Ces voitures restent toujours attachées au câble et l'une monte pendant que l'autre descend; ce câble est actionné par l'électricité. Les machines génératrices et motrices sont installées dans un pavillon spécial.

Le câble, d'un diamètre de 0m,04, est actionné par un moteur électrique Reith de 75 chevaux, faisant huit cents tours par minute. En outre une dynamo fournit l'électricité à tout un système de lampes à arc et à incandescence pour illuminer les hôtels, le cañon et les environs. Des arcs électriques installés le long du chemin incliné éclairent toute la ligne et répandent leur lumière crue sur les montagnes et les gorges d'alentour, les découpant en arêtes vives et jettent au fond des vallées un pâle rayon de lumière blanche.

Ce funiculaire est une œuvre tout à fait remarquable et pleine de hardiesse, qui fait le plus grand honneur aux ingénieurs qui l'ont accomplie. Il permet d'accéder à un point d'où l'on aperçoit un panorama splendide du côté du sud. La vue embrasse la large vallée de San Gabriel, avec ses villes, ses villages, ses jardins d'orangers et ses champs cultivés, bordés à l'est par un horizon de montagnes élevées, et au sud et à l'ouest par l'océan Pacifique avec, à 9 kilomètres de la côte, une ligne d'îles verdoyantes.

L. BEAUVAL.

ACCLIMATATION

NOS ANIMAUX DOMESTIQUES

SUITE ET FIN (1)

A mesure que nous remontons vers l'Orient, nous trouvons le cochon plus anciennement domestiqué. La Grèce le possède avant l'Europe occidentale, comme le démontre l'*Odyssée*, et il existait en Orient à une époque beaucoup plus reculée : les prohibitions du *Deutéronome* et divers passages de l'antique *Chouking* en sont la preuve; suivant Hérodote, on le connaissait très anciennement en Égypte.

M. Stanislas Julien faisait remonter à *quarante-neuf siècles* la domestication du cochon dans l'extrême Orient. Dira-t-on maintenant que nos sangliers d'Europe sont les pères des cochons d'Asie et d'Égypte? Ce serait absurde. Il est bien plus probable que les cochons d'Europe descendent des sangliers d'Asie.

Ici un autre problème se pose : les races porcines ont-elles toutes cette même origine? Les cochons des îles de la Société, par exemple, ne sont-ils aussi que le sanglier d'Asie modifié? Lorsque l'on connaîtra mieux les races océaniennes et celles de la Nouvelle-Guinée, plus ou moins sauvages, il sera peut-être possible de résoudre cette question; jusque-là, le plus sage est d'attendre.

L'existence de la chèvre et du mouton chez les peuples orientaux est constatée de temps presque immémorial. La *Genèse* parle d'Abel « pasteur de brebis »; les monuments égyptiens représentent souvent le mouton et le cheval; le *Chouking* et les *Védas* les mentionnent à plusieurs reprises.

Nous voyons ainsi, dès la plus haute antiquité, la chèvre répandue de l'Égypte à l'Inde, et le mouton dans tout l'Orient, la Chine comprise.

La chèvre ne dérive donc pas de notre bouquetin, ni le mouton de notre mouflon d'Europe, comme le croyait Buffon. Leurs noms asiatiques sont venus chez nous, avec les animaux qui les portaient. L'histoire et la zoologie sont d'accord sur ce point, tout en reconnaissant que l'Orient possède plusieurs mouflons dont les races ovines se rapprochent autant que de notre espèce européenne, mais sans caractère de similitude bien marqué avec aucun d'eux.

Les chèvres descendent certainement, au moins en grande partie, de la *Capra ægagrus* des montagnes de la Perse et de l'Asie Mineure. M. Brandt indique comme seconde souche la *Capra Falconeri* des montagnes de l'Inde. La diversité caractéristique des cornes dans les espèces sauvages permet ici de circonscrire le champ des incertitudes. « Comprimées, carénées chez l'Égagre et la chèvre *Falconeri*, les cornes ont, au contraire, chez les autres bouquetins, leur face antérieure élargie, ordinairement avec des bourrelets transversaux : deux types non seulement

C'est ce dernier que présentent nos trois bouquetins d'Europe; c'est le premier que reproduisent les chèvres domestiques. Le pelage et les caractères ostéologiques rapprochent également les chèvres de l'Égagre. Celui-ci est donc l'ancêtre de nos races caprines, et si elles en avaient deux, il faudrait aller chercher la seconde souche dans l'Inde et non en Europe. La chèvre d'Angora serait, selon Pallas, issue de la chèvre *Falconeri*, par le croisement de celle-ci avec le mouton.

Dès l'origine de la civilisation, le bœuf apparaît associé au mouton et au cheval. Abraham recevait des bœufs en don des Égyptiens; les anciens Perses nourrissaient de grands troupeaux. Dans le *Zend Avesta*, Ormuzd recommande « de tenir les bœufs en bon état »; les Chinois les attelaient, *il y a plus de quarante siècles*, pour les travaux de l'agriculture et pour le service des armées.

Mais ces indications vagues et incomplètes ne nous disent pas si c'étaient bien des bœufs ordinaires qui traînaient les chars des Indiens et leur servaient de « coursiers », et si les « nourrices chargées de lait, à la mamelle lourde et traînante », célébrées par le *Rig-Véda*, sont bien les aïeules de nos vaches.

Quelques passages des anciens livres de l'Asie peuvent se rapporter, sinon au buffle, du moins au zébu ou bœuf à bosse : comment faire le partage entre le bœuf et le zébu ? Les témoignages, heureusement, abondent pour prouver l'existence du bœuf en Orient. Les documents précis sur le bœuf Apis prouvent que ce n'était point un zébu ; d'autre part, le bœuf domestique est représenté sur les monuments d'Égypte et d'Assyrie, et la confusion est impossible. Enfin, M. A. Pictet a constaté que les noms sanscrits et zends du bœuf, de la vache et du taureau, étudiés étymologiquement, donnaient en quelque sorte le résumé complet de toutes les qualités de l'espèce bovine : grandeur, force, soumission, fécondité de la vache, mugissement, etc. Si le zébu avait été alors le bœuf le plus répandu en Orient, un caractère distinctif aussi apparent que l'existence d'une bosse n'eût-il pas été rappelé aussi par un des nombreux noms sanscrits ou zends ?

L'Égypte et l'Assyrie connaissaient le zébu; mais il était alors beaucoup moins répandu en Orient qu'il ne l'est de nos jours. Hérodote, qui avait voyagé en Orient, Aristote, qui connaissait si bien l'Égypte, la Perse et l'Inde, parlent à diverses reprises des bœufs orientaux et des particularités de leur organisation, jamais de leur bosse. Il en est de même pour Elien et Athénée. Pline mentionne son existence en Syrie et en Carie. Quant à Aristote, il dit formellement (1) : « Une chose qui n'appartient qu'au chameau, *entre tous les quadrupèdes*, c'est qu'il a une bosse sur le dos »; il ne se serait pas exprimé ainsi, s'il avait connu le zébu.

Le bœuf sans bosse (*bos taurus*) a donc été domestiqué en Orient très anciennement. Qu'on l'ait pos-

Aristote dit que l'Arachosie « nourrissait un bœuf sauvage, différant du bœuf domestique, comme le sanglier diffère du cochon ». Ce bœuf sauvage était très robuste, à cornes renversées, à pelage noir : il est facile de reconnaître le buffle.

De son côté, Cuvier avait conjecturé un instant que le bœuf pouvait être un rejeton du zébu, lequel serait descendu à son tour de l'Yak; mais il abandonna bientôt cette conjecture comme inadmissible.

Buffon, Pallas et tous les naturalistes modernes avaient vu dans le bœuf un aurochs modifié ; Cuvier le fit descendre « d'un animal anéanti par la civilisation », mais dont les ossements fossiles attestent l'antique existence sur notre sol. L'aurochs est aujourd'hui trop connu pour que l'opinion de Buffon puisse rallier un seul partisan : l'aurochs a quatorze paires de côtes, nos races bovines n'en ont que treize. L'aurochs n'est donc point le bœuf primitif.

Il est incontestable qu'à l'époque d'Alexandre le Grand le buffle n'existait pas en Europe; car la première mention se trouve dans Aristote. La seconde espèce de bœuf dont il y est question est bien certainement l'espèce buffaline, qu'il nomme « boulabos ». Les détails sur les mœurs de cet animal montrent qu'Aristote en parlait d'après des récits plus ou moins fidèles.

Les Romains, même sous les Césars, ne connurent pas les buffles. Ce n'est que bien plus tard, dix siècles après Aristote, qu'ils apparaissent en Europe avec les peuples barbares. Ils furent d'abord introduits en Thrace et sur les bords du Danube, et aujourd'hui ils sont encore innombrables en Valachie, en Bulgarie, en Hongrie et dans le sud de la Russie.

Paul Warnfrid nous apprend que les buffles furent amenés en Italie sous le règne d'Agilulphe (fin du VIe siècle) et causèrent un grand étonnement. Des écrivains ecclésiastiques en parlent avec horreur, les considérant « comme des animaux venus de l'enfer avec les barbares ».

Les bœufs fossiles, décrits par Cuvier, sont beaucoup plus voisins que l'aurochs de nos bœufs domestiques; mais ils le sont moins que Cuvier ne l'avait cru. Son disciple et collaborateur Laurillard, après avoir abandonné l'opinion de son maître, a fini par regarder comme « probable » que « ces bœufs fossiles différaient de nos espèces ».

En fût-il autrement que l'origine européenne de nos races bovines n'en serait pas mieux démontrée : on trouve en Europe des ossements fossiles qui ont été rapportés à l'*equus caballus;* qui a jamais songé à y voir une preuve de l'origine européenne du cheval? Comme l'a fait observer judicieusement M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, « l'espèce chevaline a pu exister sur notre sol dans d'autres temps géologiques; mais, dans les nôtres, c'est en Asie que l'homme en fait la conquête, et c'est là que sont les vrais ancêtres de nos races ».

Des quatre groupes naturels d'espèces entre lesquels on a fractionné le genre *Bos* de Linné, c'est à celui des Taurus qu'appartient le bœuf domestique. Tous les auteurs sont d'accord sur ce point; ils sont tout aussi unanimes à reconnaître que la patrie de toutes les espèces connues de ce groupe est l'Asie, soit continentale, soit insulaire. C'est donc l'Asie que toutes les présomptions historiques, comme toutes les analogies philologiques et zoologiques, nous désignent comme l'habitat primitif du bœuf et des cinq autres espèces domestiques du genre *Bos :* le Gayal, l'Yak, le Zébu et l'Arni.

Les autres filiations ne sauraient être acceptées.

V.-F. MAISONNEUFVE.

MÉCANIQUE

LES MACHINES A COMPOSER

La typographie n'est point atteinte dans ses œuvres vives par ce procédé intensif de dactylographie qu'on nomme les machines à écrire. Mais elle aura peut-être davantage à compter, dans un avenir plus ou moins prochain, avec les machines à composer, mécaniques dont le « linotype » de M. Otto Mergenthaler est le type actuel fort usité aux États-Unis. M. J. Combe en a donné récemment une excellente description dans le *Génie civil.*

Le linotype est employé à la composition des journaux américains : deux usines, à Brooklyn, à Montréal et une autre à Manchester, en Angleterre, sont vouées à sa fabrication. Plus d'un millier de ces machines fonctionnent, paraît-il, aux États-Unis, dans les ateliers de composition des journaux quotidiens : pendant l'Exposition de Chicago, l'une d'elles, sous les yeux des visiteurs, imprimait un très ennuyeux journal, le *Daily Columbian*, organe officiel de l'Exposition.

Le linotype est un « outil » dans toute la bonne acception du terme, car il exige d'être dirigé par un ouvrier : il fournit les lignes d'impression d'un seul bloc, c'est-à-dire que le travail de composition et de distribution que cette machine effectue s'applique, non pas aux caractères mêmes, mais aux matrices qui servent à les fondre.

Nous ne saurions entrer ici dans le détail mécanique, assez compliqué, de cette machine. Disons seulement que, d'après son auteur, elle met en œuvre environ 4,000 lettres à l'heure. Certains de nos compositeurs, les plus habiles à la vérité, atteignent, paraît-il, à la main ce résultat. Mais le linotype a l'avantage de fondre lui-même sa composition et de la renvoyer à la fonte après le tirage. La fameuse condition d'être imprimé constamment en caractères neufs, condition si souvent promise dans les contrats d'imprimeurs et si rarement tenue, se trouve donc réalisée, en même temps que l'on évite les énormes approvisionnements de caractères typographiques qui encombrent les imprimeries.

Ces avantages sont compensés par divers inconvénients. D'une part, la fusion de métal à laquelle se livre la machine développe, à ses alentours, une température désagréable. D'autre part, le linotype ne

peut fournir d'épreuves aux auteurs ni aux correcteurs. Donc, tant pis pour ceux qui ne mettent pas l'orthographe, qui écrivent dans un style incorrect ou dont la plume prépare inconsciemment ces fâcheuses *coquilles* qui font, suivant son humeur, la joie ou le désespoir du lecteur. Pas de corrections possibles avec la machine à composer américaine! On ne manquera pas de dire qu'elle vient à point franchir l'Atlantique au moment où l'Académie française elle-même, ce dont nous ne saurions nous consoler, vient de porter à l'orthographe et à notre chère langue française quelques terribles coups.

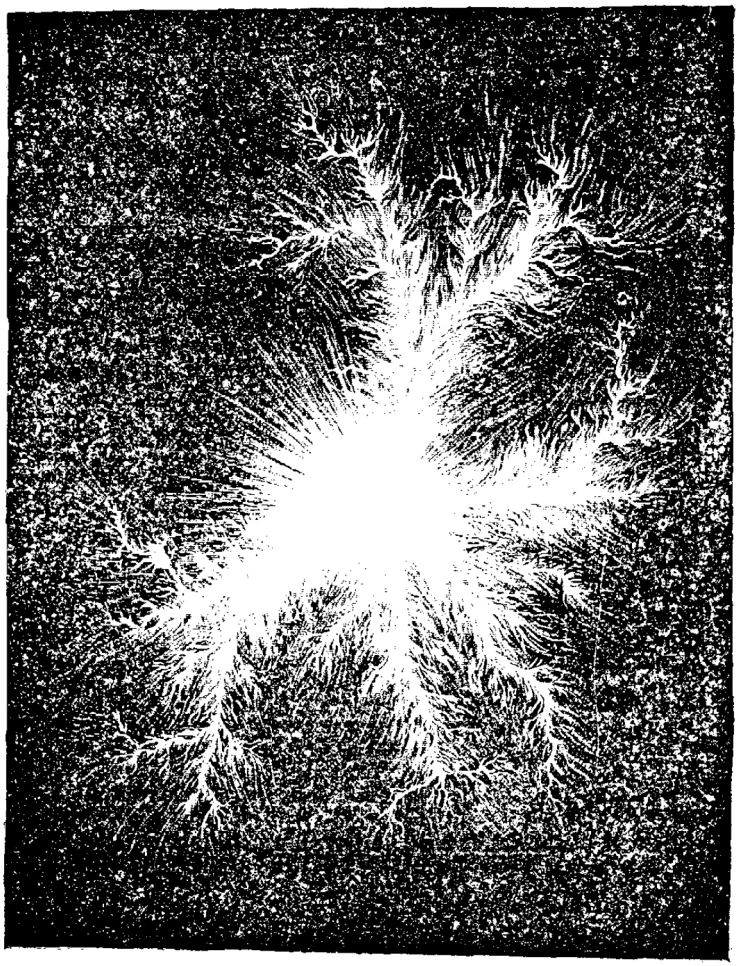
Quoi qu'il en soit, comme nos auteurs aiment beaucoup à apporter des corrections à leur texte après la composition, et comme la plupart y mettent une sorte de passion depuis qu'il a été dit que Balzac ne donnait son « bon à tirer » que sur la cinquième épreuve, après l'avoir rendue illisible à force de retouches, il est à prévoir que la machine à composition automatique aura quelque peine à entrer dans nos mœurs. Les typographes, qui la détestent en principe, se conjureront avec les auteurs pour en combattre l'emploi. Cependant, le jour où l'autorité directoriale imposera aux collaborateurs des journaux le choix entre l'obligation d'être composés à la machine ou la dure nécessité de n'être pas composés du tout, il faudra bien qu'ils en prennent leur parti et qu'ils se mettent à rédiger leurs articles en belle écriture, bien lisible, avec une correction préalable et exemplaire.

MAX DE NANSOUTY.

PHYSIQUE

LES ÉTINCELLES ÉLECTRIQUES

Un de nos lecteurs, M. M. Farman, nous envoie des photographies d'étincelles électriques fort intéressantes, et que nous mettons sous les yeux de nos lecteurs. M. Farman a photographié d'abord des effluves, identiques pour le pôle positif et pour le pôle négatif. La machine dont il s'est servi est une machine de Wimshurst, à plateaux de 0m,40.



LES ÉTINCELLES ÉLECTRIQUES. — Pôle positif.

Voici comment il faut disposer la plaque photographique pour réussir : on pose, sur une table, un plateau de cuivre monté sur pied de verre isolant; sur ce plateau, on place une plaque de verre vernie, et, sur celle-ci, la plaque sensible, le côté de la gélatine étant tourné en haut. Pour obtenir la photographie de l'étincelle, on approche le bouton d'une bouteille de Leyde, chargée convenablement, de la plaque sensible. On voit alors se produire un léger effluve. L'autre pôle de la machine étant relié avec le plateau de cuivre, on obtient ainsi un effluve semblable pour les deux pôles. C'est cet effluve que représente la photographie 3; la bouteille de Leyde avait été chargée par 6 tours de la machine de Wimshurst.

Ces photographies, tout en étant bizarres, n'offrent aucun caractère particulier. On peut dire, cependant, qu'un effluve fort est reconnaissable non par la vigueur des filaments, mais par leur nombre.

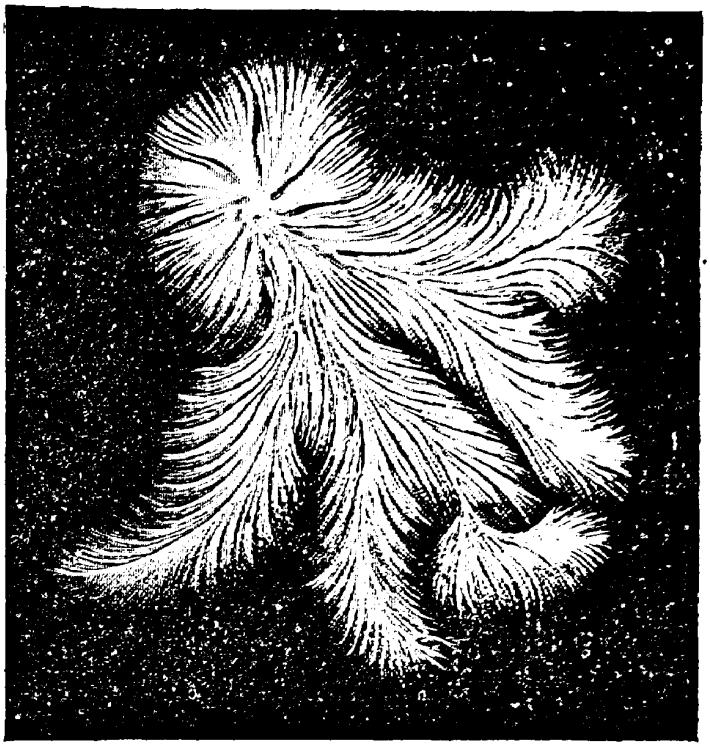
En agissant d'une autre façon, on peut obtenir des épreuves remarquables, et entièrement différentes pour chaque pôle. Voici de quelle manière il faut

opérer. La bouteille de Leyde est remplacée par un excitateur, et, tandis que l'un des pôles de la machine est en communication avec la terre, l'autre est en contact avec l'excitateur.

Pour obtenir une photographie, on met la boule de l'excitateur en contact avec la plaque sensible. Puis, lorsque la machine de Wimshurst est chargée, on approche l'autre extrémité de l'un des pôles de la machine. On obtient ainsi de merveilleuses photographies.

Les épreuves 2 et 3 représentent, l'une (*fig.* 2), le pôle négatif, et l'autre (*fig.* 3), le pôle positif. Expliquer pourquoi l'épreuve du pôle négatif est différente de celle du pôle positif est fort délicat, et voici l'explication ingénieuse qu'en donne M. Farman :

« Quand c'est le pôle positif qui touche la plaque sensible, il y a une certaine quantité d'énergie qui se déverse sous forme d'électricité, du pôle sur la plaque. Quand c'est le pôle négatif qui communique avec la plaque, c'est le contraire qui se produit. L'électricité vient de la plaque au pôle négatif. C'est la même chose que, si, dans un cas, on envoyait un jet d'eau sur la plaque, et, dans l'autre, on pompait une couche d'eau répandue sur cette plaque. Dans ces conditions, on conçoit que l'eau peut se retirer d'une manière toute différente de celle dont elle s'est répandue.



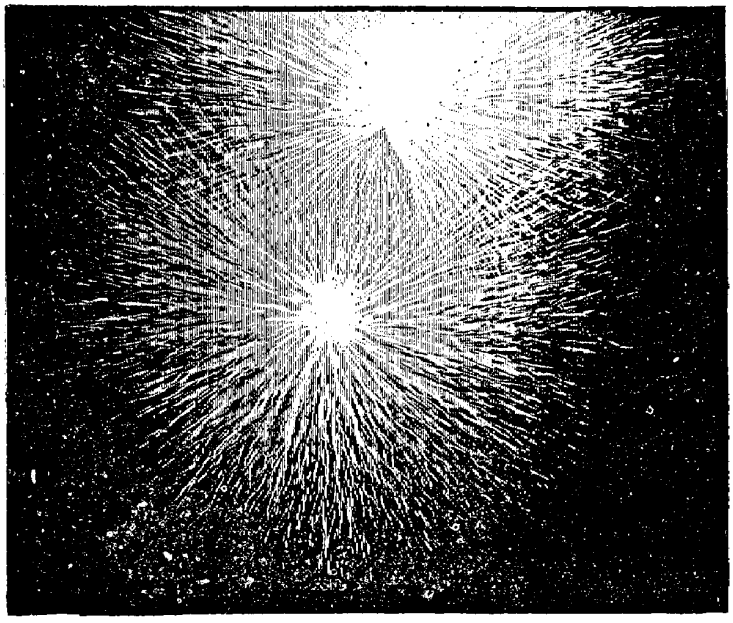
LES ÉTINCELLES ÉLECTRIQUES. — Pôle négatif.

« Au point de vue électrique, cette différence d'images peut aussi s'expliquer en remarquant que l'effet chimique d'une étincelle sur la gélatine sensible d'une plaque doit produire des phénomènes de décomposition différents, suivant que l'étincelle est produite par l'approche du pôle positif ou négatif.

« Ce sont, sans doute, ces deux effets combinés qui produisent les différences si remarquables et si constantes que j'ai observées sur les photographies des étincelles positives ou négatives. »

Telle est l'explication que nous propose M. Farman, explication qui se concilie facilement avec l'idée qu'on se fait aujourd'hui de l'électricité et de la manière dont elle est répandue sur tous les corps. Si ce n'est pas une explication très scientifique, c'est au moins une comparaison fort ingénieuse. Terminons en engageant nos lecteurs à tenter des photographies semblables par la méthode qui a si bien réussi entre les mains de notre correspondant.

ALEXANDRE RAMEAU.



LES ÉTINCELLES ÉLECTRIQUES. — Effluves des deux pôles.

BOTANIQUE

Une maladie de la « Barbe de Capucin ».

La culture de la chicorée étiolée en cave pour produire la salade d'hiver connue sous le nom de *Barbe de capucin* a pris autour de Paris une importance considérable. Elle a pour les maraîchers un intérêt très grand, en ce qu'elle leur permet d'utiliser leur personnel pendant la mauvaise saison.

Les chicorées sont semées dans les champs au mois d'avril. Au mois de novembre, quand les froids ont détruit les salades vertes, on commence à déplanter les pieds que l'on veut étioler; on les réunit en grosses bottes après avoir habillé les racines et coupé les tiges à $0^m,015$ du collet, et on les place sur une couche de fumier, dans des caves, où l'on maintient une température constante de + 25°, en chauffant avec des poêles, quand cela est nécessaire. On arrose les plants deux fois par jour avec de l'eau fraîche. Dans ces conditions, la *Barbe de capucin* est obtenue en quinze ou vingt jours de forcement.

Cette intéressante culture a souvent beaucoup à souffrir d'une maladie que les étioleurs désignent sous le nom de *minet*. Quand, par mégarde, on a mis dans une botte destinée à l'étiolement un pied de chicorée déjà atteint du mal dans les champs, l'altération se propage dans la cave avec une extrême rapidité, envahissant d'abord toute la botte, puis les bottes voisines et bientôt la culture entière. En quelques jours, tous les pieds disposés pour l'étiolement pourrissent sous les atteintes du *minet*.

Dans un milieu humide et chaud, comme sont les caves à étioler, les pieds attaqués se couvrent d'un revêtement léger de filaments d'une grande ténuité, qui forment à leur surface un fin duvet blanc. C'est le *mycélium* du champignon parasite qui cause la maladie en se développant à l'intérieur des chicorées et qui, sous l'influence de l'humidité et de la chaleur, vient s'épanouir au dehors. Par place, les filaments de ce *mycélium* se pelotonnent à la surface des chicorées malades, en petites masses, d'abord blanches, puis noires, qui constituent ces espèces de tubercules de champignon que l'on nomme des *sclérotes*.

On connaît déjà un parasite dont la végétation est fort analogue, et qui attaque des plantes très diverses, telles que fèves, haricots, topinambours, carottes : c'est le *sclerotinia libertiana*.

Il est probable que le parasite qui produit le minet des chicorées est une espèce sinon identique, du moins très voisine, car il attaque très bien les carottes et les jeunes fèves.

Désireux de tenter des expériences de traitement contre le minet, M. Prilleux a commencé par multiplier le mycélium parasite en le cultivant sur des carottes qu'il couvre de son duvet blanc avant de le réduire en bouillie, et il s'est servi de ces carottes pour infecter de jeunes fèves.

On a semé des fèves dans des pots. Dans chaque pot se trouvaient deux ou trois pieds. On a pulvérisé à la surface d'un de ces pots du saccharate de cuivre, puis on a placé à la base de la tige de chacune des jeunes fèves, traitées ou non traitées, une petite carotte toute couverte de duvet blanc. Chaque pot fut recouvert d'une cloche.

Au bout de quelques jours le résultat était frappant. Au bas de la tige de chacun des pieds non traités se formait une tache noire, montrant la place où l'infection s'était faite; là, le tissu était tué et la décomposition gagnait de proche en proche. Bientôt toute la tige au-dessus du point d'infection devenait noire et molle; elle ne pouvait se soutenir et tombait sur le sol portant déjà à sa surface de jeunes sclérotes du parasite.

Au contraire tous les pieds traités par le saccharate de cuivre demeuraient droits, fermes et sains; le traitement les avait protégés contre l'infection.

La constatation de l'action du saccharate de cuivre sur le mycélium d'un champignon parasite est un fait de grande importance pour la pathologie végétale. Le peu d'efficacité de la bouillie bordelaise pour le traitement de l'oïdium de la vigne pouvait faire craindre que les sels de cuivre, capables de détruire les sporidies de la carie, les zoosphores des *peronospora* et même les germinations de diverses conidies, ne fussent sans action sur un mycélium. Par sa grande puissance destructive pour les champignons parasites, son immunité pour les feuilles les plus délicates que l'on traite, son adhérence parfaite, le saccharate de cuivre, tel que M. Michel Perret a conseillé de le préparer à très bas prix, est le meilleur des remèdes cupriques que M. Prilleux ait encore expérimentés.

« Des essais de traitement vont être faits, dit M. Prilleux, chez des producteurs de barbe de capucin des environs de Paris; on espère qu'ils démontreront l'efficacité pratique du saccharate de cuivre pour faire disparaître des caves des étioleurs la maladie du minet, qui leur a causé jusqu'ici de si grandes pertes. »

LOUIS FIGUIER.

GÉNIE CIVIL

LE FER DANS LA CONSTRUCTION

Il y a longtemps déjà, bientôt un demi-siècle, que le fer a commencé à figurer dans les constructions : entré dans la pratique courante pendant la période 1850-1860, peu à peu il a remplacé les vieilles charpentes, les poutres massives, les épaisses colonnes et les gros murs de soutien, allégeant les combles, dégageant les espaces, augmentant les portées, apportant aux halles couvertes, aux grands ateliers, aux gares, la légèreté et l'ampleur, pour arriver enfin, un peu plus tard, avec les arcs immenses du Palais des Machines, en 1889, du Palais des Arts et Manufac-

tures à Chicago, ou même des nouvelles gares de Lille (portée 60 mètres); de Saint-Pancras, à Londres (73 mètres); de Jersey-City, près New-York (77 mètres); de Philadelphie (79 mètres), à donner à l'architecture nouvelle la majestueuse harmonie des lignes et le caractère de grandeur imposante qui lui avaient d'abord fait défaut.

Pour nous en tenir à des constructions plus modestes, habitations particulières ou bâtiments de service, on voit la poutrelle en fer remplacer de plus en plus les pièces de bois correspondantes dans leurs emplois les plus divers, charpentes, solives, etc. Se substituant même à la pierre pour les linteaux des portes et des fenêtres, le fer a permis d'agrandir à volonté les ouvertures, de faciliter les accès, de faire entrer à flots air et lumière dans les magasins comme dans les ateliers.

Mais jusqu'ici les progrès de l'industrie métallurgique n'ont guère diminué le rôle essentiel du mur de pierre ou de brique comme organe principal de support et comme revêtement protecteur contre les agents atmosphériques.

Pourtant, on a essayé de constituer en fer jusqu'à la muraille des bâtiments pour les pays où la rareté des matériaux, l'insuffisance de la main-d'œuvre, les conditions climatériques, rendent ou précaire ou trop coûteux l'emploi de la pierre, de la brique ou du bois; les Anglais établissent pour leurs colonies des constructions de cette nature, composées d'une ossature en fers profilés avec un revêtement en tôles plates ou tôles ondulées.

Outre les avantages économiques précités, le système offre ceux des constructions démontables : la maison est faite de pièces repérées, panneaux, poutrelles, etc., qu'on fabrique dans les régions où le fer ouvré revient à très bon compte, pour les assembler ensuite où l'on veut, aussi loin qu'on veut. De même, la maison peut être démontée et reconstruite ailleurs avec les mêmes matériaux.

L'avantage de la construction démontable est si évident qu'il en a été créé déjà plusieurs systèmes; nous avons eu l'occasion de décrire dans la *Science illustrée* les constructions de M. le commandant Espitallier, constructions en carton comprimé, dont une nouvelle et récente application a été faite aux baraquements et hôpitaux des troupes du Dahomey.

L'inconvénient grave des parois métalliques, c'est qu'elles défendent très mal un intérieur contre les variations de température : bon conducteur du calorique, le fer, avec une égale facilité, transmet les effluves brûlants du rayonnement solaire et laisse perdre au dehors toute la chaleur de l'appartement. Une maison à parois métalliques simples serait un véritable four en été, une glacière permanente en hiver.

On s'est efforcé de corriger ce grave défaut au moyen de doubles parois, séparées par une couche d'air plus ou moins forte : l'air étant à l'encontre du métal, très mauvais conducteur, on supposait que la maison métallique, gardant ses autres avantages, perdrait ainsi tout ou partie de son défaut capital. De plus, on comptait sur une circulation d'air entre les deux parois, circulation provoquée par l'échauffement plus fort d'un lanterneau supérieur, et servant soit à renouveler la couche d'air interposée, soit en même temps à faciliter la ventilation des pièces.

Le système de la double paroi métallique a été employé sur les chantiers de Panama : il n'aurait pas donné, dit-on, les résultats attendus, d'abord parce que la circulation d'air a été moins active qu'on ne croyait, et surtout parce que la paroi extérieure, très chauffée, rayonnait son calorique vers la paroi interne qui, à son tour, chauffait outre mesure la pièce et ses habitants. En pareil cas, en effet, l'air interposé s'échauffe relativement peu, et la radiation est cependant très vive.

On a reproché encore à la paroi métallique de se prêter fort mal à la décoration extérieure par creux, reliefs et moulures, qui constitue l'une des supériorités de la pierre de taille.

(à suivre.) E. LALANNE.

RECETTES UTILES

ALLIAGES PAR COMPRESSION. — Le professeur Spring de Liège a présenté dernièrement des spécimens de laiton obtenu par compression des corps constituants, à la température ordinaire. L'un de ces échantillons, contenant 7 de cuivre et 1 de zinc, était rougeâtre, un peu plus tendre que le laiton fondu et pouvait être aplati sous le marteau. Le second, formé avec 7 de cuivre pour 3 de zinc, était jaune pâle, dur et cassant. Les deux échantillons avaient été limés deux fois et comprimés de nouveau.

Dans les deux se trouvait une certaine quantité d'un alliage jaune ayant une apparence amorphe, uniforme et finement granulée, sans aucun de ces beaux cristaux caractéristiques du laiton fondu. On voyait aussi un certain nombre de fragments angulaires de cuivre rouge, quelques-uns redoublés avec des filets jaunes entre-deux et finalement des morceaux irréguliers de zinc ou des filaments du même métal. Somme toute, l'alliage est presque, mais pas entièrement homogène. Certains indices peuvent faire croire à une fusion de l'alliage jaune et du zinc, mais rien ne prouve pourtant que le métal ou un de ses constituants aient passé par un véritable état liquide. Il n'y a cependant aucun doute que le cuivre et le zinc ont été intimement mélangés et unis par des compressions et limages répétés. Quelques techniciens pensent qu'une fois une union plus complète obtenue par la compression, on arrivera à des alliages possédant des propriétés remarquables et impossibles à obtenir par fusion.

ESSAI DE L'EAU POTABLE. — Le professeur Angell, de l'Université du Michigan, indique le moyen suivant pour s'assurer de la pureté de l'eau potable : Dissoudre une demi-cuillère à café de sucre blanc le plus pur, dans un flacon d'une pinte remplie de l'eau à essayer et boucher avec soin, exposer ensuite à la lumière du jour et à une température supérieure à 21° centigrades. Examiner un jour ou deux après, contre quelque chose de noir; on verra les matières organiques existant dans l'eau, sous forme de taches flottantes.

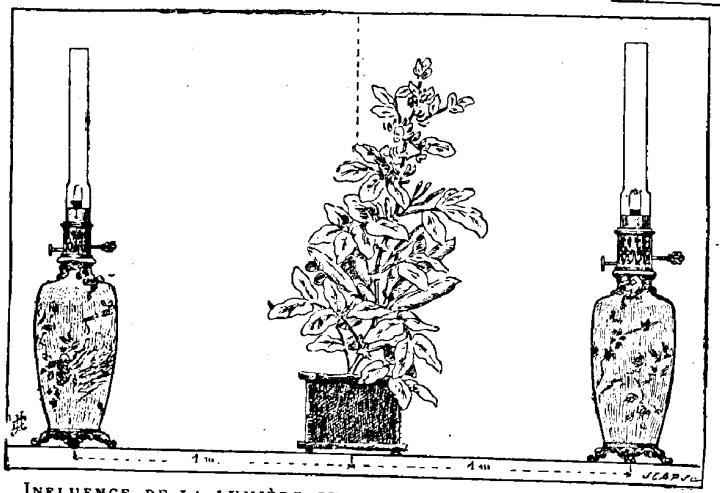
HÉLIOTROPISME

—

Influence des vibrations lumineuses

SUR LES PLANTES ET SUR LES ANIMAUX

Il n'y a pas de petites influences en ce monde. Tout est relatif. Tout exerce son action. Nous sommes tributaires du voisinage de tous les corps; ils nous influencent différemment. Cela est incontestable. Un rayon de lumière peut faire du bien à telle personne et faire tomber en crise une hystérique. Les animaux les plus inférieurs subissent ces actions. L'héliotropisme est une des formes intéressantes de l'influence lumineuse. On entend par héliotropisme animal cette propriété que possèdent les animaux de se mouvoir dans le sens des rayons lumineux en se rapprochant de la source lumineuse. L'héliotropisme est positif si les animaux marchent vers la lumière, négatif s'ils s'en éloignent. L'élévation de température détermine régulièrement un héliotropisme négatif et l'abaissement un héliotropisme positif. Les animaux qui vivent dans l'eau de mer sont influencés de même par le degré de salure. Une augmentation des sels dissous amène, comme l'abaissement de température, de l'héliotropisme positif. On peut observer ces faits très facilement sur les copépodes et sur les larves du *polygardius*. M. Loeb pense que l'héliotropisme résulte de l'augmentation de la tension des muscles sous diverses influences (1). Ce qui



INFLUENCE DE LA LUMIÈRE SUR LES PLANTES. — Vesce cultivée.

est curieux, c'est qu'un grand nombre d'animaux nagent sur leur face supérieure quand ils sont en héliotropisme positif et sur leur face inférieure quand ils sont en héliotropisme négatif. Les animaux qui sont sensibles à la lumière se distribuent inégalement selon leur héliotropisme. On les voit se grouper dans les régions sombres ou, au contraire, dans les régions éclairées.

(1) *Arch. de Pfinger.*

L'héliotropisme est encore plus prononcé chez les végétaux que chez les animaux. M. J. Romanes vient de réaliser des expériences très significatives (1). Il a fait éclater des étincelles électriques à intervalles réguliers devant une moitié de plantes en pot. Ces plantes provenaient de graines de moutarde (*sinapis*

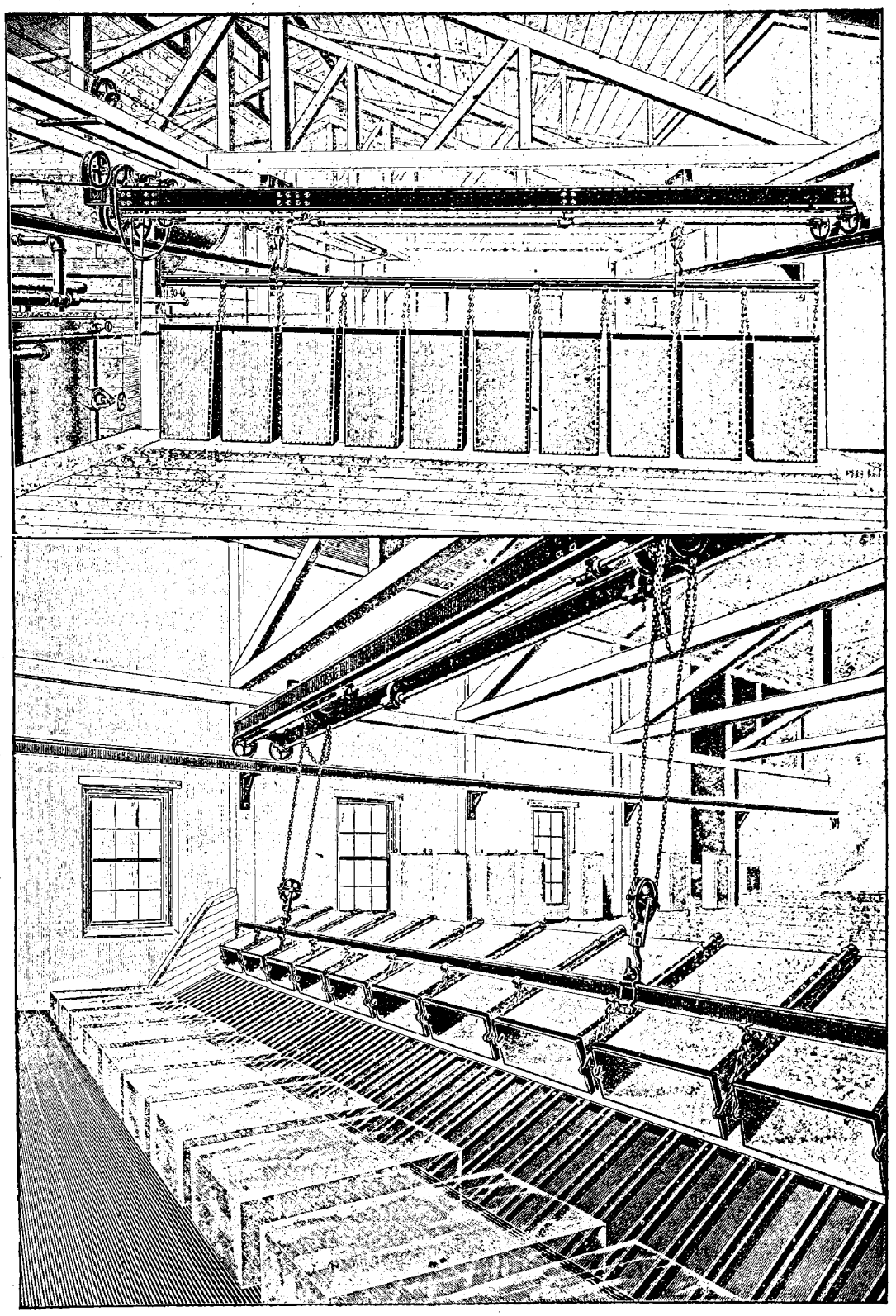


INFLUENCE DE LA LUMIÈRE SUR LES PLANTES. — Plant de moutarde.

nigra) qu'on sema et laissa germer dans l'obscurité jusqu'à une hauteur de 0m, 03 à 0m, 04. Un côté du pot était abrité par un chapeau en carton. A la température de 21° dans une chambre noire humide, les plantes s'infléchissent vers la source de lumière dix minutes après que l'étincelle électrique a commencé à se produire. Il ne faut que dix minutes aussi pour que les radicelles se courbent de 45° et souvent, après une demi-heure, la plante pousse horizontalement. L'inflexion est plus rapide avec la lumière des étincelles qu'avec la lumière solaire. L'intermittence des étincelles joue son rôle. L'inflexion est plus rapide que s'il y avait constance dans l'éclairement. Il suffit d'une étincelle par minute pour déterminer l'inflexion des pousses en un quart d'heure. Ces faits d'héliotropisme si marqués ne sont cependant accompagnés d'aucune formation de chlorophylle. Le phénomène est d'ordre tout spécial.

HENRI DE PARVILLE.

(1) *Royal Society*, de Londres.



LA FABRICATION DE LA GLACE. — 1. Caisses contenant 3,000 livres de glace. — Déchargement de la glace.

ALIMENTATION

LA FABRICATION DE LA GLACE

La « Knickerbocker Ice Company », de Philadelphie, qui depuis longtemps s'occupe de recueillir, de découper et d'expédier la glace, et qui possède de vastes établissements sur les bords de l'Hudson pour y recueillir la glace naturelle, vient d'établir à Philadelphie une grande fabrique de glace artificielle ; c'est peut-être la plus grande qui existe actuellement, car elle peut fournir soixante tonnes de glace par jour.

L'installation est très belle et très grande. L'eau que l'on doit congeler remplit des caisses rectangulaires qui sont soumises au froid. Ces caisses ne sont, bien entendu, pas remplies jusqu'au bord, pour qu'elles n'éclatent point par suite de l'expansion de la glace au moment de la congélation. Le froid est produit par l'évaporation de l'ammoniaque : l'eau et l'ammoniaque sont puisées par des pompes puissantes actionnées par une machine à vapeur.

Le système qui permet de retirer les blocs de glace des caisses où ils ont été formés est fort ingénieux. Ces caisses, représentées par notre gravure, sont maintenues verticales par des chaînes qui les suspendent à une longue poutre de fer située au-dessus d'elles. Cette poutre porte à ses extrémités des roues qui reposent sur des rails qui courent tout le long du bâtiment.

Pour débarrasser les caisses de leur contenu, celles-ci sont amenées des appareils frigorifiques jusqu'au point où l'on doit les décharger en faisant rouler tout le système sur les rails. Puis, toutes les caisses sont basculées sur un plan incliné qui permettra au bloc de glace de sortir facilement et sans aide de son contenant. Comme le bloc est toujours quelque peu adhérent aux parois qui le contiennent, pour le décoller on projette sur les caisses un jet de vapeur qui fond la superficie et permet ensuite au bloc de glisser par son propre poids hors de la caisse jusqu'à l'endroit où il sera chargé.

B. LAVEAU.

INDUSTRIES COTIÈRES

LES PÊCHERIES DE HARENG

Au point de vue de la pêche, l'Angleterre possède un immense avantage sur la plupart des autres pays de l'Europe, parce que l'eau l'entoure de toutes parts. Son terrain de pêche s'étend ainsi sur quatre côtés, tandis que la France, l'Allemagne, le Danemark et la Hollande n'ont qu'une ou deux côtes latérales.

Nuls pêcheurs ne sont plus habiles et plus heureux que les Français, et l'Angleterre est la première à reconnaître l'importance du port de pêche de Boulogne, qui peut soutenir la comparaison avec Yarmouth, Grimsby, Whitby, Scarborough ou Fiby. Ces dernières années, la France avait plus de 80.000 hommes employés à la pêche, montés sur 22,000 embarcations, formant une capacité totale de 150,000 tonnes. Les statistiques locales accusent en outre une population côtière de 55.000 individus : hommes, femmes ou enfants, voués à l'industrie de la pêche et vivant de ses produits, qui dépassent 87 millions de francs, lorsque la prise des sardines n'est point trop restreinte. Le produit annuel des huitres, en France, est évalué à 18 millions de francs; et pour la pêche des harengs, les Français ont devancé tous leurs voisins.

Dès le IXe siècle, des vaisseaux partis de Dieppe allaient capturer des harengs dans la mer du Nord et les rapportaient salés et encaqués. L'histoire a conservé le souvenir de cette aventureuse expédition; malheureusement, toujours prompts lorsqu'il s'agit d'entreprendre, nos compatriotes ont moins de persévérance à poursuivre la route qu'ils se sont ouverte.

Après un oubli complet de plus de sept siècles, il fallut l'exemple et les succès des Hollandais et des Anglais pour nous remettre sur la voie et nous pousser en avant; mais déjà les meilleurs postes étaient occupés et nous arrivions bons derniers.

Les pêcheries françaises se bornent au commerce intérieur, dont les demandes sont satisfaites par une exploitation médiocrement étendue.

Le Danemark et la Suède n'excèdent pas non plus les besoins de leur consommation, de telle façon que les Anglais et les Hollandais, jouissant paisiblement du monopole de l'exportation des harengs, occupent leurs navires et leurs marins lorsque les pêches sont terminées. Cette sorte de monopole a eu pour résultat inévitable que l'art de préparer le poisson a atteint en Angleterre et en Hollande toute la perfection dont il était susceptible, tandis qu'il était absolument négligé par les peuples qui ne pêchent que pour eux. Il faut féliciter nos côtiers normands d'en avoir enfin compris l'importance et d'avoir fait, dans ces dernières années, d'incontestables progrès, qui permettent à leurs harengs salés, fumés ou marinés, de lutter avec avantage avec ceux exportés par leurs rivaux de la mer.

Lorsque Sully, pour exprimer son estime des ressources agricoles, déclarait que « labourage et pastorage sont les deux mamelles de l'État », les Hollandais se vantaient « de gagner davantage, et avec plus d'honneur, en labourant la mer de la quille de leurs vaisseaux, que ne le faisaient les Français en labourant et en cultivant leurs terres ».

Cette fière parole, qui opposait à une insuffisante appréciation une exagération contraire, se rapportait aux grandes pêches pour lesquelles s'était élevé au premier rang des puissances maritimes un peuple que ne semblaient appeler à une aussi haute destinée ni l'étendue de son territoire, ni le nombre de ses habitants.

Il y a deux ou trois siècles, les Hollandais étaient les pêcheurs les plus hardis, les plus ingénieux du

monde entier et les plus renommés pour leurs succès. Un dicton prétend « qu'Amsterdam est fondée sur des arêtes de hareng ». Commencée dans les Pays-Bas au XIIe siècle, la pêche y jouit bientôt d'une telle faveur que, moins de cent ans plus tard, les Hollandais allaient pêcher jusque sur les côtes de la Grande-Bretagne, et, au commencement du XVIIe siècle, cette exploitation occupait deux mille bâtiments. C'est à cette époque que l'Angleterre, décidée à puiser à la même source, se réserva la pêche sur ses côtes et partagea avec les Hollandais celle qui se faisait dans la mer du Nord; le produit de ses pêches s'écoula vers le sud, tandis que les harengs hollandais étaient débités dans le nord.

Les Hollandais doivent l'exportation du hareng et la richesse qu'elle leur a procurée à Willhem Beukenzoon, né vers le commencement du XIVe siècle. Si la première idée de la salaison ne peut lui être attribuée, il inventa du moins une méthode particulière de saler les harengs pour les mettre en barils et les exporter.

Les pêcheries de la Baltique existaient alors depuis trois cents ans, et leurs produits devaient être salés d'une façon quelconque. Nous voyons, en 1290, des harengs séchés et préalablement soumis à la salaison figurer parmi les provisions embarquées sur un navire partant de Yarmouth pour la Norvège. Ce qu'indiqua l'immortel Beukenzoon, ce fut, au lieu de sécher les harengs, « de les imbiber de sel humide et de les encaquer dans des barils, avec la certitude qu'ils voyageraient sans se corrompre ».

Le procédé était rapide et procurait un article supérieur et peu coûteux. Beukenzoon mourut en 1449 et fut enterré à Biervliet, dans sa ville natale. Sa patrie, reconnaissante, lui éleva une statue. Un siècle plus tard, l'empereur Charles-Quint, — le plus puissant des potentats qui ont régné sur le monde depuis les Césars romains, — comprenant l'influence de ce fameux procédé sur la prospérité de la Néerlande, visita le tombeau du grand inventeur, et comparant cette gloire modeste à la sienne propre, peut-être se demanda-t-il alors lequel, de l'empereur ou du préparateur de harengs, avait le plus fait pour le bien de l'humanité.

Les Hollandais capturent annuellement dans la mer du Nord 200 *millions de harengs*, qu'ils salent et mettent en barils suivant la recette traditionnelle; ils en prennent aussi environ 50 *millions* dans le Zuyderzée, mais ceux-ci sont pour la plupart vendus frais.

Que sont ces chiffres, d'ailleurs, en face de ceux des pêcheries écossaises de harengs, dont l'exportation s'élève à 1 million de barils, soit plus de 700 *millions* de têtes? Il est vrai que les Hollandais ont aussi, dans le Zuyderzée, une vaste pêcherie d'anchois, qui occupe 1,200 bateaux et donne près de 70,000 barils, de 3,500 têtes chaque; soit 245 *millions* d'anchois.

Les pêcheries du Danemark rapportent environ 250,000 livres sterling par an.

La Norvège emploie à la pêche une population relativement beaucoup plus nombreuse qu'aucune nation européenne. Si les « Northmans » n'avaient pas été un peuple de pêcheurs aventureux, mécontents de leur territoire, ils ne se seraient jamais établis en France et Guillaume de Normandie n'aurait pas conquis l'Angleterre.

Le dernier recensement porte à 80,000 âmes la population actuelle des pêcheries de Norvège, soit 11 pour 100 de la population totale. La Norvège peut fournir à chaque famille d'Europe 15 kilogrammes de poisson par an, en admettant que ces familles soient au nombre de 60 millions, chacune composée de cinq personnes. L'exportation des harengs de conserve atteint 600,000 barils annuellement.

Le temps est proche où, emballé dans de la glace, ce poisson sera, sans préparation, expédié par voie ferrée sur tous les marchés d'Europe.

Dans l'expansion des peuples, les pêcheries jouent un rôle qui approche de l'importance des cultures, et ont avec elles beaucoup d'analogie. La pêche et la chasse furent les premiers arts de l'humanité; mais, tandis que sur terre la chasse a fait place à l'agriculture, comme travail productif, sur mer la pêche est devenue un des éléments de la richesse et de la puissance des peuples civilisés. Les temps modernes ont vu ses triomphes comme les temps antiques, et les solides pêcheurs des côtes normandes, les Dieppois surtout, ces marins d'élite, aussi intrépides que disciplinés à bord, sont restés cette admirable race de pêcheurs, à qui s'applique toujours le dicton : « L'habile pêcheur fait la bonne pêche. »

B. DEPÉAGE.

LE MOUVEMENT INDUSTRIEL

LES INVENTIONS NOUVELLES[1]

L'évaporateur « Le Français »

La dessiccation est un procédé courant que l'industrie moderne met en œuvre, en maintes circonstances, soit pour expulser un excès d'humidité préjudiciable à la bonne conservation de certaines matières, soit pour diminuer le poids de certains produits, en rendant par cette opération leur transport plus facile et moins coûteux.

Parmi ces matières ou produits on peut citer les engrais, les nitrates destinés à la fabrication des acides, les bois tinctoriaux, les pâtes de bois, les étoffes teintes, les fécules, tapiocas, les grains de toute nature, et, en général, la plus grande partie des produits agricoles.

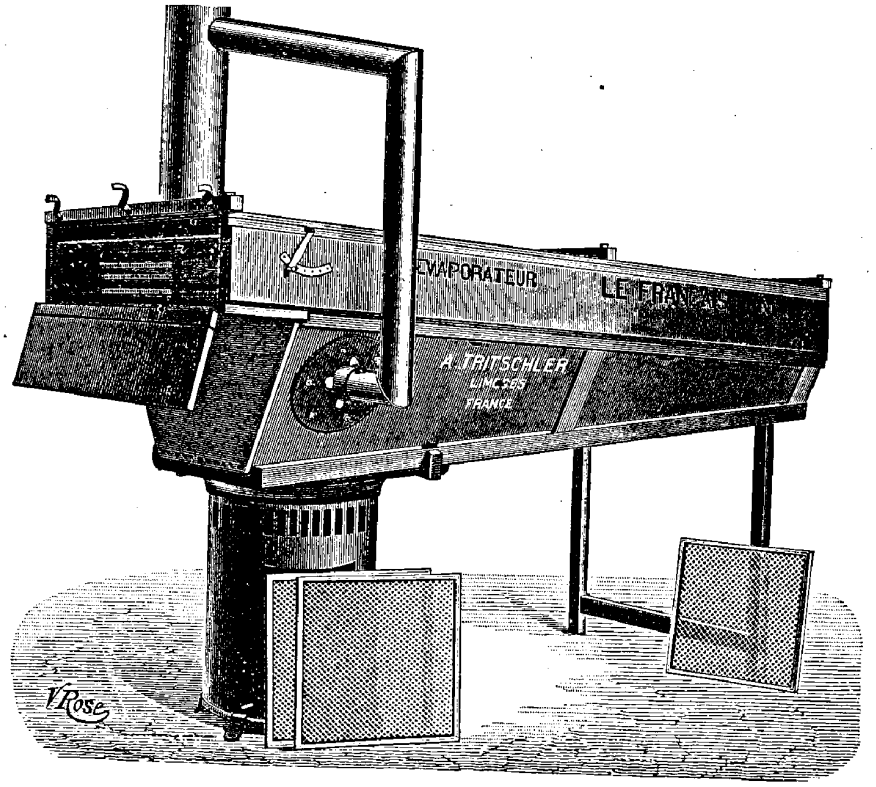
Pour obtenir une dessiccation rapide, complète et économique, l'intervention d'un appareil spécial est de toute nécessité. Or les appareils de ce genre sont assez rares, et le plus souvent défectueux. Celui que nous présentons à nos lecteurs, d'une invention toute

(1) Voir le n° 328.

récente, a mérité lors de son apparition les suffrages des intéressés. On se rendra compte, par la description qui suit, de la simplicité, et de l'heureuse disposition de ses organes. Le modèle que représente le dessin est plus spécialement destiné à la dessiccation des fruits.

Les fruits secs sont depuis longtemps une des gloires de la France gourmande. On dresserait une longue énumération de ces confiseries qui vont du fameux pruneau de Tours aux pâtes d'abricot de l'Auvergne. Dans nos pays, les vieilles traditions, plusieurs fois séculaires, ont institué le traitement, long et onéreux, que subissent ces préparations comestibles avant d'être soumises aux consommateurs.

Les fruits sont le plus souvent rangés sur des claies d'osier. Ils passent successivement du four de boulanger, à la chaleur solaire. Les pruneaux exigent cinq ou six passages au four, par exemple. C'est une manutention délicate, qui exige une main-d'œuvre attentive, et la disposition de locaux relativement spacieux. Si la surveillance se relâche, une fermentation rapide peut s'établir, et l'espoir du fabricant est



LES INVENTIONS NOUVELLES. — L'évaporateur « Le Français ».

déçu, au plus grand détriment de ses intérêts.

Aux États-Unis l'industrie des fruits séchés a pris une rapide extension. La culture fruitière s'est développé à ce point qu'on cite des vergers couvrant l'espace formidable de 400 hectares. Le ministre de l'Agriculture, à Washington, dans le rapport qu'il élabora touchant la participation de son département à l'Exposition de Paris de 1889, établissait que la culture des fruits, aux États-Unis, vient directement, comme importance alimentaire et financière, après celle des céréales. Il chiffrait la somme annuelle que représente la culture des fruits dans les États de l'Union à un million et demi de francs.

Dans ce total, la valeur des fruits séchés entre pour une quantité considérable. Les Américains soumettent toutes les espèces de fruits à cette opération, précieuse ressource pour la mauvaise saison. Si cette industrie a pris un développement aussi phénoménal, cela tient à ce que les cultivateurs des États-Unis ont repoussé nettement les procédés routiniers du vieux monde, et qu'ils n'utilisent que la chaleur artificielle produite par des appareils spéciaux.

L'inventeur de l'appareil « Le Français » s'est inspiré de cet ordre d'idées. Si, comme le bon sens et la logique le font espérer, nos cultivateurs se rendent à l'évidence et imitent leurs collègues d'Amérique, on ne verra plus dans nos pays le spectacle affligeant de récoltes pourrissant au pied des arbres, lorsqu'il se présente une année exceptionnellement abondante, comme le fut l'année dernière.

L'évaporateur « Le Français » se compose de deux parties bien distinctes : le calorifère, qui a pour mission de chauffer l'air à la température convenable, et la chambre de séchage dans laquelle sont introduites les matières à dessécher.

Le calorifère se compose d'un foyer et d'une

chambre de combustion en fonte dont les parois affectent la forme d'ondulations pour augmenter la surface rayonnante. Les gaz de la combustion s'échappent dans la cheminée, après avoir parcouru un double circuit de tuyaux placés dans une chambre qui s'étend au-dessous et dans toute la longueur de la chambre de séchage dont elle forme, pour ainsi dire, le compartiment inférieur. Ce compartiment est isolé du foyer, pour éviter les incendies, par une fourrure d'amiante doublée d'une tôle que traversent, comme nous l'avons dit, les tuyaux de fumée. L'air continue à s'y chauffer, mais son rôle le plus important consiste à régulariser la chaleur, à la rendre plus uniforme.

La chambre de séchage est en menuiserie : les températures ne devant jamais atteindre 100°, le bois se prêtait mieux par sa légèreté et son faible pouvoir de conductibilité que toute autre matière à cet usage. Elle est munie de deux portes à chacune de ses extrémités.

L'appareil est accompagné d'un système de claies spéciales destinées à recevoir les fruits à sécher. Au moyen des deux portes de la chambre de séchage, et en observant de remplacer régulièrement les claies qui ont subi l'action de la chaleur, on établit un roulement qui permet de prolonger indéfiniment l'opération, sous la seule condition d'alimenter le foyer.

Les Allemands, qui ont été longtemps les tributaires de l'étranger pour les fruits secs, s'affranchissent aujourd'hui de cette servitude. Leur production actuelle leur permet même l'exportation, et Hambourg et Francfort sont les grands marchés de cet article. Mais c'est, avant tout, sur la conservation des légumes par la dessiccation que se sont portés leurs efforts. On peut dire, à cet égard, qu'ils ont créé une nouvelle industrie des plus florissantes.

La France, admirablement partagée sous le rapport de la production des fruits et des légumes, reprendra quand elle le voudra la place qui lui appartient de droit dans cette branche de l'industrie des conserves.

G. TEYMON.



LA FIN DU MONDE.
L'ange du jugement attend l'ordre de Dieu.

ROMAN SCIENTIFIQUE

LA FIN DU MONDE

SUITE (1)

Malheureusement pour la prophétie, les disciples de Jésus, auxquels il avait assuré qu'ils ne mourraient pas avant son avènement, succombèrent, les uns après les autres sous la loi commune. Saint Paul, qui n'avait pas connu personnellement Jésus, mais qui était l'apôtre le plus militant de l'Église naissante, croyait vivre lui-même jusqu'à la grande apparition (2). Mais, naturellement, tous moururent, et la fin du monde annoncée, l'avènement définitif du Messie, n'arriva pas.

La croyance ne disparut pas pour cela. Il fallut donc cesser de prendre à la lettre la prédiction du Maître et chercher à en interpréter l'esprit. Mais il n'y en eut pas moins un grand coup de porté à la croyance évangélique. On ensevelissait pieusement les morts, on les couchait avec vénération dans le cercueil au lieu de les laisser se consumer par le feu, et l'on écrivait sur leurs tombes qu'ils dormaient là en attendant la résurrection. Jésus devait revenir « bientôt » juger « les vivants et les morts ». Le mot de reconnaissance des chrétiens était *Maran Atha*, « le Seigneur va venir. »

Les apôtres Pierre et Paul moururent, selon toutes les probabilités, en l'an 64, dans l'horrible carnage ordonné par Néron après l'incendie de Rome, allumé par ses ordres et dont il accusa les chrétiens

(1) Voir le n° 330.

(2) Thessaloniciens, IV, 16 : « Aussitôt que le signal aura été donné par la voix de l'archange et par le son de la trompette de Dieu, le Seigneur lui-même descendra du ciel, et ceux qui seront morts en Jésus-Christ ressusciteront d'abord. Puis, nous qui sommes vivants et qui aurons été réservés jusqu'alors, nous serons emportés avec eux dans les nuées, pour aller au-devant du Seigneur au milieu de l'air, et ainsi nous serons pour jamais avec le Seigneur. Consolez-vous donc les uns les autres par ces vérités. »

pour savourer le plaisir de nouveaux supplices. Saint Jean écrivit l'Apocalypse en l'an 69. Un brouillard de sang couvre le règne de Néron : le martyre paraît le sort naturel de la vertu. L'Apocalypse semble écrite sous le coup de l'hallucination générale et représente l'antéchrist Néron précédant l'avènement final du Christ. Des prodiges éclatent de toutes parts. Comètes, étoiles filantes, éclipses, pluies de sang, monstres, tremblements de terre, famines, pestes, et, par-dessus tout, la guerre des Juifs, la fin de Jérusalem, — jamais peut-être tant d'horreurs, tant de cruautés, tant de folies, tant de catastrophes ne furent réunies en un si petit groupes d'années (64 à 69). La petite Église de Jésus semblait entièrement dispersée. Il n'était plus possible de rester à Jérusalem. La Terreur de 1793 et la Commune de 1871 n'ont rien été à côté des horreurs de la guerre civile des Juifs. La famille de Jésus dut quitter la ville sainte et s'enfuir. Jacques, le frère de Jésus, avait été tué. De faux prophètes se manifestaient, complétant la prophétie. Le Vésuve préparait son effrayante éruption de l'an 79, et déjà, en l'an 63, Pompéi avait été renversée par un tremblement de terre.

Tous les signes de la fin du monde étaient donc présents, et rien n'y manquait. L'Apocalypse l'annonce, Jésus va descendre sur un trône de nuages; les martyrs vont ressusciter les premiers. L'ange du jugement n'attend que l'ordre de Dieu.

Mais la tourmente se calme après l'orage, l'horrible guerre des Juifs est terminée, Néron tombe sous la révolution de Galba; Vespasien et Titus apportent la paix après la guerre (an 71), et... la fin du monde n'arrive pas.

Il fallut dès lors interpréter de nouveau la parole des Évangiles. L'avènement de Jésus fut retardé jusqu'à la ruine du vieux monde romain, ce qui laissa un peu de marge aux commentateurs. La catastrophe finale reste certaine, et même assez proche, *in novissimo die*, mais elle s'entoure de nuages vagues qui font perdre toute précision à la lettre et même à l'esprit des prophéties. On l'attend toujours néanmoins.

Saint Augustin consacre le XXe livre de la *Cité de Dieu* (en l'an 426) à peindre le renouvellement du monde, la résurrection, le jugement dernier et la Jérusalem nouvelle; son XXIe livre est appliqué à la description du feu éternel de l'enfer. L'évêque de Carthage devant le naufrage de Rome et de l'empire croit assister au premier acte du drame. Mais le règne de Dieu devait durer mille ans et Satan ne devait arriver qu'après.

Saint Grégoire, évêque de Tours (573), le premier historien des Francs, commence son histoire en ces termes :

« Au moment de retracer les luttes des rois avec les nations ennemies, j'éprouve le désir d'exposer ma croyance. L'effroi produit par l'attente prochaine de la fin du monde me décide à recueillir dans les chroniques le nombre des années déjà passées, afin que l'on sache clairement combien il s'en est écoulé depuis le commencement du monde. »

Le Sauveur était venu délivrer l'humanité. Qu'attendait-il pour la transporter au ciel?

La tradition chrétienne se perpétuait, d'années en années, de siècles en siècles, malgré les démentis de la nature. Toute catastrophe : tremblement de terre, épidémie, famine, inondation, — tout phénomène : éclipse, comète, orage, nuit subite, tempête, étaient regardés comme des signes avant-coureurs du cataclysme final. Les chrétiens tremblaient, feuilles agitées sous le souffle du vent, dans l'attente perpétuelle du jugement, et les prédicateurs entretenaient avec succès cette crainte mystique de toutes les âmes timorées.

Les générations ayant passé et s'étant perpétuellement renouvelées, il fallut mieux définir le concept de l'histoire universelle. Alors le terme de l'an 1000 se fixa dans l'esprit des commentateurs. Il y eut plusieurs sectes de « millénaires » croyant que Jésus-Christ régnerait sur la Terre avec ses saints pendant mille ans avant le jour du jugement. Saint Irénée, saint Papias, saint Sulpice Sévère partageaient cette croyance. Plusieurs l'exagéraient en la revêtant de couleurs sensuelles, annonçant une sorte de noce universelle des élus pendant cette ère de volupté. Saint Jérôme et saint Augustin contribuèrent beaucoup à discréditer ces théories, mais sans porter atteinte à la croyance au dogme de la résurrection. Les commentaires de l'Apocalypse continuèrent de fleurir au milieu des sombres plantes du moyen âge, et l'opinion que l'an 1000 marquerait la fin des choses et leur renouvellement se développa surtout pendant le xe siècle.

La croyance à la fin prochaine du monde devint, sinon universelle, du moins très générale. Plusieurs chartes du temps commencent par ces mots : *Termino mundi appropinquante*, « la fin du monde approchant ». Malgré quelques contradicteurs, il nous paraît difficile de ne pas partager l'opinion des historiens, notamment de Michelet, Henri Martin, Guizot et Duruy, sur la généralité de cette croyance dans la chrétienté. Sans doute, il ne semble pas que le moine français Gerbert, alors pape sous le nom de Sylvestre II, ni que le roi de France Robert aient réglé leur vie sur cette croyance; mais elle n'en avait pas moins pénétré au fond des consciences timorées, et le passage suivant de l'Apocalypse était le texte de bien des sermons :

Au bout de mille ans, Satan sortira de sa prison et séduira les peuples qui sont aux quatre angles de la terre... Le livre de la vie sera ouvert; la mer rendra ses morts, l'abîme infernal rendra ses morts; chacun sera jugé selon ses œuvres par Celui qui est assis sur le trône resplendissant... et il y aura un nouveau ciel et une terre nouvelle.

Un ermite de la Thuringe, Bernard, avait précisément pris ces paroles énigmatiques de l'Apocalypse pour texte de ses prédications; vers l'an 960 il avait publiquement annoncé la fin du monde. Ce fut un des promoteurs les plus actifs de la prophétie. Il fixa même le jour fatal à la date où l'Annonciation

de la Vierge se rencontrerait avec le vendredi saint, ce qui eut lieu en 992.

Un moine de Corbie, Druthmare, annonça de nouveau la destruction du globe pour le 25 mars de l'an 1000. L'effroi fut si grand que le peuple en bien des villes, alla s'enfermer ce jour-là dans les églises, près des reliques des saints, et y resta jusqu'à minuit, afin d'y attendre le signal du jugement dernier et de mourir au pied de la croix.

De cette époque datent un grand nombre de donations. On léguait ses terres, ses biens aux monastères... qui les acceptaient, tout en prêchant la fin prochaine des choses d'ici-bas. Il nous reste précisément une chronique authentique fort curieuse, écrite par un moine de l'an 1000, Raoul Glaber. On y lit dès les premières pages : « Satan sera bientôt déchaîné, selon la prophétie de Jean, *les mille ans étant accomplis*. C'est de ces années que nous allons parler. »

(à suivre.) CAMILLE FLAMMARION.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 12 Mars 1894.

Après différentes communications M. Milne Elwards dépose sur le bureau la relation de la cérémonie qui a eu lieu le 29 novembre au Muséum à propos de l'inhumation des restes de Guy de La Brosse, mort en 1641, et du voyageur V. Jacquemont, mort à Bombay en 1831, dont les restes avaient été ramenés il y a une dizaine d'années à Paris.

— *A propos d'épis de maïs attaqués par l'alucite des céréales.* M. Blanchard analyse très longuement un travail de M. le Dr Laboulbène, professeur à la Faculté de médecine de Paris, relatif à une observation d'épis provenant du midi de la France qui ont été attaqués par un insecte parasite, l'alucite des céréales.

Ce savant a observé sur des épis de maïs qui lui ont été remis par M. Duchartre et qui provenaient de la propriété de M. d'Abbadie, voisine de la frontière d'Espagne, à Ilendaye, des petits insectes lépidoptères ou papillons se rapportant à la *sitotroga cerealella* ou alucite des céréales.

Cette espèce, qui est la « vraie teigne des grains », de Réaumur, a été signalée dès 1736 comme nuisible à l'orge et au blé.

De nombreux auteurs l'ont confondue avec la « fausse teigne des grains », dont la chenille vit dans un fourreau de soie à l'extérieur des grains réunis en tas et jamais n'accomplit ses métamorphoses dans l'intérieur de ces mêmes grains, comme la vraie teigne, qui est l'alucite vraie ou *sitotroga*.

L'alucite sortie du maïs a une couleur jaune d'ocre pâle, avec des reflets luisants ; elle est longue de 0m,007 à 0m,009 ; les ailes supérieures au repos sont disposées en toit assez aplati et non relevées en forme de queue de coq à l'extrémité.

Duhamel avait pensé que l'alucite ne touche jamais au maïs. Bosc l'avait signalée comme nuisible à cette céréale dans le nouveau monde. Bonafous a indiqué ses ravages en Italie et dans le midi de la France. Récemment, M. Lesne a signalé les dégâts produits par la *sitotroga* dans les départements des Landes et des Basses-Pyrénées.

Pour empêcher le maïs de semence de propager l'alucide des céréales, M. Laboulbène conseille d'égrener le maïs, puis de jeter les grains dans l'eau : ceux qui surnagent sont attaqués, plus ou moins, par les chenilles. Le mieux alors est de faire bouillir ces grains de maïs dans l'eau ; le grain cuit n'est plus nuisible et peut servir à la nourriture des volailles.

— *Les borures de carbone.* M. Henri Moissan présente une étude des borures de carbone. Le borure qu'il décrit aujourd'hui fait partie des corps nouveaux obtenus au four électrique, composés d'une grande stabilité et d'une grande dureté. M. Joly, professeur à l'École normale supérieure, avait déjà indiqué l'existence de ce composé dans le bore adamantin. M. Moissan a pu préparer avec facilité ce borure en très grande quantité en faisant réagir le bore et le carbone en présence du cuivre fondu au four électrique. Il en présente à l'Académie un échantillon de 200 grammes. Ce corps est très friable et très dur ; il résiste à la plupart des réactifs les plus énergiques du laboratoire. Il raye le rubis avec facilité, et sa poussière taille le diamant. M. Moissan place sous les yeux de ses confrères de petits diamants portant des facettes taillées au moyen du borure de carbone.

— *Métallurgie.* M. Berthelot présente une note de M. Jules Garnier, ingénieur, sur une expérience qui permet de suivre électriquement les phases de certaines opérations métallurgiques ; M. Garnier a placé de l'oxyde de nickel mêlé de charbon de bois entre deux des extrémités de deux barreaux d'acier doux, placés dans le circuit d'un courant électrique ; l'ensemble étant chauffé, au début pas de passage du courant ; mais, à mesure que la réduction de l'oxyde s'opérait, le galvanomètre indiquait un courant de plus en plus intense, atteignant son maximum au moment de la complète réduction ; puis la résistance au passage de l'électricité augmentait lorsque la carburation du nickel s'opérait et, enfin, au moment de la fusion en globules, le courant ne passait presque plus.

Il résulterait des expériences indiquées qu'il serait possible de suivre les opérations de raffinage de certains métaux et de les contrôler avec exactitude, même à distance.

— *Communications diverses.* Le R. P. Collin continue l'exposé des travaux géodésiques et astronomiques qu'il a entrepris à Madagascar. Il fait connaître les éléments magnétiques qu'il a déterminés, à Tananarive, en suivant la méthode employée par Moureaux pour dresser la carte magnétique de la France.

M. de Lacaze-Duthiers étudie longuement la structure d'un petit coquillage hermaphrodite l'« ancile ».

LES ILLUSIONS DES SENS

Des méthodes permettant d'obtenir le relief.

Les deux images formées par un objet sur les deux rétines ne sont pas identiques, et c'est leur superposition inconsciente qui donne la sensation du *relief*.

Il en résulte que si l'on nous présente sur une feuille de papier deux *images stéréoscopiques* d'un objet, c'est-à-dire l'une représentant cet objet tel qu'il est vu de l'œil droit, l'autre tel qu'il est vu de l'œil gauche et si nous parvenons à fusionner ces images — nécessairement à *deux* dimensions — nous aurons la sensation de relief ou de *trois* dimensions.

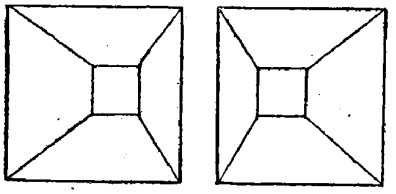
Mais comment les fusionner?

1° *Relief obtenu par la vision directe de deux images stéréoscopiques.* Représentons, par exemple, deux cercles égaux contenant dans leur intérieur deux petits cercles excentriques égaux et symétriques. Fixons le point 1 avec l'œil gauche, le point 2 avec l'œil droit (*fig.* 4) nous apercevrons avec son relief, dans l'espace un cône tronqué à base circulaire.

Peu de nos lecteurs apercevront, sans doute, ce tronc de cône, car il faut être bien maître des mouvements de ses yeux pour fixer simultanément deux

points si peu soient-ils écartés l'un de l'autre.

2° *Relief obtenu par l'interposition d'un écran entre les deux images.* L'illusion est plus parfaite et plus facile à obtenir en séparant les deux images stéréoscopiques de la figure 1 par une carte de visite placée verticalement. Posant le bout du nez sur le bord supérieur de la carte, fixez l'image 1 avec l'œil gauche, l'autre avec l'œil droit. Au bout de quelques secondes vous verrez les deux images se superposer et vous aurez la sensation, bien nette, d'un tronc de pyramide en relief.

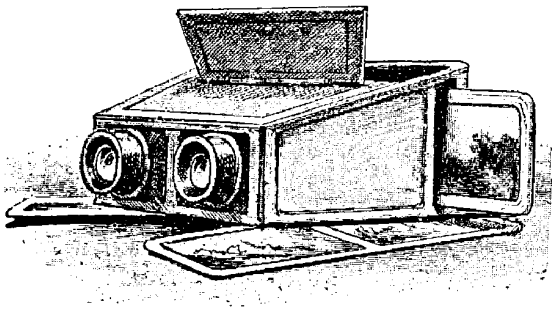


Des méthodes permettant d'obtenir le relief.
Interposition d'un écran entre deux images.

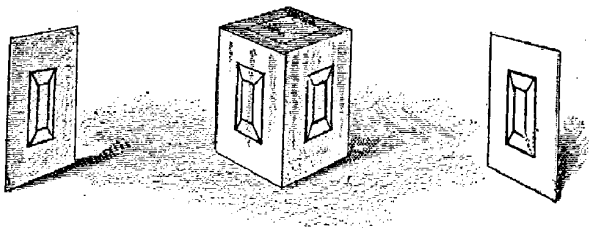
Il est à remarquer que la superposition semblera avoir lieu à droite ou à gauche de la carte, suivant les personnes, à cause de l'inégale puissance des deux yeux, ou même par le seul effort de la volonté.

3° *Relief obtenu à l'aide de deux miroirs.* Il est impossible d'indiquer une méthode plus simple que la précédente, mais à la longue elle fatigue la vue. On peut opérer autrement.

Sur deux faces adjacentes d'une boîte en bois, on applique deux fragments de miroir. Cette boîte est posée sur une table de façon que les miroirs soient verticaux et placés obliquement par rapport aux yeux (*fig.* 3). D'autre part on dessine sur deux cartons les deux figures stéréoscopiques de la figure. Le carton qui porte la perspective 1 est dressé verticalement à quelques centimètres du miroir de gauche de manière à ce qu'elle puisse y former son image. On dispose symétriquement à droite le carton portant la figure 2. Et comme, d'après les lois de la réflexion, chaque



Stéréoscope Brewster.



Méthode des deux miroirs.

Des méthodes permettant d'obtenir le relief.

œil aperçoit l'image qui lui est destinée sur le prolongement des rayons lumineux, ces deux images se fusionnent en une seule qui donne à l'esprit la sensation de relief.

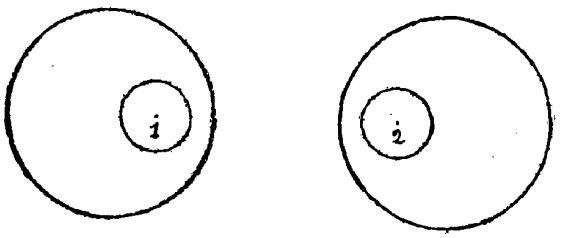
Nous avons ainsi constitué un *stéréoscope* très simple qui diffère peu de celui qu'imagina Wheatstone en 1834.

4° *Stéréoscope de Brewster.* C'est celui qu'on trouve partout aujourd'hui dans le commerce. La fusion des images y est obtenue à l'aide de prismes; il repose donc sur la *réfraction* et non sur la *réflexion* comme le précédent.

Il permet de donner le relief à des vues très étendues, monuments, paysages, etc., qui ont été photographiées sous des aspects un peu différents, car ici, il ne faut plus songer au dessin qui n'aurait pas une assez grande exactitude.

Les deux photographies sont sur le même carton qu'on place au fond d'une boîte éclairée par le haut et qu'on sépare par un écran.

En avant sont deux verres prismatiques, légèrement convexes qui éloignent et grossissent un peu les images en même temps qu'ils les déplacent latéralement (*fig.* 2). Leur disposition est calculée de façon à faire croiser les rayons lumineux partant des images en un même point placé sur la ligne centrale de l'instrument.



Des méthodes permettant d'obtenir le relief.
Vision directe des deux images stéréoscopiques.

Si l'on change les dessins de place, on obtient un effet très curieux, les saillies se voient en creux et les cavités apparaissent en relief.

F. FAIDEAU.

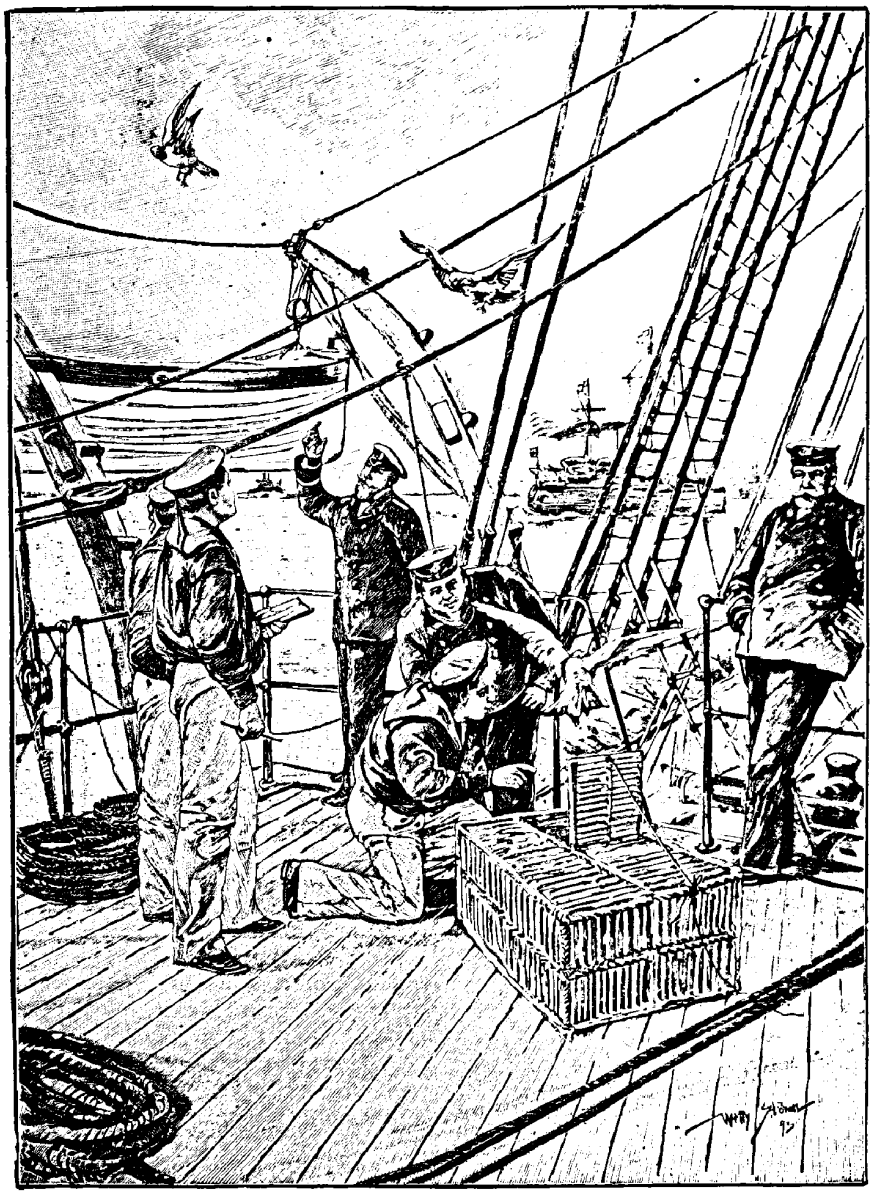
Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 19, rue Montparnasse.

TÉLÉGRAPHIE MILITAIRE

LES PIGEONS VOYAGEURS

Les pigeons voyageurs ne sont véritablement organisés comme facteurs que depuis la guerre de 1870. Depuis lors leur éducation a été très encouragée par le gouvernement et a donné lieu à un sport d'un nouveau genre ayant fourni ses coureurs et ses records fameux. M. L. Beauval en a déjà parlé dans la *Science illustrée* (1) et a montré l'utilité des pigeons voyageurs en temps de guerre, lorsque tous les autres moyens de communication ne peuvent être employés.



LES PIGEONS VOYAGEURS. — Un lâcher sur un navire d'escadre.

Mais le pigeon voyageur peut être utilisé en mer aussi bien que sur le continent. Cet oiseau peut retrouver la direction à suivre pour regagner son pigeonnier, sans se servir des renseignements que peuvent donner les accidents de terrain; son instinct le sert merveilleusement et sans aucun signe appréciable lui permet de se lancer sans hésitation dans la bonne voie. On comprend dès lors les ressources

(1) Voir la *Science Illustrée*, tome IX, p. 8 et 279.

considérables qu'il peut offrir dans des opérations maritimes menées de front avec des opérations exécutées sur terre.

La seule précaution à prendre, si la distance à parcourir au-dessus des eaux est considérable, est de se munir de pigeons sélectionnés, capables de fournir une longue course sans avoir besoin de se reposer. Des expériences en ce sens ont été faites en Allemagne et les résultats obtenus ont été excellents. Les messages transportés par les pigeons voyageurs n'avaient pas, dans le cas présent, une très grande importance; c'était lors du premier voyage de l'empereur Guillaume II. Chaque jour des pigeons partaient du navire impérial, emportant des nouvelles de la santé de l'empereur et en même temps ses décisions au sujet des affaires de l'empire. De cette façon, l'empereur put, pendant tout son voyage, rester en communication permanente avec ses ministres, pour ainsi dire sans intermédiaires.

ALEXANDRE RAMEAU.

LES INVENTIONS NOUVELLES

LE PINCEAU A AIR

Dans un de nos derniers numéros (1), notre collaborateur, M. H. de Parville, entretenait nos lecteurs d'une invention américaine, le pinceau à air. Nous avons été assez heureux pour nous procurer les reproductions photographiques de trois dessins obtenus au moyen de cet instrument, reproductions que nous mettons sous les yeux de nos lecteurs pour qu'ils puissent juger par eux-mêmes de la valeur de ce nouveau procédé (voir pages 292 et 293).

En même temps, nous ajouterons quelques détails sur l'instrument lui-même et sa manœuvre. Débarrassons-nous d'abord de la pompe qui comprime l'air dans un réservoir, d'où cet air passe ensuite dans le crayon. Cette pompe est une pompe foulante ordinaire disposée de façon que l'artiste la puisse facilement manœuvrer avec l'un de ses pieds. Comme dans les petites pompes qui servent à gonfler les bandages pneumatiques des bicyclettes, c'est le corps de pompe qui est la partie mobile. Le piston est maintenu à son extrémité par une pièce vissée sur le parquet. Le corps de pompe, pour permettre au pied de le manœuvrer, est monté sur roulettes et à sa partie supérieure porte une semelle dans laquelle s'emboîte la chaussure.

Nous passerons rapidement sur la description du pinceau lui-même que nos lecteurs connaissent. Il contient, près de sa pointe C, un petit réservoir où se trouve la couleur, finement pulvérisée. L'air comprimé arrive par le tube A. A l'union du tube et de l'instrument est une petite soupape régulatrice actionnée par un bouton B qui se trouve placé sous l'index. Lorsque la soupape est ouverte, l'air s'engouffre dans le réservoir de couleur et lance par la pointe un jet minuscule de poudre. Suivant la distance de l'instrument au papier et la grandeur de l'ouverture, on obtient un simple trait ou une ombre estompée. Nos gravures montrent le résultat obtenu.

B. LAVEAU.

(1) Voir le n° 327.

GÉNIE CIVIL

LE FER DANS LA CONSTRUCTION

SUITE ET FIN (1)

La question des habitations métalliques paraît avoir fait dernièrement un progrès sérieux. Un ingénieur belge, M. Danly, les construit sur des données tout à fait nouvelles. Ainsi, le mur de sa maison ne remplit pas simplement le rôle de paroi; il est aussi le principal organe de support, comme la muraille de maçonnerie. Cette fonction demande une parfaite résistance à toute déformation. Pour la réaliser, on construit le mur à double paroi, et l'on entretoise fortement les panneaux avec des fers larges plats, constituant ainsi une série de caissons superposés. La solidité de l'ensemble est proportionnelle à la fois à l'écartement des parois, à leur épaisseur, à la force de l'entretoisement.

La paroi extérieure est en tôle d'acier, galvanisé et embouti, c'est-à-dire estampé de manière à produire des reliefs offrant l'aspect de la pierre taillée. Cette disposition, toute nouvelle, a d'autres avantages : elle accentue la résistance de la paroi et annihile, en les absorbant, les effets de la dilatation des métaux; quand la paroi se dilate, chaque creux s'accentue, chaque moulure enfle insensiblement son relief, et il n'y a plus les funestes poussées et les gauchissements observés ailleurs.

Les tôles n'ont pas plus de $0^m,01$ d'épaisseur; elles sont coupées suivant des gabarits divers de forme et de dimensions, de façon à permettre aux constructeurs de varier l'aspect des façades et des pignons.

Pour construire la maison, on établit d'habitude une maçonnerie de soubassement suivant le contour extérieur du plan et montant jusqu'à $0^m,50$ ou $0^m,80$ au-dessus du sol. Puis, sur des traverses de fer scellées dans la maçonnerie, s'élèvent de solides montants en acier convenablement espacés, sur lesquels se boulonnent les tôles formant parois. Des bandes de feutre, interposées entre chaque élément de panneau, rendent l'obturation parfaite.

Les raisons ci-dessus données ont fait renoncer à la tôle pour la paroi intérieure, que l'on constitue en matériaux mauvais conducteurs, soit en bois, soit en carreaux de plâtre, soit mieux encore en carreaux céramiques. Cette paroi s'établit également entre des montants entretoisés avec les montants extérieurs.

(1) Voir le n° 331.

Les ateliers d'Hautmont, qui exploitent le procédé, construisent aussi, pour les colonies où les matériaux sont rares et la main-d'œuvre chère et insuffisante, des habitations avec paroi interne et cloisons également en tôle d'acier embouti. Malgré un assez grand écartement des cloisons, qui va jusqu'à 0m,50, il est à croire que les occupants ont fort à souffrir de la chaleur. J'en disais plus haut la raison, et je ne crois pas qu'une ventilation, même si on réussit à la rendre active, suffise à restreindre cet inconvénient comme il le faudrait. Au surplus, pour se prononcer nettement, quelques résultats d'observation seraient indispensables.

Au contraire, la maison à paroi intérieure en bois ou carreaux céramiques doit répondre bien mieux aux exigences du confort et de l'hygiène, et le creux de la muraille peut s'utiliser de diverses manières, loger les conduites d'eau, les fils électriques, pour des placards ventilés, enfin pour le chauffage et la ventilation des appartements, question toujours difficile et qui le demeure ici même, où des facilités particulières semblent offertes par le mode de construction.

Mais nous ne discutons pas ici les conditions qu'aurait à remplir un immeuble pour satisfaire aux très nombreuses — aux trop nombreuses peut-être — exigences des hygiénistes de profession ; très confortable, très agréable, très saine, la maison idéale aura toujours le tort d'être fort coûteuse. Au contraire, la maison métallique prétend, entre autres choses, être une maison économique, par la simplicité et la rapidité de sa construction. Convenablement établie, elle peut être aussi une habitation suffisamment saine et commode, très probablement exempte d'humidité et soustraite même aux variations excessives et rapides de la température. Pour ce dernier point, une couche d'air aussi large que possible, un revêtement intérieur céramique assez épais doivent être recherchés. Des observations faites déjà tendent à montrer que le système de Hautmont a pu éviter les inconvénients des constructions métalliques antérieures.

E. LALANNE.

CHIMIE

Étude chimique de la fumée d'opium.

M. Moissan, le même chimiste dont nous avons mentionné, dans la *Science illustrée*, le beau travail sur la production du diamant, a effectué une série de recherches fort intéressantes sur la composition de la fumée d'opium.

Divers travaux ont été publiés sur la composition chimique de la fumée d'opium. En 1856, Réveil, agrégé à l'École de pharmacie de Paris, dans ses *Recherches sur l'opium*, entreprit le premier l'étude chimique de ces vapeurs. Seulement les expériences de Réveil ont été faites à des températures non mesurées, et certainement beaucoup trop élevées. De plus, ses essais ont porté sur l'opium de France ou sur des opiums très riches, contenant 13,20 pour 100 de morphine, et non pas sur l'opium des fumeurs. On sait que les Chinois ne fument pas l'opium tel qu'il est récolté, mais qu'ils lui font subir une préparation très délicate et très longue, qui a été parfaitement décrite par M. Lalande, dans les *Archives de médecine navale* de 1890. Cet opium, connu sous le nom de *chandôo*, ne renferme plus qu'une quantité de morphine inférieure à celle qu'il contenait avant sa préparation.

Comme le faisait remarquer Réveil, « cet opium est très rare en Europe, et il est très difficile de s'en procurer ». Possédant, grâce à l'obligeance de MM. Gréhant et Martin, trois échantillons de chandôo, le premier venant de Saïgon, le deuxième de Patna et le troisième de Shanghaï, M. Moissan a repris l'étude chimique de la fumée d'opium. Il tenait à déterminer, au moyen de ce véritable opium des fumeurs, si l'action particulière qu'il exerce sur l'homme est due à la morphine ou aux produits de sa décomposition pyrogénée.

Rappelons que l'étude de la fumée du tabac a démontré que l'action particulière exercée par ce corps n'était pas due seulement à la nicotine, mais encore à l'acide cyanhydrique, à l'oxyde de carbone et à une collidine qui se produit pendant la combustion lente du tabac à fumer. Les travaux de MM. Cahours et Étard ont démontré depuis longtemps cette formation de la collidine, de la pyridine et de la picoline par décomposition pyrogénée de la nicotine du tabac.

Mais il ne faut pas oublier que l'opium se fume d'une façon toute différente de celle du tabac. Les nombreux voyageurs qui ont fumé ou qui ont vu fumer l'opium en Orient, donnent à ce sujet les renseignements suivants :

Le fumeur se couche sur une natte et place auprès de lui une petite lampe à huile dont la flamme est maintenue bien verticale par un globe de verre. Le fumeur prend alors à l'extrémité d'une longue épingle pointue une petite quantité d'extrait d'opium ou chandôo (environ 0gr,25). Il sèche d'abord avec soin au-dessus de la flamme et à l'extrémité de son aiguille cette petite quantité d'opium, qui se boursoufle et se déshydrate tout en conservant une belle couleur ambrée. Il fait adhérer cette masse encore molle et chaude au foyer de sa pipe, la traverse à l'aide de sa longue épingle, puis il la laisse refroidir. La pipe est alors prête à être fumée. En s'allongeant sur le côté, le fumeur place l'ouverture de la pipe à 0m,01 ou 0m,02 au-dessus de la flamme et il fait ensuite pénétrer un assez grand volume d'air chaud au travers du foyer, par une aspiration longue et profonde. En une fois ou deux fois au plus, la pipe est fumée.

On dessèche à nouveau une nouvelle proportion de chandôo, et cette opération est renouvelée trente, quarante fois ou plus, suivant les habitudes plus ou moins invétérées du fumeur.

La fumée produite dans ces conditions est légèrement bleutée, d'une saveur douce et d'une odeur très agréable.

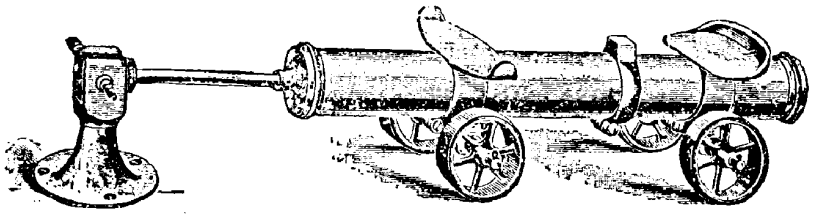
M. Moissan a commencé par prendre la température de la combustion de l'opium. Lorsqu'on sèche le *chandôo*, la température ne dépasse pas 240°. Au moyen d'une pince thermo-électrique, on a pu aussi déterminer la température dans le foyer de la pipe à opium au moment où la fumée se produit. Cette température est de 250°, quand on a soin de fumer dans de bonnes conditions et sans faire brûler l'opium. Possédant ces mesures, M. Moissan a pu installer un appareil dans lequel il a été possible de mettre une quantité de chandôo suffisante pour obtenir en une fois des résultats pouvant être soumis à l'analyse chimique.



LE PINCEAU A AIR. — Emploi de l'instrument.

Le chandôo était versé dans une petite cornue tubulée et maintenu dans un bain de nitrates alcalins, à une température qu'on pouvait régler avec facilité. Un tube de verre coudé, passant dans la tubulure, permettait l'arrivée de l'air. A la suite de cette cornue, deux longues éprouvettes remplies de fragments de porcelaine, mouillés d'eau distillée, servaient à recueillir les liquides condensés par simple refroidissement. Deux flacons laveurs à acide chlorhydrique étaient placés ensuite. Enfin, une pompe et un flacon de 4 litres, muni d'un robinet de verre, permettaient de faire des aspirations successives

Dans ces conditions, lorsque la température atteint 250°, on voit cette fumée bleutée, dont il est parlé plus haut, se produire en abondance et remplir tout l'appareil, malgré les différentes couches de liquide qu'elle doit traverser. La température restant constante, la quantité de fumée produite dans ces conditions n'est pas très grande, et l'on remarque nettement que, lorsqu'elle ne se forme plus, il faut élever la température de 25 à 30° pour en produire une nouvelle quantité. Dès la température de 300°, l'odeur de la fumée change : elle devient moins agréable, et la fumée prend en même temps une couleur un peu plus blanche et un aspect plus lourd. Lorsque cette nouvelle portion de fumée s'est dégagée, il faut continuer à élever la température pour en produire une quantité nouvelle. On peut ainsi fractionner l'opération par 25° jusqu'à la température de 400 à 425°.



LE PINCEAU A AIR. — La pompe foulante.

En ayant soin de recueillir les liquides et de laver l'appareil à l'eau distillée à chaque fractionnement, on n'a plus qu'à faire l'analyse chimique de ces différentes solutions pour se rendre compte des produits qui se forment entre 250 et 425°.



LE PINCEAU A AIR. — Le projecteur de poudre.

Lorsque la température n'est que de 350°, la quantité de matière entraînée par la fumée est excessivement faible; elle est formée d'une petite quantité de parfums volatils et d'un peu de morphine.

Cette morphine a été caractérisée d'une façon très nette par M. Moissan. C'est donc bien à la morphine que sont dues, dans ce cas particulier, les sensations recherchées par les fumeurs d'opium.

Mais il ne faut pas oublier qu'en Chine, comme dans l'Inde, le nombre des personnes dont la fortune



est suffisante pour fumer directement le chandôo est assez restreint. Ces fumeurs ont soin le plus souvent de s'arrêter à la période d'excitation que peut fournir cette petite quantité de morphine, mise directement au contact de la muqueuse des poumons. Ils peuvent atteindre un âge très avancé, conservant leur habitude de fumer le chandôo de première qualité, et ne paraissant pas s'en trouver plus mal que la plupart des fumeurs de tabac, lorsque ceux-ci n'abusent pas de la pipe ou du cigare.

Les résidus qui restent dans la pipe chinoise et tout ce qui s'est condensé à l'intérieur de cette dernière sont recueillis avec soin et revendus sous le



LE PINCEAU A AIR.
Reproduction de dessins exécutés avec le nouvel instrument.

nom de *dross*. (D'après M. Lalande, ce *dross* se vendait, en 1890, environ 120 francs le kilogramme.)

Le dross ne distille qu'à une température beaucoup plus élevée que le chandôo, et si l'on étudie alors les corps qui se produisent, on remarque que les composés toxiques apparaissent avec rapidité.

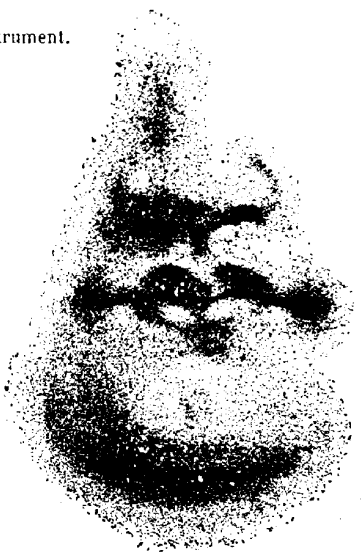
Le même fait se présente si l'on examine les corps qui se forment entre 300 et 350° dans la distillation d'un opium de qualité médiocre, ou des nombreux opiums falsifiés qu'on rencontre en Chine.

Dans la distillation du dross il se produit du pyrrol, de l'acétone, des bases pyridiques et hydropyridiques.

En résumé, dit M. Moissan, on doit considérer chez le fumeur d'opium deux cas bien différents :

1° Celui où l'on ne fume que du chandôo ne très bonne qualité, et où la fumée n'apporte aux poumons qu'une très petite quantité de morphine et de parfums agréables;

2° Celui où l'on fume du dross ou de l'opium falsifié, dont la décomposition ne se fait qu'à une température de 300°, et donne naissance à des composés toxiques, tels que pyrrol, acétone et bases hydropyridiques.



On peut comparer cette dou-

ble action à l'alcoolisme produit dans un cas par l'ingestion répétée d'une petite quantité d'alcool de bonne qualité, et dans l'autre cas à l'état misérable dans lequel succombe l'homme adonné à l'absinthe et à d'autres liqueurs aux effets toxiques.

LOUIS FIGUIER.

PISCICULTURE

Reproduction et élevage de la truite

En ouvrant un dictionnaire au mot « Pisciculture », on trouve à peu de chose près la définition suivante : *Art d'élever et de multiplier les poissons.* Or on peut se demander si cet art présente vraiment une réelle utilité pratique, étant donné la prodigieuse fécondité des poissons! En effet, pour ne parler que des espèces qui habitent les eaux douces, nous voyons qu'une carpe pond de 300,000 à 500,000 œufs, une tanche de 200,000 à 400,000, un saumon ou une truite environ 2,500 par kilogr. de poids. Rien de plus juste, mais il ne faut pas perdre de vue, et c'est là surtout ce qui plaide en faveur de la pisciculture, que sur cette multitude d'œufs un bien petit nombre arrive à donner des poissons. D'abord une grande partie n'est pas fécondée, puis une foule d'animaux, loutres, rats, oiseaux, insectes, etc., se nourrissent en grande partie d'œufs de poissons; enfin les envahissements de l'industrie manufacturière, qui lance dans les eaux une foule de matières fermentescibles ou vénéneuses, empêchent l'éclosion de se produire ou souvent même tuent les poissons. Voilà bien des causes de destruction d'œufs, or au moins autant agissent directement sur les poissons, sans compter le braconnage qui n'est pas moins effréné sur le poisson que sur le gibier, soit qu'il s'exerce par la pêche en temps prohibé, au moment de la ponte, soit qu'il s'effectue par l'emploi d'engins éminemment destructeurs, tels que chaux vive, noix vomique ou même avec la dynamite. D'ailleurs écoutez les doléances des pêcheurs à la ligne et vous verrez que le poisson devient de plus en plus rare dans nos cours d'eau.

En consultant les statistiques que publie tous les ans le bureau des halles et marchés de la Ville de Paris, on voit, non sans étonnement, qu'en ce qui concerne le poisson d'eau douce la France ne peut suffire aux besoins de la consommation de sa capitale. Les eaux de notre pays, sous l'influence des causes multiples de destruction qui agissent avec une intensité toujours croissante, sont devenues si pauvres en poissons, que les 50,000 cours d'eau qui composent notre domaine fluviatile et qui s'étendent sur une longueur de 158,000 kilomètres, ne suffisent plus pour alimenter la France. L'étranger nous envoie la plus grande partie du poisson d'eau douce qui approvisionne nos marchés, et cette importation porte particulièrement sur les poissons fins, tels que truites, truites saumonées, ombres, lamproies, etc.

En définitive le poisson est une marchandise aujourd'hui plus demandée qu'offerte; par cela même, les prix sont élevés, et les pays voisins, plus prévoyants ou placés dans de meilleures conditions que nous, comblent le déficit. Ainsi, d'après le rapport de M. Mérillon, chef de bureau des halles et marchés de la Ville de Paris, en 1884, l'Angleterre a fourni à la capitale : 4,943,611 kilogr. de poisson, soit une augmentation de 791,354 kilogr. sur l'année précédente. La Belgique figure pour 400,000 kilogr. dans l'approvisionnement; la Hollande, pour 790,000 kilogr.; la Prusse, pour 590,000 kilogr.; l'Italie, pour 10,500 kilogr. Le total des produits importés des pêches étrangères s'élève donc, pour 1884, au chiffre respectable de 6,818,111 kilogr.

On peut donc sans crainte s'adonner à l'art de multiplier et d'élever le poisson, on sera toujours sûr du débouché. Voici ce que disait à ce sujet, il y a quelques années, l'illustre naturaliste Milne Edwards : « Le poisson est un aliment riche en principes nutritifs, et, en augmenter l'abondance, soit dans le voisinage de nos côtes, soit dans l'intérieur du pays, serait un bienfait réel pour toutes les classes de la population. La pêche fluviatile est, en général, peu productive en France, mais il suffit de jeter les yeux sur ce qui se passe dans les contrées voisines pour comprendre quelle pourrait en être la valeur, si, à l'aide de notre industrie, nous parvenions à peupler de bons poissons nos rivières et nos étangs, comme la nature elle-même a peuplé les eaux de l'Écosse et de l'Irlande et comme nos agriculteurs peuplent d'animaux herbivores destinés également à nous servir de subsistance leurs terres à pâturages. »

La cause de la pisciculture est donc gagnée; voyons maintenant quels sont les procédés qu'elle met en œuvre, en bornant cette étude aux poissons tels que le saumon et la truite qui sont plus recherchés et sur lesquels portent d'ailleurs le plus généralement les pratiques piscicoles.

Tout d'abord il faut nous occuper de faire pondre les poissons sous nos yeux afin de recueillir *tous les œufs* et d'amener ensuite leur fécondation complète et intégrale, afin que chaque œuf donne un poisson. Comme on le voit, nous allons opérer sur des milliers d'individus.

C'est pendant la saison froide, en janvier et février, que les poissons qui nous occupent pondent leurs œufs. C'est donc à ce moment qu'il faut se procurer les reproducteurs adultes.

Il arrive parfois, lorsqu'on pêche les reproducteurs, que quelques-uns périssent d'une façon ou d'une autre; mais pour les fécondations artificielles, on peut sans inconvénient se servir des poissons morts, car les œufs, ainsi que la laitance, conservent pendant plusieurs jours leurs propriétés, si toutefois ils restent dans l'intérieur du corps du poisson. C'est là, en effet, une condition essentielle à la bonne réussite des fécondations posthumes.

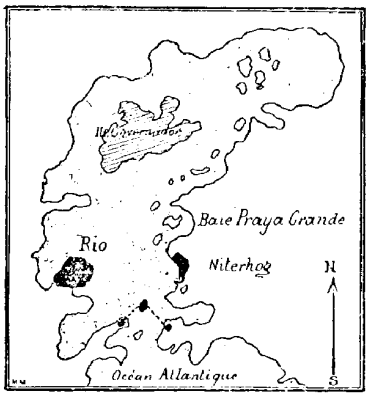
(à suivre.) A. LARBALÉTRIER.

LES USAGES DE LA DYNAMITE

« LE DESTRUCTEUR » D'ERICSSON

La catastrophe de Santander a largement dépassé nos plus sombres prévisions. Comment aurions-nous pu prévoir une si déplorable accumulation de fautes et de fatalités! Quel prophète de malheur pouvait deviner qu'on arriverait à transformer en bombe Orsini, un vapeur ayant dans sa calle mille caisses de 35 kilogrammes chacune, d'une substance ayant au moins dix fois la force d'un même poids de poudre à canon. Par suite de quel criminel aveuglement a-t-on accompagné cet infernal chargement avec des tonnes de pétrole, des touries d'acide sulfurique, et même des barres de fer destinées à servir de projectiles? Quel est le lugubre insensé qui a conduit ce navire en feu à quai d'un port de premier ordre. Comment a-t-on même négligé d'écarter les curieux?

Quand on connaît les fureurs détestables dont les passions humaines sont susceptibles, il était certainement plus aisé de deviner l'attentat du théâtre de Barcelone. On pouvait supposer qu'un jour viendrait où les élèves de Ravachol se fatigueraient de déposer leurs bombes à la porte de pauvres mineurs, tenant à vivre en travaillant. La logique infernale de la folie furieuse voulait que des scélérats en vinssent jusqu'à jeter leurs projectiles sur des foules inoffensives, écoutant le *Guillaume Tell* tiré du drame de Schiller, le plus merveilleux de tous les chants inspirés à une âme honnête pour l'amour de la liberté.



LE « DESTRUCTEUR » D'ERICSSON.
Plan de la baie de Rio.

L'art de prévenir et de réprimer ces scènes déplorables appartient à l'homme d'État et au philosophe. A eux d'indiquer le moyen d'éviter ces erreurs, d'empêcher ces crimes, de punir les assassins. Qu'ils fassent leur devoir sans passion, mais sans faiblesse, comme nous sommes persuadés qu'ils sauront le faire dans tous les pays civilisés; mais ces forfaits ne nous retirent pas le droit de dire que par l'étude des propriétés des explosifs, et la découverte non interrompue de substances de plus en plus puissantes, de plus en plus terribles, les chimistes de l'école de M. Berthelot, et M. Berthelot lui-même, ont bien mérité non seulement de la science, mais encore de l'humanité. En effet, c'est grâce aux armes que ces savants intrépides ont mises aux mains des ingénieurs que les chemins de fer ont été tracés, que les montagnes ont été percées, que les isthmes seront ouverts aux flots des océans, que les trésors que la terre renferme dans son sein sont à notre disposition, et que la civilisation prend enfin possession du globe.

C'est grâce à la dynamite et à sa sœur la mélinite que la guerre défensive est devenue si aisée, et que les peuples résolus à rester libres peuvent mépriser les convoitises des nations de proie. Par le droit humain de ces matières si terribles, chaque membre de la famille humaine peut désormais rester maître de ses destinées en dépit des fureurs des représentants du droit divin!

La dynamite peut aussi être employée pour mettre un terme à la guerre civile. Il a suffi de la crainte d'une exécution terrible dont la baie de Rio-Janeiro allait être le théâtre pour arrêter les infâmes combats qui ensanglantaient un des plus délicieux cantons des deux hémisphères. Mais, pour comprendre ce qui vient de se passer, il est indispensable de remonter aux premières années du XVIIIe siècle.

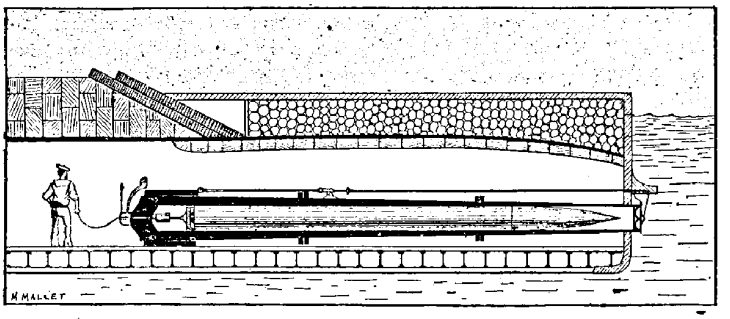
En 1710 deux corsaires, Duclerc et Fonvielle, qui commandaient une poignée de flibustiers, furent chargés d'attaquer le Portugal qui s'était allié aux Anglais, et de s'emparer de Rio-Janeiro. Ces hommes intrépides forcèrent la passe déjà défendue par des fortifications formidables, débarquèrent sur la côte et attaquèrent la place avec tant de furie qu'ils s'en emparèrent. Mais quand les habitants s'aperçurent du nombre ridiculement petit de leurs vainqueurs, ils reprirent courage, les cernèrent, leur offrirent la vie sauve, et au mépris d'une capitulation, mirent aux galères ceux qui, comme leurs chefs, n'avaient point été massacrés.

Cinq ans plus tard, en 1715, le célèbre Duguay-Trouin organisa une expédition pour venger ces victimes d'une infâme trahison. Comme ceux qui l'avaient précédé, il força de nouveau la passe et s'empara de Rio. Quoique ses troupes fussent plus nombreuses, il craignit de ne pouvoir conserver sa conquête, et préféra l'abandonner après s'être fait compter une énorme rançon de plus de 20 millions de livres tournois.

On comprend facilement que les aventures de 1710 et de 1715 aient attiré l'attention des habitants de Rio sur la nécessité de perfectionner les défenses du goulet; actuellement, la passe, qui n'a que 1,600 mètres de large, est commandée par un fort construit sur chaque rive, et par un troisième construit sur un écueil, un peu en arrière des deux premiers. Avec la portée des pièces modernes, il est impossible de franchir ce détroit si ce n'est par surprise. Ainsi, si quelques bâtiments de l'amiral Mello ont pu s'échapper, le gros de la flotte est resté prisonnier et, pour ainsi dire, gardé à vue jusqu'à ce que le gouvernement de la République ait eu le temps de remplacer les bâtiments que la trahison lui avait enlevés.

Le maréchal Peixoto a fait acheter dans les divers ports de l'Europe et d'Amérique les éléments d'une flotte nouvelle destinée à remplacer celle que la trahi-

son avait mise entre les mains des rebelles. Le plus surprenant des navires qu'il a fallu réunir un à un à grands frais, est le *Destructeur*, appartenant aux héritiers d'Ericsson, et que ceux-ci ont loué au gouvernement des États-Unis; construit en 1881 par le célèbre ingénieur suédois, il est très probablement sa dernière création.



LE « DESTRUCTEUR » D'ERICSSON. — Coupe de l'avant du navire.

Comme on le voit par le dessin authentique que nous donnons, ce bâtiment ne porte qu'un seul canon qui a $0^m,40$ de diamètre et plusieurs mètres de long. Le boulet, qui est allongé, pèse 750 kilogrammes. L'inventeur avait imaginé de le lancer avec une cartouche renfermant 150 kilogrammes de dynamite, cent fois plus que les Henry et les Vaillant n'ont réuni de poudre chloratée.

Le *Destructeur* est bardé de deux plaques de fer et d'acier d'énorme épaisseur, et entre lesquelles on a placé des matelas de bouchon et d'autres substances élastiques, de manière à ce qu'il puisse résister au choc de n'importe quel boulet. Il s'approche à petite distance du navire qu'il veut couler et il fait feu.

La pièce est horizontale et placée bien au-dessous de la ligne de flottaison de sorte que le boulet du *Destructeur* ne peut manquer de couler bas le navire vers lequel il dirige son effroyable canon.

Un jeu de soupape se relève au moment où l'on va faire feu et se ferme aussitôt que le boulet a passé.

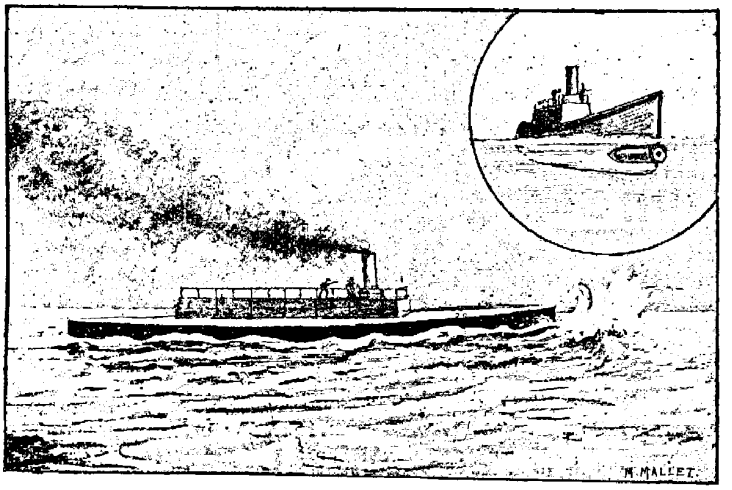
L'enflammation est donnée à l'aide d'un contact électrique et par un individu placé dans la tourelle, qui est à l'arrière du *Destructeur*.

Les auteurs, qui ont discuté les mérites de l'invention d'Ericsson, ne lui ont jamais fait qu'une objection sérieuse, la difficulté d'atteindre l'ennemi; mais la flotte révoltée étant renfermée dans une rade dont la surface ne dépasse pas 150 kilomètres carrés, les équipages rebelles ont mis bas les armes dès qu'ils ont vu la gueule du *Destructeur* se tourner de leur côté.

La perspective d'avoir à se mesurer avec cette formidable machine de guerre était d'autant moins rassurante, que son auteur s'est acquis une gloire incontestable par une invention du même genre, qui quoique bien moins terrible a suffi pour changer la face de la guerre de Sécession.

Le *Merrimac*, navire cuirassé des confédérés, avait déjà coulé le *Cumberland* et le *Congress;* il allait exterminer, l'un après l'autre, tous les navires en baie des fédéraux, lorsque le *Monitor* qu'Ericsson avait construit en cent jours vint lui offrir le combat.

Quelques heures de combat suffisaient pour mettre en fuite le *Merrimac*, les fédéraux reprenaient le commandement de la mer et les monarchies européennes, qui se préparaient à intervenir, n'osaient donner suite à leurs projets libericides.

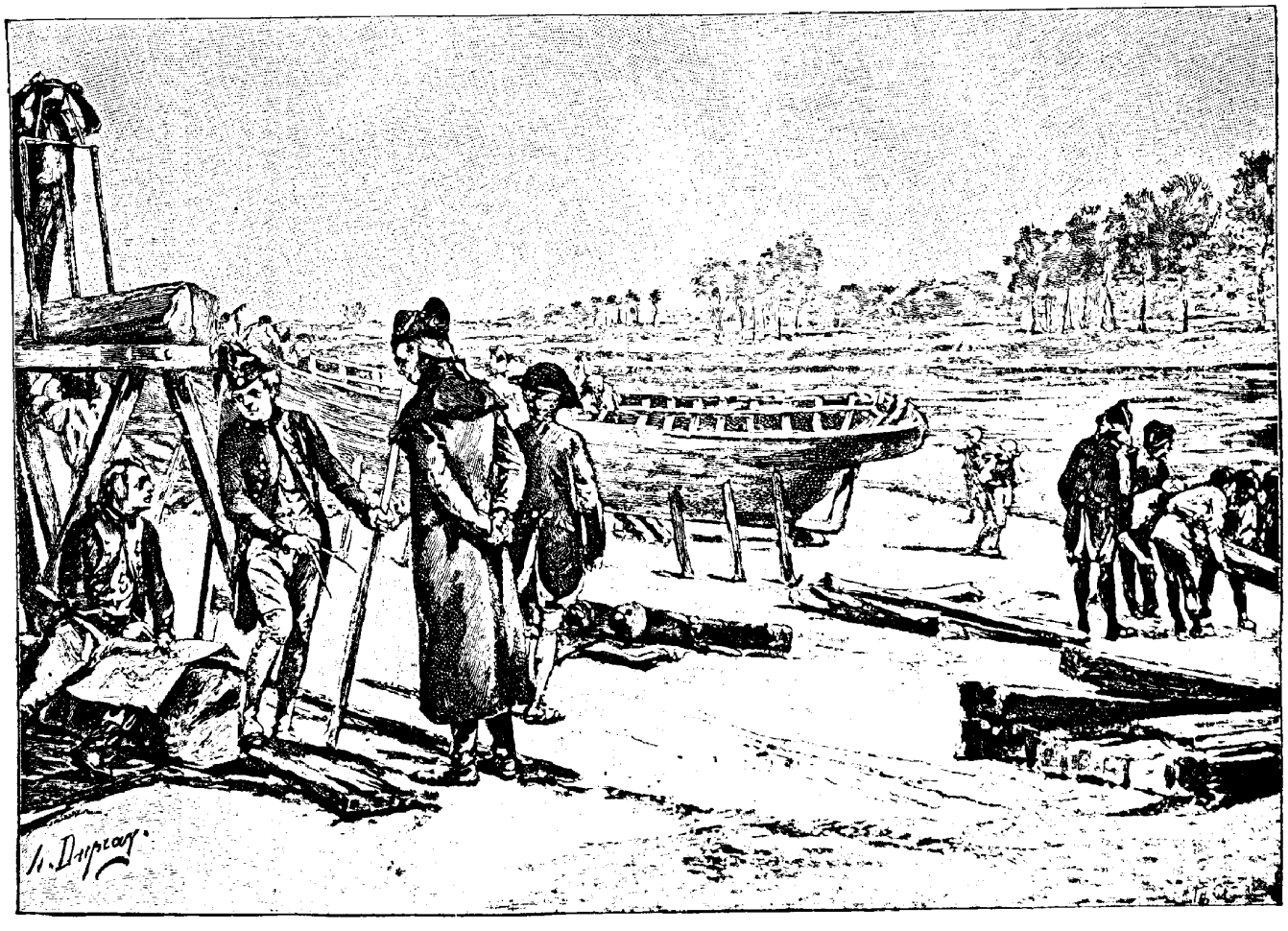


LE « DESTRUCTEUR » D'ERICSSON.
1. Avant du navire. — 2. Le navire en haute mer.

En songeant aux services rendus à trente ans de distance, à deux grandes républiques, l'on peut pardonner aux explosifs modernes d'avoir enlevé le ventre de l'anarchiste de Greenwich, et d'avoir servi d'engin de destruction contre la société telle qu'elle est actuellement constituée.

C'est d'ailleurs là le sort de presque toutes les inventions modernes. Elles sont exploitées d'un côté par les honnêtes gens, qui les font servir au bien de l'humanité, et, d'un autre côté, par les malfaiteurs qui les mettent au service de leurs passions.

W. MONNIOT.



LE CENTENAIRE DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE. — Construction de l'embarcation *La Polytechnique*.

LES ÉTABLISSEMENTS SCIENTIFIQUES

Le Centenaire de l'École polytechnique.

Le 21 ventôse an II de la première République, c'est-à-dire le 11 mars 1794, le terrible et redouté Barère faisait à la Convention son rapport sur la création d'une *École centrale des travaux publics*. Cette école, organisée quelques jours après par Fourcroy, Guyton de Morveau, Monge, Berthollet, Chaptal, devint l'École polytechnique, qui, plus heureuse que tant d'autres institutions des précédents régimes, a célébré le centième anniversaire de sa fondation. Après qu'un siècle s'est écoulé depuis que les premiers élèves, en uniforme de simples canonniers, consacraient leurs récréations à la fabrication de la poudre et à la construction d'une chaloupe, la France a peut-être quelque intérêt à établir le bilan de l'École polytechnique; elle sait qu'elle lui a donné, tous les ans, pendant cent ans, non pas toute l'élite, mais une partie de l'élite de sa jeunesse instruite et laborieuse; elle a le droit de rechercher ce que l'École lui a rendu. On a bien souvent accusé les polytechniciens d'obéir aux inspirations fâcheuses d'un esprit de corps trop particulariste et rigoureusement exclusif. Je voudrais, sans enfreindre le respect que je dois à l'*alma mater*, dresser une statistique aussi impartiale que précise, et dont le lecteur dégagera lui-même les inévitables conclusions.

En cent ans, l'École a reçu tout juste 16,107 élèves; pas un de plus, pas un de moins; remarquons, entre parenthèses, que deux cents environ de ces élèves étaient de nationalité étrangère; Napoléon Ier avait tellement étendu les limites politiques de notre pays que l'Allemagne a donné, de 1806 à 1812, 33 élèves; d'autres étrangers, des Suisses, des Portugais, des Anglais, des Russes, des Italiens, même des Péruviens, ont suivi les cours comme élèves externes. Nous n'avons pas à rechercher ici ce qu'ils sont devenus; c'est seulement des Français de l'École que nous nous occupons ici.

Les débuts de l'École polytechnique furent extrêmement brillants: Jean Reynaud appartient à la première promotion, Auguste Comte à l'une des promotions suivantes, et la seule promotion de 1813 comptait parmi ses élèves Enfantin, Michel Chasles, Sadi Carnot (l'oncle du président de la République) et Babinet. La plupart de ces noms sont presque inconnus de nos contemporains; mais, pour ridicules qu'aient été plus tard les manifestations de la secte saint-simonienne, on ne saurait oublier que le père Enfantin a exercé une impression ineffaçable sur l'esprit de tous ceux qui l'ont entendu, que Michel Chasles fut le premier géomètre de ce siècle, Babinet l'un de nos plus illustres physiciens. Le hasard les avait réunis, tous quatre, à la barrière du Trône le 30 mars 1814; un fusil dérobé à la garde nationale à la main, deux ou trois cartouches dans la poche de leur uniforme, ils y firent le coup de feu contre les cosaques.

Ce fut, d'ailleurs, l'honneur de l'École polytechnique, en ces temps agités où l'on ne savait plus apercevoir clairement le devoir, de défendre la France envers et contre tous. Frondeurs comme sont presque tous les jeunes gens, les polytechniciens avaient été hostiles à l'Empire triomphant : Napoléon vaincu n'eut point de plus enthousiastes adeptes. Bien que près d'un siècle nous sépare, fort heureusement, des abominables luttes fratricides de la Vendée, on ne saurait mieux définir l'esprit de l'École qu'en disant qu'elle fut toujours avec les bleus contre les blancs et contre les rouges; et dans l'espèce, les *bleus* sont véritablement les seuls tricolores.

L'École était bien au diapason de l'opinion publique, et je n'en veux d'autre preuve que cette touchante anecdote : Cauchy, qui devait être plus tard l'un des plus illustres géomètres de ce siècle, avait commencé par remplir les modestes fonctions de commis en soieries; son patron avait une fille, dont Cauchy devint naturellement amoureux, puisqu'elle était fort jolie et qu'il était chaste. Un jour qu'il se promenait avec elle, et qu'ils causaient de mariage, un polytechnicien vint à passer : « Ah! s'écria la jeune fille, si vous portiez cet uniforme, mon père ne vous refuserait pas ma main! » Elle ajouta, sans doute, plus bas : « Ni moi non plus! » Sans perdre un instant, Cauchy se mit au travail; il aunait dans la journée, il piochait l'algèbre durant la nuit, et il le fit avec une telle ardeur qu'il fut admis à l'École sans avoir jamais fréquenté une classe de mathématiques spéciales. Seulement, quand il sortit de l'École et qu'il vint, toujours épris, faire enfin sa demande officielle, il apprit que « l'objet de sa flamme », comme on disait alors, était mariée depuis six mois et... qu'elle avait épousé son remplaçant au comptoir paternel!

Personne n'arbora, en 1830, la cocarde tricolore avec plus d'empressement que les polytechniciens, et quand on leur a reproché plus tard d'avoir marché à la tête de bandes d'émeutiers, on a peut-être oublié que ces émeutiers étaient conduits par des officiers et même par des généraux dont la renommée, quinze ans auparavant, avait ébloui la France et l'Europe. L'École polytechnique est maintenant une école militaire; on n'y fait plus de politique; il est même interdit d'y lire un journal sous peine de huit à quinze jours de prison. Mais on ne peut pas oublier que l'École a été mêlée aux agitations de la Restauration et du gouvernement de Louis-Philippe; qu'un élève, Vaneau, a été tué à l'attaque de la caserne de la rue de Babylone, que d'autres ont été blessés devant et même derrière les barricades. L'École a donc été, pendant cinquante ans, un foyer politique A-t-elle bien ou mal agi? Il suffit de résumer son histoire pour répondre à cette question.

On sait le rôle des polytechniciens, guidés par Charras, durant les journées de Juillet 1830. Nulle institution ne fut alors plus populaire que l'École. Louis-Philippe, dans l'excès de sa reconnaissance, avait accordé aux élèves trois mois de congé et douze

croix de chevalier de la Légion d'honneur, qui devaient être tirées au sort ou décernées par la majorité. L'École accepta le congé et refusa les croix. « J'entends, écrivait alors l'un des camarades du futur maréchal Bosquet, ramasser ma croix sur un autre champ de bataille et sous le feu de l'étranger. » Et quand, trois mois plus tard, les deux promotions adressaient une réclamation collective au roi, sans obtenir de réponse, Bosquet écrivait à sa mère : « Il faudra bien pourtant que le roi s'explique! » Grisée par les acclamations de la foule, par les compliments officiels, l'École traitait d'égale à égale avec la monarchie! N'insistons pas, outre mesure, sur ce côté puéril d'une histoire glorieuse. Ces promotions de « jeunes fous » ont donné à notre pays des soldats tels que Bosquet, Cavaignac, Lamoricière, des savants tels que Lalanne, Daubrée, le général Favé; et quand ils manifestaient trop vivement leur enthousiasme parfois irréfléchi, ils ne faisaient que refléter les ardeurs d'une nation qui prenait sa revanche d'un silence de quinze ans; avec Béranger, avec Victor Hugo, avec Armand Carrel, ils ne voyaient la Révolution qu'au travers du prisme étincelant de l'Empire!

Louis-Philippe, qui n'avait pas ménagé à l'École les témoignages de sa reconnaissance, fut assez mal récompensé : l'École lui tint rigueur. Il y avait eu pourtant, le 17 août 1830, un grand banquet auquel assistaient tous les élèves et nombre de leurs aînés; le duc d'Orléans, qui présidait, but « aux polytechniciens qui ont contribué à la défense des libertés nationales ». Deux fidèles compagnons de Napoléon Ier, les généraux Bertrand et Gourgaud, assistaient à ce banquet, et l'un d'eux y rappelait que l'empereur, sollicité de licencier l'École à la suite d'une démonstration tumultueuse, avait répondu : « Quels sont les auteurs de ce tapage? » On lui avait cité des noms et les numéros de classement : « Cela suffit, avait ajouté l'empereur; je ne congédie pas des majors de promotion! » Onze convives de ce banquet vivent encore; ce sont MM. Breton, Fabre, de Laubespin, de Bréon, Meinadier, Mouron, Requier, Pays, Prudon, Mazel et Guillot.

(à suivre.) CHARLES LESER.

RECETTES UTILES

CHARLOTTE RUSSE. — On prépare une crème en fouettant 1 litre de crème de première qualité avec 500 grammes de sucre et un bâton de vanille. Quelques personnes ajoutent de la gélatine, mais cela n'est pas nécessaire si la crème est bonne. On peut ensuite arranger son plat de deux manières : ou bien garnir un grand moi de porcelaine de biscuits trempés dans du rhum et verser la crème dessus en la décorant quelque peu, ou bien remplir de petites tasses faites pour cet usage et garnies de petits massepains trempés; au-dessus de chaque tasse on place une cerise ou un autre fruit confit et on sert une tasse pour chaque personne. Cette seconde manière est plus élégante.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ[1]

La désinfection à l'eau de mer. — L'Exposition universelle d'électricité en 1895. — Progrès des électrocutions. — Les chemins de fer suspendus roulant entre deux rails. — L'éclairage électrique et les transports de force à l'Olympia.

M. Emile Gautier du *Figaro* nous a fait l'honneur de nous avertir que les expériences du système Hermite, arrêtées au Havre, à la suite du rapport du conseil d'hygiène, vont être reprises à Brest, comme si aucun jugement n'avait été prononcé. Les délibérations de cette assemblée n'ayant aucune valeur en dehors du département qu'elle est chargée de protéger contre toute espèce de microbe, les propriétés désinfectantes de l'électricité vont être l'objet d'une nouvelle enquête; notre grand port militaire bénéficiera d'un procédé condamné sans raison suffisante et qui, nous persistons à le croire malgré les hygiénistes du Havre, est appelé à rendre tout espèce de service par le temps du tout à l'égout, qui semble courir en ce moment. Notre confrère nous transmet en rapport d'un pharmacien de la marine de Brest, qui établit que l'eau de mer chargée de chlore se conserve très bien et est un énergique désinfectant.

Dans son numéro du 6 mars, le *Gil Blas* publie un excellent article de M. de Lavalette, sur la nécessité de convoquer à Paris, en 1895, une exposition universelle d'électricité, à l'instar de celle qui a eu lieu en 1878, il y a bientôt quatorze ans. Cet électricien est le fils du rédacteur en chef de *L'Assemblée nationale* de 1848. Il revient des monts Altaï, où il a établi un transport de force d'après le système Marcel Deprez, dans des mines d'or appartenant à l'empereur de Russie, et il est attaché au Conservatoire des Arts et Métiers. Il est donc bien en position d'émettre une opinion raisonnée sur la nécessité de recommencer en 1895 ce qui a réussi quatorze années auparavant, et de ne pas attendre jusqu'en 1900 pour noyer les industries électriques au milieu de toutes les autres.

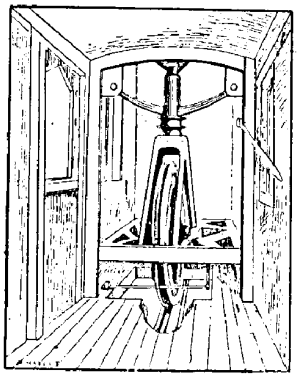
L'exposition de 1895 serait, on n'a pas le droit d'en douter, la plus utile préparation à 1900. En effet, on ne doit point se dissimuler, après ce qui vient de se passer à Chicago, que c'est uniquement l'électricité qui peut faire le succès d'une grande foire du monde. Le reste ne sert, pour ainsi dire, que de magnifique remplissage.

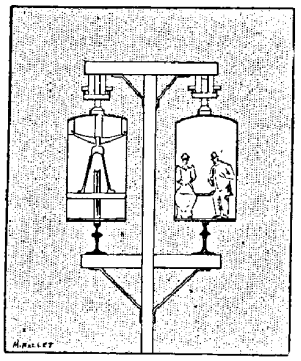
Que la Commission de 1900 s'avise de négliger l'électricité, elle aboutira fatalement à un four gigantesque et donnera une nouvelle représentation de 1878; qu'elle fasse de nobles et intelligents efforts pour tirer le meilleur parti possible du mystérieux fluide, alors elle effacera les souvenirs de 1889. Devant lui, M. Picard a deux voies dans lesquelles il peut également bien s'engager. Dans la première, il sera

(1) Voir le n° 327.

guidé par le souvenir de M. Krantz et dans la seconde par celui de M. Berger. L'exposition de 1895 aura pour but d'empêcher le mécanicien de se tromper d'aiguille.

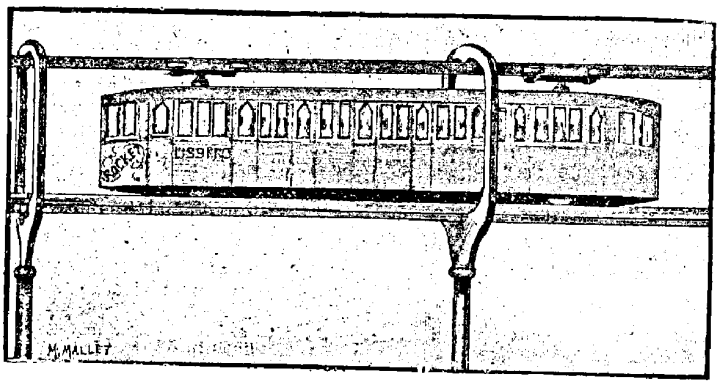
Dans une de nos dernières chroniques, nous avons présenté un tableau synoptique de divers systèmes imaginés jusqu'ici pour appliquer l'électricité à la traction sur voie ferrée. Le *Scientific American*, qui est arrivé il y a quelques jours, nous en cite un qui nous prouve que le nombre de combinaisons praticables est loin d'être épuisé. Le dessin exécuté par M. Mallet donne une idée suffisante de cet ingénieux système. La locomotive-wagon est suspendue entre deux rails parallèles se trouvant dans le même plan vertical. Cette ligne, employée à la traversée de Long-Island, tient si peu de place qu'on pourrait la placer le long des boulevards, en se contentant de construire à chacun des refuges un pilier qu'on surmonterait d'une lampe à arc. On réunirait ainsi l'éclairage et la traction.





REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
Roue inférieure. Coupe d'une ligne à 2 voies.

Notre figure 2 montre que le même système s'applique à la construction d'une ligne à deux voies; mais c'est comme ligne unique pour de faibles parcours, que nous la préconiserons. Inutile d'ajouter que le rail d'en haut étant en communication avec le pôle +, le rail d'en bas sera en contact avec le pôle — ou *vice versa*.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
La locomotive-wagon.

M. Mac Donald, qui a été chargé de la direction des électrocutions new-yorkaises, a été interrogé par nous sur les résultats constatés jusqu'à ce jour. Il déclare, dans une lettre que nous venons de recevoir, qu'il n'y a rien de fondé dans toutes les sottises mises en circulation par certaines feuilles. Comme nous l'avons affirmé nous-même, connaissant la malheureuse facilité avec laquelle les courants alternatifs de haute tension foudroient les ouvriers, les supplices manqués décrits avec tant de luxe de détails étaient purement imaginaires. Notre correspondant déclare qu'il est désormais certain que les divers États d'Amérique adopteront, l'un après l'autre, la méthode new-yorkaise, et que la grande république du nouveau monde sera débarrassés de la potence et de son horrible cortège. Cette manière sûre, digne et dépourvue de douleur de supprimer les criminels a été suggérée, il n'est pas superflu de le répéter, par M. Édouard Charton, membre de l'Académie des sciences morales et politiques et du Sénat français.

M. Oller, le sympathique et habile impresario, à qui Paris qui s'amuse doit tant de créations intelligentes, vient de réaliser à l'*Olympia*, en plein boulevard des Capucines, une véritable exposition d'électricité qui ne sera pas sans influence sur l'éducation générale du public, car la machinerie est soumise à son inspection pendant les représentations du soir ainsi que pendant les matinées.

L'éclairage de la salle, qui occupe la place des anciennes Montagnes russes, se compose de 300 lampes de 16 bougies, réparties en plusieurs lustres, d'appliques décoratives dans les loges, et de 600 lampes dans les frises. En tout, environ 1,500 lampes donnant un éclat tel, qu'il est difficile de comprendre que l'on puisse l'augmenter sans danger pour la vue, car les dimensions de la nef où l'on se livre à ces orgies de clarté ne sont que 44 mètres de long sur 22 de large et 14 mètres de haut. L'extinction est immédiate, de sorte que le centre de l'éclat se trouve sans transition transporté sur la scène pourvue de tous les moyens d'obtenir une masse de lumière éblouissante. Plus de 300 lampes sont réparties dans les rampes, les portants, etc.

Jusqu'ici les électriciens ont copié servilement les anciennes herses à gaz dans lesquelles les pièces métalliques ne servaient que de protection contre la flamme. L'ingénieur de M. Oller s'est inspiré de principes beaucoup plus féconds. Chaque plaque de support est devenue un miroir parabolique, au foyer



LA FIN DU MONDE.
Ils venaient mourir près des églises.

duquel une lampe d'incandescence a été suspendue, de sorte que tous les rayons sont renvoyés dans une direction perpendiculaire à l'axe du réflecteur, avec un effet beaucoup plus brillant qu'autrefois.

Il y a encore six projecteurs à arc, deux dans la salle et quatre sur la scène, de sorte que les représentations de la danse serpentine peuvent être données avec le plus brillant éclat.

Nous avons remarqué que le mélange des couleurs se fait sur la robe même de la danseuse, qui est d'un blanc parfait, et non pas comme pour les fontaines lumineuses en faisant passer la lumière des projecteurs au travers de plusieurs verres colorés superposés. C'est une simplification que nous croyons imaginée par M. Varlet, comme nombre de dispositions ingénieuses dans lesquelles nous ne pouvons entrer en ce moment.

Le service de la force motrice est faite par deux machines Willans de 125 chevaux chacune, qui donnent une moyenne de 700 ampères, à la pression normale de 112 wats et qui, s'il était nécessaire, pourraient fournir une quantité de lumière beaucoup plus considérable encore.

L'électricité engendrée dans cette grande usine électrique n'est pas toute absorbée dans la salle et sur la scène; elle produit encore l'éclairage de l'entrée, des annexes, de la salle des loges d'artistes, du restaurant et du péristyle, ce dernier, au moyen de globes renfermant des lampes à incandescence de diverses couleurs.

W. DE FONVIELLE.

ROMAN SCIENTIFIQUE

LA FIN DU MONDE

SUITE (1)

La fin du Xe siècle et le commencement du XIe marquent une époque vraiment étrange et sinistre. De l'an 980 à l'an 1040, il semble que le spectre de la mort étende ses ailes sur le monde. La famine et la peste règnent sur l'Europe entière. Il y a d'abord le « mal des ardents » qui brûle les membres et les détache du corps : la chair des malades semblait frappée par le feu, se détachait des os et tombait en pourriture. Ces malheureux couvraient les routes des lieux de pèlerinage, venaient mourir près des églises, s'y entassaient, les emplissaient de puanteur, et restaient morts sur les reliques des saints. Cette effroyable peste moissonna plus de quarante mille personnes en Aquitaine et désola tout le midi de la France.

La famine arriva et ravagea une partie de la chrétienté. Sur soixante-treize ans, de l'an 987 à 1060, il y en eut quarante-huit de famine et d'épidémies. La barbarie était revenue. Les loups avaient quitté les bois et les hommes leur disputaient leur vie. L'invasion des Hongrois, de 910 à 945, avait renouvelé les horreurs d'Attila. Puis on s'était tellement battu, de château à château, de province à province, on avait été tellement dévasté, que les champs n'étaient plus cultivés. Il plut pendant trois ans : on ne put ni



LA FIN DU MONDE.
Ils disputaient leur vie aux loups.

semer, ni récolter. La terre ne produisait plus. On l'abandonnait. « Le muid de blé, écrit Raoul Glaber, s'éleva à 60 sols d'or ; les riches maigrirent et pâlirent; les pauvres rongèrent les racines des bois; plu-

(1) Voir le n° 331.

sieurs se laissèrent aller à dévorer des chairs humaines. Sur les chemins, les forts saisissaient les faibles, les rôtissaient et les mangeaient. Quelques-uns présentaient à des enfants un œuf, un fruit, et les attiraient à l'écart pour les dévorer. Ce délire, cette rage alla au point que la bête était plus en sûreté que l'homme. Des enfants tuaient leurs parents pour les manger, des mères dévoraient leurs enfants. Comme si c'eût été désormais une coutume établie de manger de la chair humaine, il y en eut un qui osa en étaler à vendre dans le marché de Tournus. Il ne nia point et fut brûlé. Un autre alla pendant la nuit déterrer cette même chair, la mangea et fut brûlé de même. »

C'est un contemporain, souvent un témoin qui parle. Les peuples meurent de faim partout, mangent des reptiles, des bêtes immondes, de la chair humaine. Dans la forêt de Mâcon, près d'une église dédiée à saint Jean, perdue au fond des bois, un assassin avait construit une cabane où il égorgeait les passants et les pèlerins. Un jour, un voyageur et sa femme entrent dans la cabane pour s'y reposer. Ils aperçoivent des crânes humains, des têtes de morts jonchant le sol. Ils se lèvent pour fuir, mais l'hôte prétend les garder. Ils se défendent, se sauvent et racontent l'histoire en arrivant à Mâcon. On envoie des soldats à l'auberge sanglante : ils y comptent quarante-huit têtes humaines. L'assassin est traîné à la ville, attaché à une poutre de grenier et brûlé vif. Raoul Glaber a vu l'endroit et les cendres du bûcher.

C'était la coutume de s'attaquer, de se battre, de piller. Les fléaux du ciel eurent pourtant pour résultat d'apporter une lueur de raison. Les évêques s'assemblèrent. On leur promit de ne pas se battre quatre jours par semaine, les jours saints, du mercredi soir au samedi matin. C'est ce qu'on appela la trêve de Dieu.

La fin d'un monde si misérable fut à la fois l'espoir et l'effroi de cette épouvantable époque.

Cependant l'an 1000 passa comme les années qui l'avaient précédé, et le monde continua d'exister. Les prophètes s'étaient-ils encore trompés? Mille ans de christianisme ne conduisaient-ils pas plutôt à l'an 1033. On attendit. On espéra. Mais précisément cette année-là, le 29 juin 1033, il y eut une grande éclipse de soleil. « L'astre de la lumière devint de couleur safran; les hommes, en se regardant les uns les autres, se voyaient pâles comme des morts; tous les objets prirent une teinte livide; la stupeur s'abattit sur tous les cœurs, on s'attendit à quelque catastrophe générale... » La fin du monde ne vint pas encore.

C'est à cette époque critique que l'on doit la construction de ces magnifiques cathédrales qui ont traversé les âges et fait l'admiration des siècles. Des dons immenses avaient été prodigués au clergé, des donations et des successions continuèrent de l'enrichir. Il y eut comme une auréole nouvelle. « Après l'an 1000, écrit encore Raoul Glaber, les basiliques sacrées furent réédifiées de fond en comble dans presque tout l'univers, surtout dans l'Italie et dans les Gaules, quoique la plupart fussent encore assez solides pour ne point exiger de réparations. Mais les peuples chrétiens semblaient rivaliser entre eux de magnificence pour élever des églises plus élégantes les unes que les autres. On eût dit que le monde entier, d'un même accord, avait secoué les haillons de son antiquité pour revêtir la robe blanche. Les fidèles ne se contentèrent pas de reconstruire presque toutes les églises épiscopales : ils embellirent aussi tous les monastères dédiés à différents saints, et jusqu'aux chapelles des villages. »

La funèbre période de l'an 1000 avait rejoint dans l'abîme du temps les siècles évanouis. Mais quelles tribulations l'Église ne venait-elle pas de traverser? Les papes étaient le jouet tragique des empereurs saxons et des princes du Latium, en rivalité armée (1). Toute la chrétienté était dans un désordre inexprimable. La tourmente passa; mais le problème de la fin des temps n'était pas résolu pour cela, et l'attente, pour être vague et incertaine, ne disparut pas, d'autant moins que la croyance au diable et aux prodiges devait encore rester pendant bien des siècles à la base même des superstitions populaires. La scène suprême du jugement dernier fut sculptée aux portails de toutes les cathédrales, et nul n'entrait aux sanctuaires chrétiens sans passer sous la balance de l'ange, à gauche duquel les diables et les damnés se tordaient en d'étranges et fantastiques convulsions au moment d'être précipités dans les flammes du feu éternel. Mais l'idée de la fin du monde rayonnait loin au delà des églises.

Au XIIe siècle, les astrologues effrayèrent l'Europe

(1) En 1033, l'année de la grande famine, les comtes de Tusculum avaient fait pape un enfant de douze ans, Benoît IX, très avancé pour son âge, déjà débauché, voleur et assassin. Il n'avait pas seize ans que le scandale était à son comble et que les capitaines de Rome jurèrent de l'étrangler à l'autel, au moment où il tiendrait Dieu dans ses mains impures. L'éclipse de soleil dont il vient d'être question le sauva; les conjurés, épouvantés, n'osèrent toucher au pape. Néanmoins, il dut s'enfuir et se réfugia à Crémone, près de l'empereur Conrad. Henri III le rétablit en 1038, et on le vit régner encore pendant six ans à la façon d'un sultan, au milieu d'un harem. On crut qu'il allait abdiquer pour épouser la fille d'un baron romain; mais il resta pape, et le peuple le chassa de Rome en 1044 pour le remplacer par un pontife plus sérieux, Silvestre III. Quarante-neuf jours après, Benoît revenait, à la tête d'une troupe de brigands. Enfin il abdiqua l'année suivante, en échange de la rente du denier de saint Pierre des Anglais, promis par contrat avec son successeur Grégoire VI. En l'an 1045, il y avait trois papes : Benoît IX, reconnu par le parti féodal, qui n'avait pas désarmé; Silvestre III, qui pontifiait dans un château fort des monts de la Sabine, et Grégoire VI, curé de Rome, au Vatican. L'empereur Henri III fit du même coup déposer et cloîtrer, par un concile, Grégoire et Silvestre et nomma un quatrième pape, Clément II, qui fut consacré dans la nuit de Noël 1046. Mais Benoît ne dormait pas. L'année suivante, il se précipita sur Rome comme un vautour, fit empoisonner le pape allemand, et régna encore huit mois sur le trône de saint Pierre. L'armée du comte de Toscane arriva à Rome avec un nouveau pape et le fit disparaître définitivement. Il avait alors vingt-six ans. Tel fut l'un des pontifes de cette époque. Le moine Raoul Glaber ose à peine en parler; il se contente de dire : « Ce serait une chose trop horrible de rapporter l'infamie de sa vie. »

en annonçant une conjonction de toutes les planètes, dans la constellation de la Balance. Elle eut lieu, en effet, car le 15 septembre 1186 toutes les planètes se trouvèrent réunies entre 180° et 190° de longitude. Mais la fin du monde n'arriva pas.

Le célèbre alchimiste Arnauld de Villeneuve l'annonça de nouveau pour l'an 1335. En 1406, sous Charles VI, une éclipse de soleil, arrivée le 16 juin, produisit une panique générale dont Juvénal des Ursins s'est fait l'historien : « C'était grande pitié, dit-il, de voir le peuple se retirer dans les églises, et croyait-on que le monde dût faillir. » Saint Vincent Ferrier écrivit en 1491 un traité intitulé : *De la fin du monde et de la science spirituelle :* il donne à l'humanité chrétienne autant d'années à vivre qu'il y a de versets dans le psautier : 2537.

Un astrologue allemand du nom de Stoffler annonça à son tour pour le 20 février 1524 un déluge universel par suite de la conjonction des planètes. La panique fut générale. Les propriétés situées dans les vallées, au bord des fleuves, ou voisines de la mer, furent vendues à vil prix à des gens moins crédules. Un docteur de Toulouse, nommé Auriol, se fit construire une arche pour lui, sa famille et ses amis, et Bodin assure qu'il ne fut pas le seul. Il y eut peu de sceptiques. Le grand chancelier de Charles-Quint ayant consulté Pierre Martyr, celui-ci lui répondit que le mal ne serait pas aussi funeste qu'on le craignait, mais que, sans doute, ces conjonctions de planètes amèneraient de grands désordres. Le terme fatal arriva... et jamais on ne vit mois de février aussi sec! Cela n'empêcha pas de nouveaux pronostics d'être annoncés pour l'année 1532 par l'astrologue de l'électeur de Brandebourg, Jean Carion, puis pour l'an 1584 par l'astrologue Cyprien Léowitz. Il s'agissait encore ici d'une conjonction de planètes et d'un déluge. « La frayeur populaire fut énorme, écrit un contemporain, Louis Guyon; les églises ne pouvaient pas contenir ceux qui y cherchaient un refuge; un grand nombre faisaient leur testament sans réfléchir que c'était une chose inutile si tout le monde devait périr; d'autres donnaient leurs biens aux ecclésiastiques, dans l'espoir que leurs prières retarderaient le jour du jugement. »

(*à suivre.*) CAMILLE FLAMMARION.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 14 Mars 1894

— *Une danseuse à l'Académie des sciences.* Les honneurs de la séance sont pour M. Résal.

Le savant professeur de mécanique de l'École polytechnique s'avance devant le bureau et dépose sur une table, d'un air mystérieux, une petite boite.

« J'ai l'honneur, dit-il, de présenter à l'Académie un petit mécanisme qui a été offert à un membre de ma famille par M. Japy... »

La boite ouverte, M. Résal en tire une deuxième, de dimensions moindres, du volume à peu près de ces boites de parfumerie qui contiennent six savonnettes de toilette. Une tige verticale dépasse légèrement le plan supérieur. Le savant tire encore de sa poche un papier de soie qu'il déplie; il en sort... une danseuse, poudrée à frimas, à jupe jaune, et à *tutu* rose, haute de 0m,10 à peine.

Les jupes de la Rosita Mauri, en miniature, sont quelque peu fripées; M. Réal en lisse lentement et amoureusement les plis.

Lorsqu'il est enfin content de son travail de toilette, il dépose la poupée sur le sommet de la tige verticale de la boite et pousse un bouton. Une musique se fait entendre, un mouvement d'horlogerie se déclanche et la mignonne poupée se met à exécuter avec une grâce parfaite des jetés-battus, des ronds de jambe et des ailes de pigeon qu'on ne désavouerait pas à l'Académie de musique.

M. Résal jouit d'un succès sans pareil...

Tous les académiciens, sauf un ou deux mélancoliques, peut-être, ont quitté leurs places et entourent le savant.

MM. Bischoffsheim, Janssen, Sarrau, Bertrand, Tisserand, Appell, Poincaré, etc.; les astronomes et les mathématiciens en un mot, sont au premier rang. Les uns et les autres ne se lassent pas de suivre les entrechats de la belle qui fait bouffer ses jupes et exécute, au dire d'un astronome compétent, des battements de jambes les plus compliqués et les plus réussis.

L'illusion est complète, en effet!

Le mécanisme est cependant d'une simplicité extrême. Un mouvement d'horlogerie actionne la tige verticale, dont nous avons parlé, la fait monter et descendre.

La poupée, dont les jambes sont articulées, suit ce mouvement de telle sorte que ses pieds viennent appuyer sur le couvercle de la boite.

Cette résistance suffit pour imprimer au corps et aux jambes un mouvement de va-et-vient plein de grâce et de naturel, ainsi qu'un mouvement de rotation simulant la pirouette.

— *L'inscription électrique des mouvements du cœur.* Les accords de la valse du *Danube bleu* qu'exécute, au fond de la salle, la boite à musique de M. Résal se font encore entendre que déjà M. Chauveau expose le résultat de ses recherches sur l'inscription électrique des mouvements des valvules du cœur.

M. Chauveau a eu l'idée, en effet, de faire inscrire électriquement par le cœur lui-même les périodes d'ouverture et de fermeture. Dans ce but, il introduit dans le cœur d'un cheval (cette petite opération physiologique qu'il décrit est, paraît-il, d'une exécution très facile chez cet animal) un tout petit appareil qui télégraphie à un tambour enregistreur chaque mouvement de l'organe.

— *Le centenaire du Muséum. — Les espèces d'oiseaux éteintes.* M. Milne Edwards fait hommage à l'Académie d'un travail : le *Centenaire du Muséum*, auquel ont collaboré tous les professeurs de cet établissement.

Parmi ces notices, toutes très intéressantes, il convient de citer surtout une étude de M. Milne Edwards sur les oiseaux d'espèces récemment éteintes. On ne s'imaginerait jamais qu'elles sont aussi nombreuses. Le mascarin si commun à Bourbon au siècle dernier, n'existe plus, la huppe du Cap a disparu vers 1850, la colombe hérissée de l'île Maurice vers 1825, le canard du Labrador en 1875, le grand pingouin en 1835, etc.

— *Histoire naturelle.* M. Edmond Perrier expose les grandes lignes d'un intéressant travail d'histoire naturelle.

M. Bordas, dont l'Académie a déjà apprécié les recherches précises sur les glandes salivaires des insectes hyménoptères, s'est proposé d'étudier la disposition de l'appareil respiratoire chez les larves de ces animaux. Il s'est adressé pour cela aux larves des guêpes et des abeilles, fort peu étudiées jusqu'ici au point de vue anatomique.

L'appareil respiratoire des guêpes et des abeilles adultes est fort compliqué; il présente par places de volumineux sacs aériens qui facilitent le vol, en allégeant l'insecte, comme le font aussi les sacs aériens des oiseaux.

L'appareil trachéen comprend deux volumineux troncs longitudinaux d'où partent les arbres respiratoires qui se distribuent aux organes. Les différences profondes entre l'appareil respiratoire des larves et celui des adultes que signale M. Bordas témoignent de l'étendue des transformations que l'insecte a à subir au cours de la métamorphose.

BIOGRAPHIE

M. ALPHONSE BERTILLON

C'est là aujourd'hui une figure bien connue et chacun, s'il ne sait point la vie sait au moins les œuvres de l'homme. Au nom de Bertillon s'associe dans la pensée le nom d'anthropométrie; toute sa gloire tient dans ce mot, et c'est une gloire certaine, non faite de réclames. Ce qu'est l'anthropométrie, nos lecteurs le savent, car le service de M. Bertillon a été exposé dans ce journal à différentes reprises (1).

M. Alphonse Bertillon appartient à une famille de savants; son père se signala par des études scientifiques remarquables et son frère, le Dr Jacques Bertillon, est chef du service de la statistique du département de la Seine. Il est né à Paris en 1853, c'est donc aujourd'hui un homme de quarante et un ans, encore tout jeune et plein d'activité. Les études de M. Bertillon portèrent principalement sur l'anthropologie, suivant en cela les idées de son père qui fut un des premiers et des plus zélés fondateurs de la Société d'anthropologie.



M. Bertillon.

C'est en 1880 que M. Bertillon établit son système au palais de Justice. Résumons ce système en quelques lignes, sans entrer dans aucun détail, pour faire sentir par une vue d'ensemble toute la netteté et la précision de ce procédé d'identification par le signalement seul. Il s'agit de classer des photographies et de les retrouver au moyen des mesures prises sur l'individu amené au Dépôt. Les individus sont d'abord séparés en trois catégories, suivant que leur tête, mesurée de la racine du nez à ce point le plus saillant de la bosse occipitale (inion), est grande, moyenne ou petite. Chacun de ces groupes est divisé lui-même en trois autres suivant que la largeur de la tête est grande, moyenne ou petite. Puis c'est la longueur du médius qui va nous fournir trois nouveaux groupes dans chacun des neuf précédents, puis la longueur du pied gauche (trois groupes dans chacun des vingt-sept précédents), la longueur de la coudée (trois groupes dans chacun des quatre-vingt-un précédents), la longueur de l'auriculaire (trois groupes dans chacun des deux cent quarante-trois précédents), la taille (trois groupes dans chacun des sept cent vingt-neuf précédents), l'envergure des bras enfin fournit les derniers groupes, et cette division est suffisante en ce moment à la préfecture de police où le dernier groupe dans lequel on a à chercher ne contient que neuf à dix photographies.

Vous voyez combien ce système est simple : il suffit de mesurer les différentes longueurs dans l'ordre que nous venons d'énumérer pour voir le champ de ses recherches diminuer de plus en plus jusqu'à ce qu'on n'ait plus qu'à feuilleter quelques photographies. M. Bertillon a fait aussi paraître en 1883, un ouvrage sur l'*Ethnographie moderne, les Races sauvages;* en 1890, un travail sur l'*Anthropométrie judiciaire à Paris en* 1890, dans lequel il a exposé son système, montré son fonctionnement et les avantages qu'on en avait retirés; la même année *La Photographie judiciaire*. Enfin en 1892, il a publié un ouvrage très curieux et plein de remarques intéressantes sur la *Reconstitution du signalement anthropométrique au moyen des vêtements,* dans lequel il a montré les relations qui existent entre les différentes longueurs des os du squelette et les habits portés par le vivant.

LEOPOLD BEAUVAL.

(1) Voir la *Science illustrée*, tome III, p. 293.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

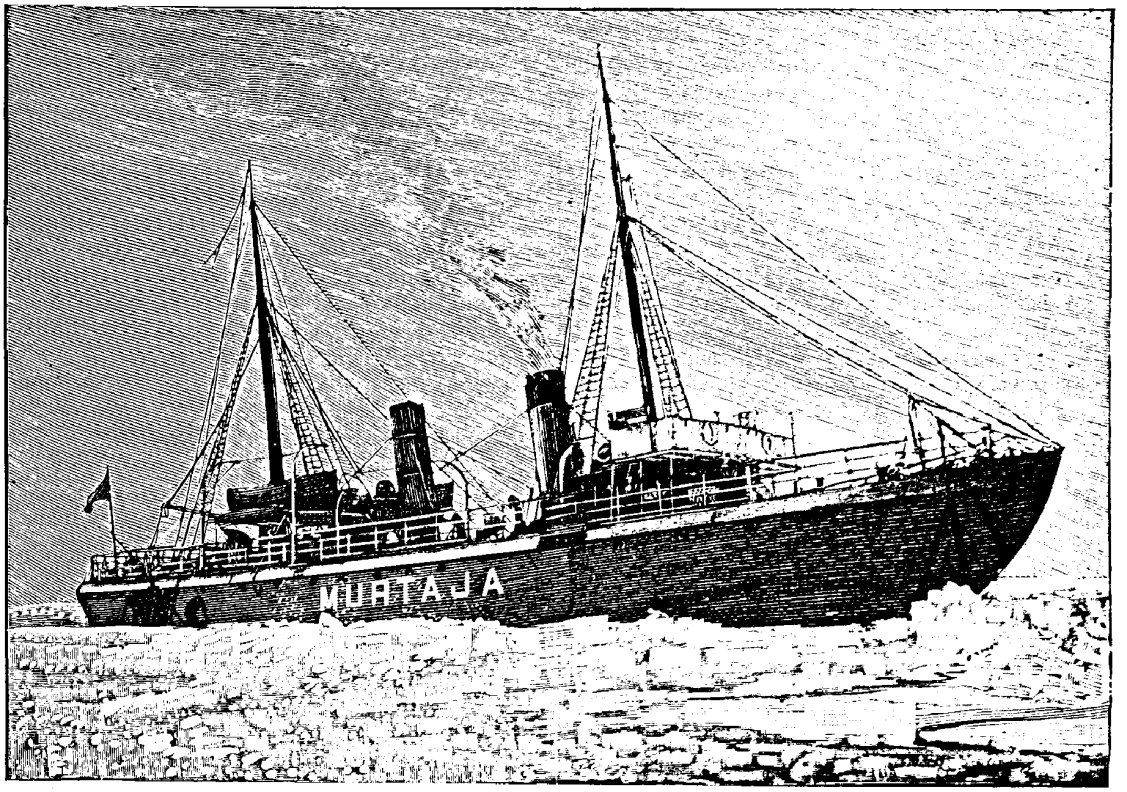
ART NAVAL

LES STEAMERS BRISE-GLACE

Chaque hiver, les ports de la mer Baltique, des détroits scandinaves et même, à un degré moindre, de la mer du Nord, sont bloqués par les glaces. Il y a pour eux un intérêt commercial considérable à conserver le plus longtemps possible leurs communications avec la mer libre et à les rétablir de très bonne heure au printemps, mieux encore, à les maintenir ininterrompues quand l'hiver n'est pas trop rigoureux.

Pour ouvrir ou pour rétablir le chenal de navigation, on n'a pas trouvé de meilleur moyen que de faire rompre les glaces par des bâtiments très solides, lourds et rapides, lancés à l'assaut de la banquise.

C'est à Gothenbourg, en 1881, que fut essayé le premier steamer brise-glace. Dans l'hiver de 1885, le même bateau put frayer un chenal au travers d'un banc de glace de 0m,32 d'épaisseur, qu'il fendit et



LES STEAMERS BRISE-GLACE. — La *Murtaja*.

broya sous son poids en continuant à marcher à la vitesse de 8 nœuds 1/2.

Ce succès a déterminé la construction de plusieurs autres bâtiments destinés au même service. Nous donnons ci-contre le dessin d'un de ces bateaux, la *Murtaja*, construit pour le service des côtes finlandaises. L'aspect du navire fait comprendre comment il peut produire les puissants effets cités plus haut : un bâtiment, même très fort et très rapide, qui voudrait s'ouvrir une route en fendant la glace avec son étrave serait bien vite arrêté, et ce n'est point ainsi que procède le steamer brise-glace.

La *Murtaja* et les bateaux similaires ont l'avant semblable à celui des embarcations dites « norvégiennes », c'est-à-dire en forme de cuiller. Il en résulte que le bateau, au lieu d'entrer comme un coin dans la glace, monte sur la banquise et l'écrase par son poids. Les formes d'avant, convexes dans tous les sens, comportent néanmoins une quille en fer puissante, de 0m,002 à 0m,003 de large, en saillie de 0m,07 à 0m,08, qui déterminent la ligne initiale de fracture en faisant porter toute la charge sur une surface très petite.

La *Murtaja* est un bâtiment de 47m,50 de longueur sur 12 mètres de largeur et 7m,66 de creux. Son déplacement en ordre de service atteint 1,070 tonneaux. Quand le bâtiment est engagé d'un tiers de sa longueur sur la banquise, une fraction considérable de ce poids total — peut-être un tiers aussi, soit plus de 300 tonneaux — se transmet à la glace par l'intermédiaire d'une surface très petite, une faible portion de la quille, qui agit alors à la façon d'une gigan-

tesque cisaille. Le corps du navire achève d'ouvrir le passage. On rend l'effet encore plus sûr en envoyant, au moyen de pompes puissantes, une trentaine de tonnes d'eau dans les compartiments étanches de l'extrême avant. Cette surcharge à pareille place agit comme un poids au bout d'un levier, comme la main qui s'applique, pour multiplier son effort, à l'extrémité des branches de la cisaille.

Enfin, ce mode d'attaque offre le précieux avantage que l'effet reste considérable, même avec une marche réduite, puisque la charge de haut en bas en est le principal facteur et ne varie point, tandis qu'avec l'attaque directe, à la façon d'un coin diviseur, une fois la vitesse première amortie, on n'aurait plus que la puissance des hélices pour fendre le mur de glace, ce qui serait bientôt insuffisant.

Inutile de dire que s'attaquant à un ennemi aussi dur, portant des chocs aussi violents et subissant des réactions non moindres, soumis à des efforts de déformation aussi considérables, un pareil navire doit avoir, en premier lieu, une membrure de résistance exceptionnelle. En outre, il est protégé par une véritable cuirasse de ceinture, qui va de 0m,16 d'épaisseur, dans les parties basses, jusqu'à 0m,25 à la ligne de flottaison.

Enfin, pour donner l'impulsion à la masse et pour lui maintenir une marche suffisante, malgré les résistances de choc et de frottement, il faut d'assez puissantes machines, puissantes du moins pour la modeste taille du bateau : ce sont des moteurs à double expansion, qui développent 300 chevaux.

M. de Nansouty rapporte que dans l'hiver de 1892 la *Murtaja* a pu, sans cesser un instant de faire route, frayer un long chenal dans des bancs de glace dont l'épaisseur atteignait jusqu'à 0m,76, chiffre qui donne une idée de la puissance et de l'efficacité de l'outil.

E. LALANNE.

PISCICULTURE

Reproduction et élevage de la truite

SUITE ET FIN (1).

Il ne faut procéder à la fécondation que lorsque les œufs sont mûrs. Cette maturité se reconnaît aux indices suivants : le ventre est mou, le pourtour de l'orifice génital est gonflé et présente un bourrelet rouge; les œufs commencent à sortir dès que l'on place le poisson dans une position verticale ; sous une légère pression du doigt, on sent les œufs se déplacer. Tant que les œufs ne sortent pas facilement, que l'on peut, par transparence, les apercevoir en lignes; tant que le ventre reste ferme et dur, le frai n'est pas à point. Les indices sont les mêmes chez le mâle : l'orifice anal est rouge et tuméfié, le ventre mou et la laitance s'échappe sous la plus légère pression. Ayant placé les reproducteurs dans un baquet large et bas rempli d'eau à une température aussi froide que possible, on prend un vase large et peu profond, une cuvette par exemple, dans laquelle on verse une hauteur d'eau de 0m,04 ou 0m,05 au plus, cette eau doit être pure, vive et à une température ne dépassant pas 8°. On saisit un poisson mâle de la main gauche, garnie d'un linge, pour éviter qu'il ne glisse, puis, le tenant solidement le plus près possible de la cuvette, mais sans trop le presser, avec le pouce de la main droite on exerce le long du ventre, de la tête vers la queue, une légère pression qui fait sortir la laitance. On en laisse tomber ainsi quelques gouttes dans l'eau de la cuvette et on agite celle-ci. Puis, sans perdre de temps, on s'empare d'une femelle, et en opérant absolument de la même manière, on fait sortir les œufs qui tombent au fond de l'eau comme autant de perles de la grosseur d'un petit pois. Ensuite, on reprend le mâle, on laisse de nouveau tomber quelques gouttes de laitance et on agite le tout, soit avec le doigt, soit avec la queue du poisson. On laisse reposer les œufs ainsi laitancés pendant cinq ou dix minutes, puis on les lave à grande eau. Il ne reste plus qu'à les faire éclore en les mettant en incubation.

Dans ce but, divers appareils peuvent être employés; celui de Coste, qui est classique, se compose d'une série d'auges de 0m.50 de longueur sur 15 de large et 10 de profondeur, en terre cuite vernissée ou en fer émaillé. Une claie formée de baguettes de verre, espacées de telle sorte que les œufs ne puissent tomber entre les interstices, est placée dans chaque auge, faisant ainsi l'office de double fond. Ces auges sont superposées en gradins, de manière que le trop-plein de l'une se déverse dans celle qui est immédiatement inférieure; pour cela chacune est munie d'un robinet. L'eau tombe d'un réservoir placé à la partie supérieure et circule ainsi dans tout le système. Les œufs doivent être placés sur les claies, côte à côte, sur une seule rangée. L'eau doit être soigneusement filtrée et bien aérée, elle doit être à une température convenable.

Pendant cette incubation, qui dure assez longtemps et durant laquelle le courant ne doit être interrompu sous aucun prétexte, il peut arriver que quelques œufs s'altèrent; ils deviennent alors opaques et prennent une couleur blanche qui les font aisément reconnaître; il faut les enlever avec soin avec une petite pince en bois, mais jamais avec les doigts, qui ne doivent pas toucher les œufs sous peine d'insuccès.

La durée de l'incubation varie, non seulement avec les espèces, mais encore avec la température de l'eau.

Pour les *Salmonides*, truites, ombres et saumons, une longue incubation, c'est-à-dire une température basse est préférable ; car les jeunes poissons produits dans ces conditions sont beaucoup plus vigoureux à l'éclosion. Celle-ci arrive entre le 45e et le 70e jour.

(1) Voir le n° 332.

Voici d'ailleurs les observations faites à ce sujet au Collège de France :

Température de l'eau.	Durée de l'incubation
7° centigrades.	45 jours
6° —	55 —
5° —	65 —
4° —	75 —
3° —	85 —
2° —	95 —

On a pu obtenir l'éclosion au bout de 25 jours avec une température de 15°, mais les jeunes poissons sont morts aussitôt après leur naissance.

Pendant cette incubation, on distingue parfaitement par transparence le développement du jeune poisson dans l'œuf et on peut suivre ses progrès presque de jour en jour.

Lorsque l'œuf est mûr, il se rompt sous les efforts du petit animal qui, à sa sortie, est bien faible et bien délicat. Ce n'est qu'après quelques heures qu'il est complètement débarrassé de son enveloppe. L'éclosion d'une même fécondation se prolonge de deux à trois jours, rarement plus.

A sa sortie de l'œuf, le jeune poisson ou *alevin* porte attachée sous le ventre une poche deux ou trois fois plus volumineuse que l'animal lui-même ; c'est la *vésicule ombilicale* qui est remplie de matières albuminoïdes qui serviront de nourriture à l'alevin pendant les premiers jours qui suivent sa naissance. Il n'y a donc point à s'occuper de l'alimentation des jeunes tant que cette vésicule subsiste. Or sa disparition ne se produit, chez les poissons qui nous occupent, qu'après quatre ou six semaines. Mais, par contre, il y a d'autres soins à prendre.

L'*alevinage*, c'est ainsi qu'on appelle la période de résorption, est une époque très critique qui demande à être surveillée au moins autant que l'incubation.

Les alevins sont laissés dans les appareils où ils sont nés, mais on augmentera légèrement le débit de l'eau qui, à ce moment surtout, devra être limpide, bien aérée et à une température constante, mais toujours basse. On enlèvera avec soin les alevins morts et surtout on évitera la lumière vive qui est funeste aux jeunes salmonides, ceux-ci recherchant toujours l'ombre.

Les alevins ayant résorbé leur vésicule, convient-il de les mettre immédiatement à l'eau en leur donnant la liberté, ou bien faut-il les nourrir pendant quelque temps?

Là-dessus, les avis sont partagés. Pour notre compte, il semble qu'en gardant quelque temps les jeunes poissons dans des bassins spéciaux, *en ayant soin de leur donner une nourriture appropriée*, on augmente les chances de réussite; car alors, lorsqu'on procède à la mise à l'eau, les poissons sont plus robustes, plus vigoureux et beaucoup plus à même de résister à leurs nombreux ennemis.

Donc, les alevins étant débarrassés de leur vésicule, on les met dans des bassins autant que possible à l'air libre, alimentés par des eaux courantes, et on pourvoit à leur nourriture.

Quelques auteurs ont conseillé de les nourrir avec du jaune d'œuf ou de la cervelle de mouton dont ils sont, il faut le reconnaître, très friands. Toutefois ce mode d'alimentation, à notre avis, ne convient en aucune façon. Outre qu'il est fort cher, il est loin d'être naturel. Nous préférons de beaucoup la viande crue, notamment la viande de cheval qu'on trouve à bon compte, finement hachée. Mais ce qui est bien préférable encore, c'est de leur donner des petits animaux aquatiques dont ils se nourrissent d'ailleurs à l'état de nature, tels que les *daphnies* et les *cypris* qui, au printemps, fourmillent dans les eaux douces où croissent des végétaux aquatiques. Ces proies vivantes conviennent fort bien et, de plus, elles se tiennent à la surface de l'eau, circonstance très favorable, en ce sens que les jeunes truites, en raison de la situation de leur bouche et de leurs yeux ne peuvent s'emparer des proies de fond. Il convient donc de se procurer ces petits animaux en quantités considérables, car les jeunes truites sont très voraces et demandent une alimentation copieuse.

Les daphnies sont assez faciles à se procurer. Tout le monde connaît ces petits crustacés qu'on trouve dans les eaux douces stagnantes. Gros comme une puce, leur corps comprimé est enveloppé dans une carapace bivalve, transparente; ils portent, en avant, deux grandes antennes ramifiées et ont cinq paires de pattes; leur coloration est rougeâtre. Leur agilité et leur allure saccadée leur a fait donner le nom vulgaire de *puces d'eau*. Ces animalcules se multiplient rapidement et en quantité prodigieuse, sous l'influence de deux conditions : la chaleur d'une part et, de l'autre, la présence dans l'eau de petites quantités de matières organiques en décomposition. Il suffit donc, pour obtenir autant de daphnies qu'on le désire, de maintenir un récipient plein d'eau, à une température de 18 à 20°, soit par le chauffage artificiel à l'aide d'une lampe, soit par l'emploi d'une couche de fumier. L'eau étant portée à cette température, qui doit rester constante, on y introduit soit un peu de guano soit un peu de purin; on y met quelques daphnies et bientôt, si la température reste invariable, ces animaux s'y multiplient très rapidement. C'est donc là une proie vivante qu'on peut se procurer à bon compte et dont les jeunes salmonides se repaissent avec avidité.

Au bout de trois semaines ou un mois de ce régime, on y ajoutera des vers de terre hachés ou de la viande de cheval, puis des petits poissons blancs. En tous cas, il faudra nourrir abondamment les jeunes salmonides; car si les aliments leur font défaut ils s'entre-dévorent entre eux, ce qui entraîne des pertes notables. C'est donc trois mois environ après leur naissance que les jeunes poissons seront mis en liberté, dans une eau vive et courante. Ils seront alors assez forts pour trouver leur nourriture eux-mêmes.

A. LARBALÉTRIER.

L'INDUSTRIE DU VÊTEMENT.

LES PEAUX DE LAPIN

Esope, Phèdre, La Fontaine et Florian ont aimé le lapin pour sa douceur, sa naïveté et sa philosophie résignée. Plus pratiques et malheureusement moins imaginatifs, nous l'estimons surtout pour sa chair et pour son poil.

Le commerce des peaux de lapin préparées pour la pelleterie et le feutrage n'est pas, comme on le croit généralement, une affaire de faible importance, une quantité négligeable dans notre immense trafic. C'est au contraire une des branches intéressantes de l'industrie parisienne, occupant au moins quatre mille pelletiers, lustreurs, teinturiers, coupeurs de poils, monteurs..... sans compter les acheteurs fantaisistes et ambulants que nous entendons continuellement « vocaliser » dans nos rues.



LES PEAUX DE LAPIN. — Coupeur de poil.

La fabrication annuelle de la principale usine où sont traitées ces peaux, dépasse deux millions de pièces, motive un roulement de fonds de 4 millions de francs et fait vivre environ cinq cents ouvriers avec un salaire moyen de 4 fr. 50 par jour ! Ces chiffres ne disent-ils pas clairement quelle est l'activité de ce commerce dans une ville où, malgré sa prospérité grande, il est presque ignoré du public?

La qualité maîtresse du lapin n'est pas dans sa chair. Ce gentil quadrupède, qui « de thym parfume son banquet », fournit mieux qu'une vulgaire gibelotte. Comme Horace il ne périt pas tout entier et le trépas ne fait qu'augmenter son utilité.

Entièrement revue et corrigée par la mécanique et la chimie, sa fourrure prend au sortir de l'usine une couleur, un lustre et un aspect qui l'anoblissent incontinent: le modeste habitant du clapier devient alors loutre, petit-gris, castor ou fur-seal. Combien de boyards et de seigneurs du boulevard Montmartre croient porter une pelisse héraldique quand ils ne font que promener une douzaine de belles peaux de lapin !

Chacun sait comment on draine la marchandise : de riches revendeurs, en blouse bleue comme les camarades, mais dont les filles sont bien dotées, l'achètent aux « ambulants ». Cela se paye 15 centimes la pièce, pourvu qu'il n'y ait ni trou, ni déchirure, ni pelade. On fait des liasses de cinquante peaux et on les livre au pelletier sans autre préparation qu'un battage sommaire. Cette centralisation et ce transit laissent aux mains des revendeurs un bénéfice d'environ 10 centimes par peau puisque le prix de revente est de 25 à 30 centimes.

Les plus gros marchands sont dans le Nord, à proximité de Paris, à Amiens, à Beauvais, à Reims. Le commerce de la belle peau destinée à « passer dans la fourrure » ne se pratique pas au delà d'une ligne qu'on tracerait de Lyon à la Rochelle. Dans le Midi, le lapin est petit, étriqué, court ; son poil n'est bon, sauf exception, que pour la «coupe », c'est-à-dire pour le feutrage.

La peau la plus estimée est celle du lapin argenté de Champagne. Elle peut être employée sans teinture, directement, comme si elle provenait de ce gracieux écureuil d'Arkangel qu'on nomme « petit-gris ». A moins d'être du métier, on ne peut reconnaître la substitution que parce que c'est... trop beau ! Singulière et capricieuse mode qui veut des défauts dans la fourrure, des taches dans le diamant, et des « coquilles » dans la « bonne édition » !

Le lapin argenté est assez cher parce qu'il est rare et aussi parce qu'il est difficile à rassortir. La première qualité d'une fourrure confectionnée est d'être en effet bien égale de ton et de « semis ».

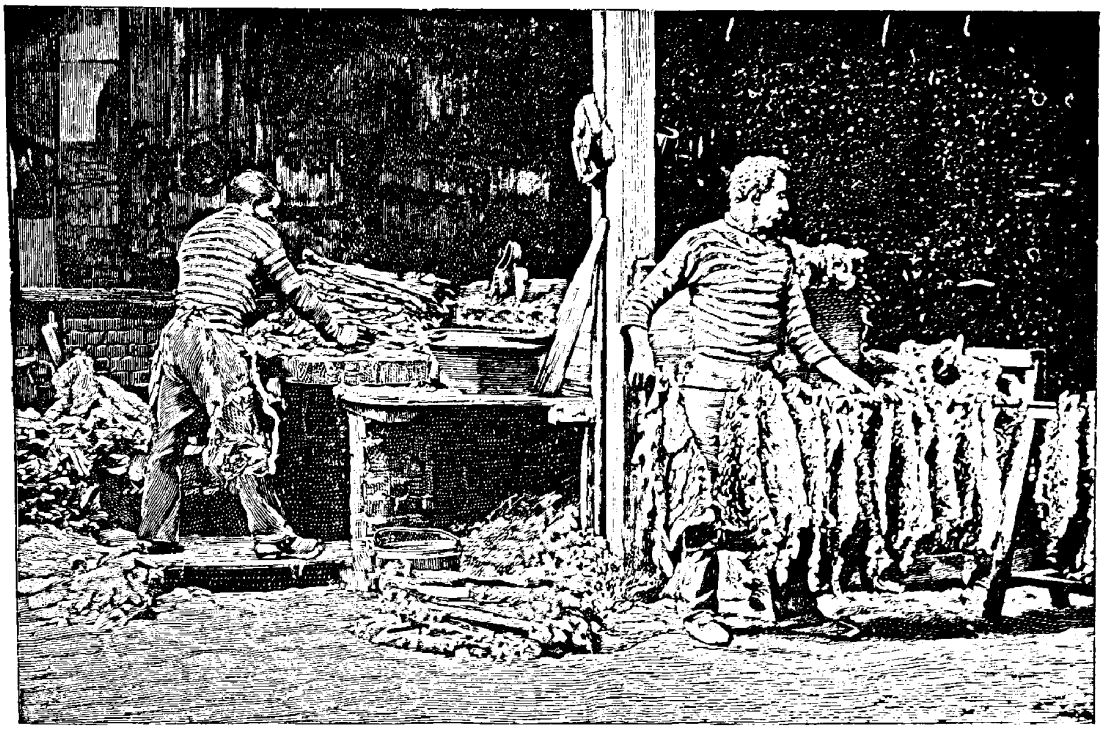
Dès que les liasses arrivent à l'usine du pelletier, elles sont ouvertes, comptées et soigneusement triées. Il importe de reconnaître la marchandise et de la classer: les belles pièces sont réservées pour la fourrure, les autres passent aux mains des « coupeurs de poil ».

Cette coupe du poil de lapin n'est pas si simple que ça ! Elle exige dix opérations successives. Depuis le vieux Pline, et sans doute avant cet observateur, on a remarqué que les poils de certains animaux, lapin, lièvre, castor, chameau, vigogne, mouton, veau s'entre-croisaient, se crispaient, lorsqu'on les foulait méca-

niquement. C'est ainsi qu'on est parvenu à façonner des étoffes solides, durables, sans avoir besoin de les tisser: ce sont les feutres et les bougrans. Le poil du lapin est celui qui, incontestablement, convient le mieux à cette industrie.

On commence par mouiller à l'eau douce les peaux sèches et racornies. Après leur avoir donné le temps de s'assouplir, on les enfile, toujours le poil en dedans, sur de gros cônes en bois pour les distendre. Ces cônes s'ouvrent en deux parties, comme une pince à gants, grâce à une vis intérieure que meut un petit volant. Lorsque la peau a « prêté » tant qu'elle pouvait sans craquer, on la fend en passant un couteau aiguisé de bas en haut, du côté du ventre. La pièce se trouve ainsi ouverte, étendue, prête à être « éjarrée ».

On appelle « jarres » les poils gros et longs qui dépassent le reste de la fourrure. Les femmes que l'on occupe à ce labeur gagnent de bonnes journées. Elles sont généralement « aux pièces » et travaillent souvent pendant quinze heures de suite, dans une atmosphère saturée de poussières dangereuses et de poils. Aussi perdent-elles rapidement l'appétit et s'acheminent-elles peu à peu vers l'hôpital. Quand on les



LES PEAUX DE LAPIN. — Sécrétage et étuve.

interroge, elles répondent gaiement : « Notre métier nourrit ! » — Hélas ! quelle nourriture que cette obstruction lente, suivie, des voies digestives et respiratoires ! Voilà le revers du progrès !

Les éjarreuses se servent d'une lame tranchante et d'un « poucier » en cuir ou en caoutchouc pour éviter les coupures. Elles se couvrent toute la tête d'une « marmotte » et prennent pour leur chevelure des précautions qu'elles devraient bien avoir pour leurs poumons et leur estomac !

Les déchets, les rognures sont vendus au profit des éjarreuses ; ces « chiquettes » produisent un petit bénéfice qu'on répartit sur tout l'atelier.

Lorsqu'elles sont débarrassées de toutes jarres, les peaux sont passées au « sécrétage ». Avec une brosse en soies de sanglier, trempée dans un baquet qui contient une certaine solution merveilleuse, on mouille le poil profondément, de façon qu'il soit humidifié jusqu'aux deux tiers de sa longueur. Cette solution, aujourd'hui connue, était jadis un des arcanes de l'alchimie industrielle. Quand on demandait la formule de ce mélange aux anciens pelletiers, ils prenaient des airs du docteur Faust et mettaient silencieusement l'index sur la bouche. C'était toute leur réponse. Or, voici le secret du sécrétage :

Eau pure : 3 litres à température douce.
Acide azotique : 500 grammes.
Mercure : 125 grammes.

Cette drogue a la propriété de disposer le poil au feutrage. Certains pelletiers prétendent encore de nos jours, avoir une « recette » ; mais nous pouvons leur affirmer que leurs philtres enchantés ne tiendraient pas une heure devant la boîte de réactifs de M. le chef du laboratoire municipal.

Les peaux étant bien sécrétées, on les embroche

par douze ou quinze, sur des tiges de fer que l'on porte à l'étuve où le séchage a lieu. Au bout de quelques heures on retire les broches, on ventile les peaux et on coupe les pattes, les queues, les parties inutiles, celles qui dépassent un « patron » adopté comme type. Puis on rebrosse à sec pour faire « jouer » le poil et enfin on porte les peaux à l'atelier où va s'accomplir le coupage à la vapeur.

La machine étonnante qui exécute ce truc de féerie est certes bien la sœur de celle que l'on recommandait plaisamment, en 1855, aux bandes de provinciaux venus pour contempler l'Exposition universelle. « D'un lapin vivant, disait-on alors, cette machine fait en trois minutes une gibelotte et un chapeau ! » Eh bien ! la mécanique prodigieuse que nous avons admirée fait en un clin d'œil d'une peau de lapin un petit tas de duvet soyeux et un paquet de vermicelle ! Une table sur laquelle sont installés un couteau fixe et un couteau rotatif opère ce miracle. Il suffit d'introduire l'extrême bout de la peau pour que tout y passe et se divise intelligemment comme nous venons de le dire.

Le poil ainsi coupé est très délicatement empaqueté par des femmes aux doigts légers qui le parent, l'épluchent et le « montent » dans des sacs hémisphériques. Il est ainsi vendu et livré aux feutriers qui l'achètent moyennant 12 francs le kilogr. Les poils du ventre, mis à part, sont moins chers. Ils ne coûtent que 7 francs. Les épluchures ne sont pas jetées : on les vend pour faire des tapis, des bougrans, qui sont des feutres imparfaits, enfin on les utilise à la confection des matelas d'équipage pour les longs-courriers, les « terre-neuvas » ou les émigrants. Quant au vermicelle, on en fait de la colle : dans l'industrie rien ne se perd, tout se transforme... parce qu'aussi tout peut se vendre !

(à suivre.) G. CONTESSE.

AGRICULTURE

LA BETTERAVE ARTIFICIELLE

Ce n'est plus un mystère pour personne, puisque le procédé a été bien et dûment breveté tout récemment : un inventeur ingénieux vient de construire de toutes pièces la « betterave artificielle », c'est-à-dire un petit appareil destiné à produire abondamment du sirop de sucre, et cela, en se passant de la betterave ainsi que de tous les procédés de traitement mécaniques et chimiques auxquels son élaboration donne lieu.

Voici, sommairement, en quoi cela consiste :

On prend un morceau de pierre ponce, de forme rectangulaire, que l'on enferme hermétiquement dans une boîte étanche, en laissant à droite et à gauche une petite chambre d'air. Le bloc de pierre ponce est sillonné d'une foule de petits canaux alternativement ouverts sur une face et sur l'autre et fermés à leur autre extrémité.

Dans l'une des chambres on introduit de l'acide carbonique, dans l'autre de l'éthylène gazeux, et dans l'une et l'autre de la vapeur d'eau. En vertu du principe d'osmose, les deux gaz pénètrent, avec la dose voulue de vapeur d'eau, dans les canaux pratiqués au travers de la pierre ponce; ils s'y mélangent, ou plutôt s'y unissent, avec une bonne volonté toute chimique, et l'on recueillerait, paraît-il, au bas de cette betterave factice, un jet ininterrompu de jus sucré comme celui que l'on retire de la plante.

Nous n'avons pas à nous prononcer avant toute une série d'expériences concluantes qui sont nécessaires, sur ce curieux procédé : il fournirait, d'après ce que prétendent ses promoteurs, du sucre à raison de 6 centimes le kilogramme; mais, quel que soit le résultat obtenu, l'idée est intéressante. L'inventeur s'est évidemment proposé de réaliser rapidement, à l'usine, l'œuvre synthétique que la nature accomplit avec lenteur, dans les champs, en passant par l'intermédiaire des classiques betteraves. La hardiesse est grande.

Il est certain que le bloc de pierre ponce osmotique, sillonné de ses petits canaux, réalise dans une certaine mesure la constitution des racines sucrières. L'idéal serait de composer ce bloc, au lieu de pierre poreuse, d'une série de plaquettes de betterave naturelle, préalablement desséchées et rendues incorruptibles, comme l'homme à l'oreille cassée du roman d'Edmond About : la vapeur d'eau les ressusciterait à point nommé, et ces momies végétales nargueraient les saisons et les intempéries.

Quoi qu'il en soit, l'idée de la betterave artificielle n'a pas été plutôt lancée qu'elle a suscité toutes sortes de polémiques et de doutes de la part des chimistes. On a rappelé que Thénard, père et fils, avaient eu l'idée de fabriquer ainsi du sucre en synthétisant des gaz. M. Maumené, de son côté, en 1888, dans une série d'articles du *Cosmos*, indiquait la possibilité d'une synthèse de ce genre sous l'influence des effluves électriques. Il déclare avoir obtenu de cette façon de la glucose et avoir signalé la possibilité d'obtenir aussi une certaine quantité de sucre normal.

Sans prendre parti pour ou contre la possibilité pratique de réalisation, possibilité dont il appartient aux auteurs seuls de faire la preuve, il est incontestable qu'il y a dans cette synthèse du sucre une idée de principe fort intéressante; il serait imprudent de la dédaigner *a priori* en ne s'appuyant que sur des formules théoriques. Le dispositif proposé est, en effet, fort simple : les gaz employés n'ont rien de mystérieux ni de dangereux à manier; il semble donc qu'une expertise menée avec conscience et rigueur fixerait rapidement l'opinion des intéressés sur un point scientifique et industriel qui n'est pas sans importance. Les expériences à faire ne seraient ni longues ni coûteuses, et rendraient, sans doute, le plus grand service à une foule d'industries qui ont besoin de sucre.

MAX DE NANSOUTY

ARCHÉOLOGIE

Village néolithique de la Roche-au-Diable.

Ayant entrepris, au mois d'octobre 1892, des fouilles dans la vallée du Lunain, M. Armand Viré a constaté près de Tesnières, canton de Lorez-le-Bocage, l'existence d'un village néolithique d'un type non encore rencontré jusqu'ici.

Il se compose d'une série de fonds de cabanes carrées, se touchant les unes les autres, orientées à peu près de l'est à l'ouest, et formant une rue très régulière.

A l'extrémité orientale était une sorte d'enceinte carrée en pierres, élevée de $0^m,60$ à $0^m,80$ au-dessus du sol, mesurant à peu près $2^m,50 \times 3$, percée d'une porte au sud, et présentant à l'intérieur, vers le linteau gauche de la porte, une cavité circulaire de $0^m,30$ de diamètre sur $0^m,20$ de profondeur, paraissant encore contenir des cendres, et dont les parois d'argile étaient cuites sur une épaisseur de $0^m,30$ à $0^m,05$. Il est d'autant plus évident que ce trou servait de foyer, que M. Armand Viré a pu constater pendant l'été de 1892, dans les gourbis des Kabyles du Djurjura (Algérie), l'existence de semblable foyers.

A 1 mètre de cette construction en venait une autre, circulaire, de 2 mètres et quelques centimètres de diamètre intérieur, composée de moellons de calcaire et de grès. La paroi sud était formée de deux énormes grès laissant à la base un espace de $0^m,50$ et se rejoignant au sommet; ils formaient ainsi une porte triangulaire. Cette construction était un four pour cuire les aliments ou la poterie, car l'aire intérieure, composée d'une terre mélangée de grès et de calcaire, était absolument cuite sur une épaisseur de $0^m,15$, présentait de nombreuses bulles, comme une brique chargée de matières organiques, et contenait encore des traces de cendres; les parois de calcaire et de grès présentaient de nombreuses traces d'éclatement par le feu. Près de cette ouverture, un gros tas d'escargots (*Helix pomatia*).

Un peu plus loin venait une série de cabanes analogues à la première et des mêmes dimensions, avec des foyers semblables. Elles étaient au nombre de sept et étaient suivies de deux autres plus grandes (3 m. $\times 3^m,75$) et sans foyer, suivies elles-mêmes de trois autres cabanes semblables aux premières, mais dont l'axe général s'inclinait au nord-ouest. La longueur totale est d'environ 114 mètres.

Toute la maçonnerie était faite de blocs de grès ou de calcaire non calibrés, dont les plus gros avaient jusqu'à $1^m,18 \times 0^m,94 \times 0^m,51$, tandis que d'autres avaient à peine la grosseur du poing. Comme ciment, de l'argile.

Au fond des cabanes ou au milieu d'un gros tas de cendres précédant les trois cabanes de l'ouest, il a été recueilli quelques haches en silex, des pointes, des grattoirs, des percuteurs.

L'industrie la plus caractéristique de ce centre de production est celle du grès. Une demi-douzaine de haches en grès, polies ou préparées pour le polissage, d'innombrables éclats ou déchets éclatés par percussion ou par le feu, et surtout de gros instruments de grès ayant de $0^m,20$ à $0^m,40$, en forme de haches ou de massues grossières, dont l'un des bords présente une surface plane, et dont le talon a été aminci pour être pris facilement à la main.

Tous ces instruments, au milieu desquels aucun objet de métal n'a été trouvé, sauf une hache en bronze, datent nettement ce village et le font remonter à la période néolithique.

LOUIS FIGUIER.

LES JOUETS

LES JONCHETS MAGNÉTIQUES

Les jonchets semblent avoir atteint aujourd'hui leur summum de perfection avec l'introduction de l'aimant pour remplacer les crochets qui servent ordinairement à retirer les pièces du jeu.

Le jeu qui semble être le véritable père des jonchets, que connaissaient déjà les Romains, au dire d'Ovide, est la *pousse aux épingles*. Deux joueurs posent sur une table chacun une épingle, qu'ils poussent tour à tour avec une autre épingle, tenue verticalement entre le pouce et l'index. Celui qui arrive le premier à placer son épingle en croix sur celle de son adversaire, en gagne une, et, par conséquent, il ôte une épingle du jeu; de là, plus que vraisemblablement, la fameuse expression proverbiale : *tirer son épingle du jeu*. Le perdant remet sur la table une épingle nouvelle et tâche de regagner sa perte en la plaçant en croix sur l'épingle restée. S'il manque son coup, il laisse jouer son adversaire. Rien de plus simple, comme vous le voyez.

Le jeu des jonchets est signalé depuis longtemps et se jouait au temps de Rabelais et de Montaigne tout comme maintenant. Nous ne décrirons pas le jeu ordinaire, chacun le connaît pour y avoir joué pendant les soirées d'hiver ou les jours de pluie, alors qu'on ne peut sortir. Le jeu des jonchets magnétiques ne manque pas d'originalité et semble même beaucoup plus difficile que le jeu en os ordinaire, car l'influence de l'aimant se fait plus facilement sentir sur toutes les pièces du jeu, si le moindre mouvement brusque approche trop les pôles de l'aimant du paquet.

Le jeu magnétique est constitué par un grand nombre d'aiguilles métalliques de couleurs variées et de formes différentes. Les unes sont simplement recourbées en crochets, les autres sont courbées en serpentins, d'autres portent une petite tête de bois coloré de différentes formes.

Il s'agit, après avoir réuni toutes les aiguilles et les avoir laissé tomber, de les retirer toutes successivement avec un aimant sans faire remuer les autres. Les points se comptent comme pour le jeu ordinaire par unités ou plus, suivant la difficulté que présente la pièce à retirer.

B. LAVEAU.

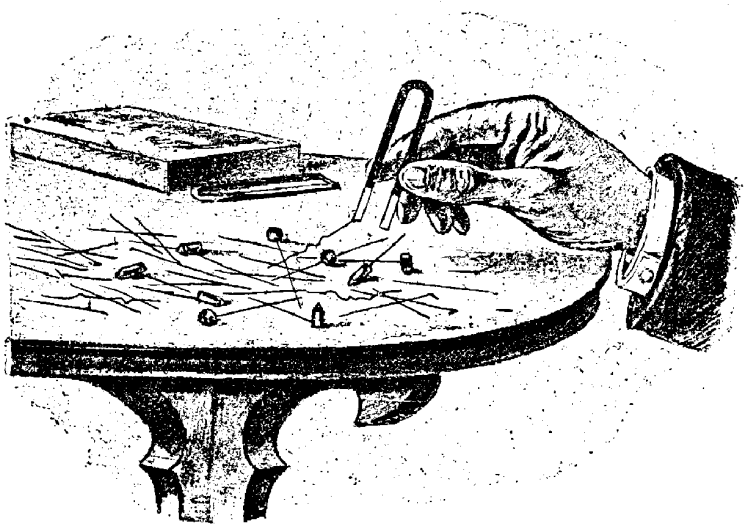
LES ÉTABLISSEMENTS SCIENTIFIQUES

—

Le Centenaire de l'École polytechnique.

SUITE (1).

Deux ans plus tard, quatre élèves de l'École: Latrade (plus tard député de la Corrèze), Dubois-Fresnay, Grenier et Caylus (qui fut membre de l'Assemblée nationale en 1848) sont arrêtés au moment où ils fabriquent des cartouches dans une maison isolée où se réunissent les adhérents de la fameuse « Société des Droits de l'homme et du citoyen ». Traduits devant la Cour d'assises, ils sont acquittés aux applaudissements de l'auditoire. L'École n'est plus seulement tricolore; elle est devenue républicaine. Arago, un républicain pourtant, ne dissimule pas son mécontentement; il juge que les élèves s'occupent trop de politique et pas assez d'études scientifiques, et, quand il fut devenu ministre de la Guerre, en 1848, il se hâta de nommer commandant de l'École le général Poncelet avec le commandant Lebœuf comme adjoint.



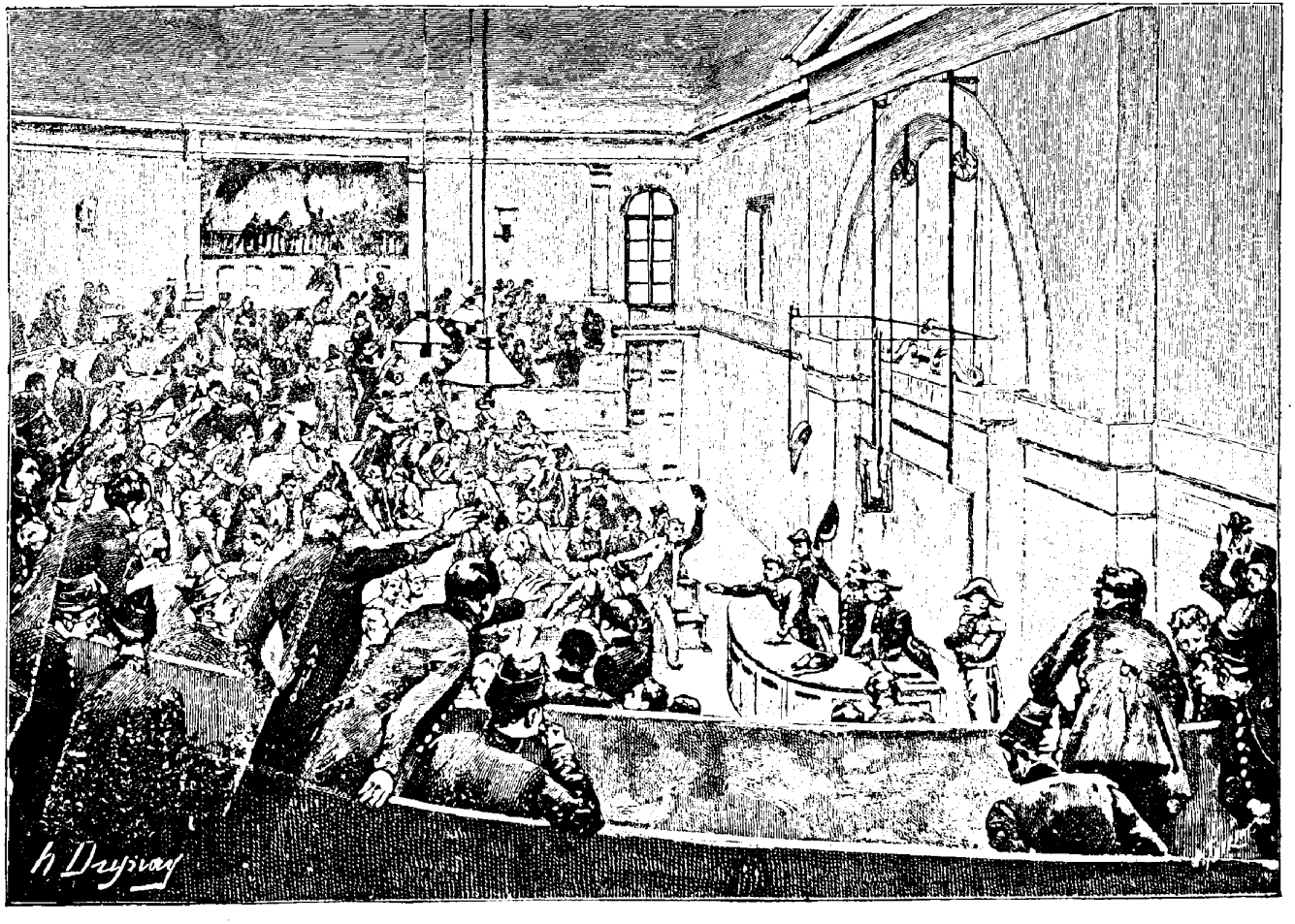
LES JONCHETS MAGNÉTIQUES.

D'insurrectionnelle qu'elle avait été, l'École devint, durant ces années agitées de 1848 et de 1849, le plus solide appui du gouvernement légal; par exemple, elle perdit à cette attitude si patriotique quelque chose de son prestige dans les quartiers ultra-populaires, et notamment dans cette rue de la Montagne-Sainte-Geneviève qu'elle habite, et dans les rues avoisinantes où, tous les dimanches, trente élèves désignés à tour de rôle par les caissiers vont porter à domicile des secours en nature et en argent aux familles les plus pauvres.

Notons en passant, — ne serait-ce que pour faire voir combien l'on oublie vite, — qu'en 1844 les élèves de l'École étaient allés manifester sur la tombe de Laffitte, de ce même Laffitte qui, le soir du 28 juillet 1830, leur avait dédaigneusement fermé la porte au nez! De tous ceux qui prirent une part active à la Révolution de février, il n'en est pas un qui ait acquis une aussi grande notoriété que M. de Freycinet. Le futur président du Conseil était alors sergent-fourrier; dès le 24 février, il adressait, dans l'amphithéâtre de l'École, et avec la permission du brave général Aupick, un petit *speech* à ses camarades pour les engager à « intervenir entre le peuple et l'armée afin d'arrêter de suite l'effusion du sang ». Le sergent-fourrier de Freycinet paya, d'ailleurs, très courageusement de sa personne; après avoir escorté les membres du gouvernement provisoire à l'Hôtel de Ville il accepta de Louis Blanc la mission passablement périlleuse d'aller à Melun arrêter un énergumène qui, profitant du désarroi de la première heure, s'était fait nommer commissaire du gouvernement dans le département de Seine-et-Marne. Promu sur-le-champ commandant de la garde nationale de Melun, M. de Freycinet s'acquitta de la façon la plus remarquable de la mission, délicate entre toutes, qui lui avait été confiée, sans qu'il eût songé, d'ailleurs, à échanger sa tenue de polytechnicien contre un uniforme plus chamarré. C'est ainsi qu'en 1870, M. Pistor, aujourd'hui lieutenant-colonel, et qui avait été décoré sur le champ de bataille de Wœrth, commandait en tunique de polytechnicien les batteries du corps franc du général Bourras, dans les Vosges.

La popularité révolutionnaire de l'École avait duré dix-huit ans, presque autant que la réputation des amis de Barbès, de Godefroy Cavaignac et même de Blanqui, c'est-à-dire de tous ceux qui, sous diverses étiquettes, avec différentes nuances, durent à la longanimité de Louis-Philippe l'ineffable volupté de conspirer sans risquer leur tête. (Je ne parle que des amis de Barbès, puisque lui-même fut condamné à mort. Si j'avais seulement l'air de l'ignorer, quelque érudit ne manquerait pas de m'opposer la poétique supplique de Victor Hugo : « Grâce, encore une fois, grâce au nom de la tombe, etc.) L'attitude si nette, si catégorique de l'École, pendant les journées de Juin, dissipa les illusions des rhéteurs, et ce brusque revirement est tout à l'honneur de nos aînés, puisqu'alors, après tout, l'opinion publique était tellement désorientée que, dans la matinée du 25 février 1848, quelques polytechniciens rencontraient, sur la place Royale, Victor Hugo en habit de pair de France, accompagné de ses deux fils, et armé d'un fusil pour tirer... sur la troupe ou sur les insurgés!

(1) Voir le n° 332.



LE CENTENAIRE DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE. — L'École polytechnique prend la résolution de s'interposer entre le peuple et l'armée.

Gravure extraite de PINET, *Histoire de l'École polytechnique*.

Lors du coup d'État de décembre, d'ailleurs, l'École avait le colonel Frossard pour commandant en second, et le futur gouverneur du prince impérial eut soin de faire entrer à l'École, dès la pointe du jour, deux ou trois cents gardes municipaux.

On eut bien quelques démonstrations d'opposition platonique à enregistrer, mais l'École prit sa revanche en 1871 en s'en allant à Versailles, tambours battants, à travers les rues barricadées et parmi les bataillons fédérés dont quelques-uns présentèrent les armes, et dont les autres n'osèrent point « prendre au collet » la légende de 1830 qui défilait en chair et en os. Depuis lors, la politique est bannie de l'École; on y travaille, on y rêve peut-être durant les deux heures de la récréation de l'après-midi, personne n'y médite plus de bouleverser la société, comme le père Enfantin et Michel Chevalier, ni même de démolir le gouvernement, comme ceux de 1830 et 1832. L'École se recrute dans toutes les classes de la nation française; elle en est l'image réduite mais fidèle, et la France, on le sait, est assez lasse de ce que l'on appelle « la politique ».

L'armée y puise constamment de nouvelles forces. Si nous ouvrons l'*Annuaire*, nous y trouvons, en fait de polytechniciens, un inspecteur d'armée, le général Ferron ; quatre commandants de corps d'armée, les généraux Brugère, Voisin, de Vaulgrenant et Vosseur ; dix-huit généraux de division et trente-huit généraux de brigade. Sans compter le ministre de la Guerre actuel, le général Mercier. Mais cela, c'est la hiérarchie militaire, et ce qu'il faut retenir, plutôt que les noms des ingénieurs des mines, des ponts et chaussées, des poudres, du génie maritime, des officiers d'artillerie de terre, du génie, d'artillerie de marine, tous services qui se recrutent à l'École, ce sont les noms des polytechniciens qui ont réellement marqué dans la science, dans la politique, dans les arts, dans l'industrie. On sait ce que la France donne à l'École. Qu'est-ce que l'École a rendu à la France, indépendamment des fonctionnaires de tout ordre qui se sont honorablement, mais seulement honorablement, acquittés de leurs fonctions?

Voici, au hasard des annuaires de promotion, une rapide énumération : Auguste Comte, qui fut élève de l'École et répétiteur en 1815, l'un des plus brillants penseurs de ce siècle; Léonce Reynaud, Considérant, Lalanne ; parmi les savants et les académiciens, Poinsot, Cauchy, Fresnel, Joseph Bertrand, aujourd'hui professeur à l'École, et qui va fêter le cinquantenaire de son enseignement; Daubrée, le général Favé, Alphand, l'illustre ingénieur que l'on n'a point remplacé ; Krantz, Belgrand, Teisserenc de Bort, Lavalley, l'un des collaborateurs les plus utiles de M. de Lesseps à Suez; Dorian, Ossian-Bonnet, le colonel Laussedat, Darcel, Bouquet de La Grye, Faye, Mannheim, Sarrau; parmi les directeurs de Compagnies de chemins de fer, MM. Noblemaire, Heurteau, Blagé; des intendants comme MM. Raizon et Vigo Roussillon; des ministres comme M. Vuitry; des éditeurs comme M. Gauthier-Villars; et parmi tant d'autres généraux, le général de Miribel, le général de Rochebouët, le général Cornat, le général Borgnis-Desbordes ; des industriels, des ingénieurs qui ont construit les chemins de fer de l'Espagne, des républiques de l'Amérique du Sud, de l'Autriche; des poètes, M. Armand Silvestre ; et, puisque nous sommes en 1894, un président de la République dont les pouvoirs n'expirent qu'au mois de novembre prochain et qui se plaît, tous les ans, à réunir à l'Élysée ses anciens camarades de promotion.

Il faudrait citer bien d'autres noms; mais combien, qui furent célèbres, et qui sont maintenant ignorés, qui furent retentissants et qui n'éveilleraient plus aucun écho! Demander à l'École polytechnique, à une École quelconque, quel que soit son recrutement d'élite, de fournir en quantité des « grands hommes », c'est véritablement être trop exigeant. Une nation ne produit pas, dans le courant d'un même siècle, plusieurs Napoléon, plusieurs Victor Hugo, plusieurs Ampère, plusieurs Pasteur. Ce qu'il faut retenir de cette étude rétrospective, c'est l'influence qu'ont exercée les élèves de l'École dans toutes les branches de l'activité humaine.

CHARLES LESER.

P. S. — Les deux gravures qui illustrent cet article sont empruntées à l'ouvrage de M. G. Pinet. Un très beau volume in-8° publié à la librairie Baudry et Cie et portant pour titre : HISTOIRE DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE.

LES NOUVEAUTÉS SCIENTIFIQUES

LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE[1]

Guide, pour le débutant, des moments propices pour l'instantanéité. — Une nouvelle détective à cinquante pellicules : la *Frena-Camera*. — Description de cet appareil. — Papiers à teintes variées.

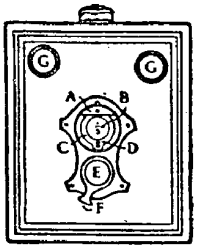
Tous les amateurs de photographie en général, et ceux de l'instantanéité en particulier, ont exulté de joie en voyant ces merveilleux beaux jours qui ont encadré la semaine sainte et les vacances de Pâques. Si une bonne lumière est une des conditions nécessaires pour obtenir de bons phototypes, elle devient une condition *sine quâ non* dès qu'il s'agit d'opérer instantanément, c'est-à-dire dans des limites de temps comprises entre un quinzième et un quatre-vingtième de seconde, limites entre lesquelles, dans l'état actuel de nos moyens, nous pouvons encore obtenir des épreuves artistiques. Je rappellerai à ce sujet, afin de servir de guide aux débutants, que les moments les plus propices de la journée pour se livrer aux jouissance de l'instantanéité, sont :

Janv., févr., nov., déc.,	de	11	h. du m.	à	1	h. du s.
Mars, sept., octobre.,	de	10	—	à	2	—
Avril, août,	de	9	—	à	4	—
Mai, juillet,	de	6	—	à	6	—
Juin,	de	5	—	à	7	—

J'engage vivement le débutant à se maintenir dans ces limites s'il ne veut pas encourir trop de déboires. Quand il sera aguerri aux difficultés très réelles du développement des instantanées, quand il

(1) Voir le n° 329.

connaîtra à fond la corrélation existant entre les vitesses de son obturateur, la luminosité de son objectif et la sensibilité de ses plaques, il pourra juger comment et de combien il lui est loisible de dépasser ces limites. Je lui ferai observer en passant qu'un ciel absolument bleu ne donne pas, pour l'instantanéité surtout, le meilleur éclairage. Dans ce cas, les objets, trop crûment illuminés, tendent à fournir des phototypes heurtés, présentant une opacité désastreuse dans les lumières, une transparence non moins désastreuse dans les ombres qui manquent de détails, ou en ont de si faibles qu'ils ne paraissent plus sur la photocopie. Un ciel bien clair, chargé de beaux nuages blancs qui voilent légèrement le soleil, permet d'obtenir des instantanées bien plus modelées et bien plus fouillées qu'un ciel immuablement bleu. De plus, comme je l'ai déjà dit ailleurs (1), l'état hygrométrique de l'atmosphère a une importance très marquée. Opérer, après une légère pluie d'orage, donne des résultats excellents.



LA FRENA-CAMERA. Face.

Ce serait nier l'évidence que de refuser de constater que les amateurs tendent de plus en plus à l'instantanéité. Aussi bien, dans les limites de temps que je viens d'indiquer, avec un développement bien conduit, on peut, avec un bon appareil, obtenir un phototype présentant dans ses diverses parties des transparences suffisamment inversement proportionnelles aux éclats des parties correspondantes de l'objet pour fournir une photocopie harmonieuse et, l'agrandissement aidant, l'agrandissement qui nous conduit à l'épreuve artistique, je ne cesse de le répéter, nous pouvons faire de l'art par les petites épreuves et conséquemment par les appareils à main. Tout d'abord, ces appareils ont été à châssis mobiles, puis on a fait des détectives, contenant une douzaine de plaques. L'engouement marchant à pas de géant, comme tous les engouements, on a abandonné les premiers pour les secondes. Mais douze plaques c'est peu vu la fréquence des sujets que fournit l'instantanéité. On est allé à dix-huit, à vingt plaques;.... mais, en augmentant le nombre des plaques, on augmentait très notablement le poids de l'appareil. On a alors songé à substituer les pellicules aux plaques. On diminuait ainsi le poids ou, à poids égal, on pouvait avoir un plus grand nombre de munitions.

Une des meilleures détectives qui aient été construites en ce sens est sans contredit celle qui nous arrive d'Angleterre sous le nom de *Frena-Camera*. La plus intéressante contient cinquante pellicules du format de nos plaques de projection, et, toute chargée, ne dépasse pas le poids de 1 kilogr. 500. Je ne m'arrêterai pas sur les combinaisons bizarres de syllabes qui ont déterminé le nom de ce nouvel instrument. C'est fort amusant, mais sans intérêt pratique. Or, comme ce nouvel appareil est *éminemment pratique*, je préfère entrer tout de suite dans le cœur du sujet.

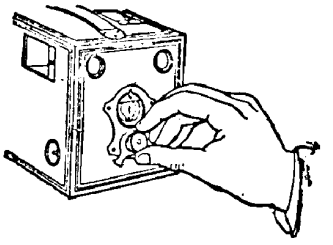
(1) Voir la *Théorie, la Pratique et l'Art en photographie*, p. 312.

En dehors de l'emploi des pellicules, la *Frena-Camera* se recommande à notre attention par son mode d'obturation et par l'escamotage tout particulier en même temps que très ingénieux des pellicules.

Placé en avant d'un objectif de 0m,115 de foyer, un *Beck's rapid rectilinear* de premier ordre, avec un maximum d'ouverture utile de F/11 et une mise au point absolue de tout objet situé à une distance minimum de 4 mètres, l'obturateur de la *Frena-Camera* peut travailler avec des vitesses variant de 1/6 à 1/80 de seconde. Ces vitesses se règlent en élargissant ou en réduisant une ouverture qui passe devant l'objectif. Point typique. La vitesse de translation de l'obturateur reste, en effet, constamment la même, et l'on n'a plus à compter avec la tension d'un ressort, qui demeure forcément inégale par suite de fatigue ou de changement de la température.

Pour armer cet obturateur, on saisit le bouton E entre le pouce et l'index et on le tourne de gauche à droite, jusqu'à ce qu'un bruit sec nous indique que le tour est complet et l'obturateur armé. On fixe le levier d'arrêt F.

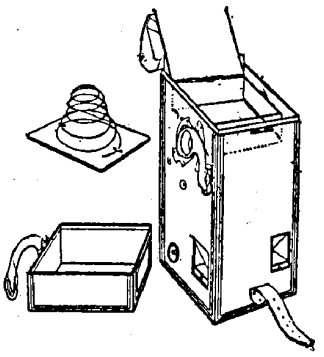
Sous l'obturateur se trouve une petite plaque d'aluminium bosselée B. Si on la fait évoluer à droite ou à gauche sous la pression du doigt on voit, successivement, apparaître les chiffres 1, 12, 24, 48, 80, qui correspondent à 1/6, 1/12, 1/24, 1/48, 1/80 de seconde. Cet armement ne doit jamais être fait qu'après l'escamotage de la pellicule posée. Dans le cas du posé, on forme l'obturateur au 1/6 de seconde, on retire une cheville placée au-dessus du bouton H que l'on presse pour déclencher, on pose le temps nécessaire, on recouvre l'objectif avec la paume de la main gauche, et, de la main droite, on replace la cheville.


LA FRENA-CAMERA. Armement de l'obturateur.

Pour charger la *Frena-Camera*, on la place sur son fond côté de l'objectif, on l'ouvre et on l'introduit dans une boîte support des pellicules en paquet. Chaque paquet contient vingt pellicules. On replace la boîte et on la fait appliquer sur le fond par une planchette à ressort à boudin.

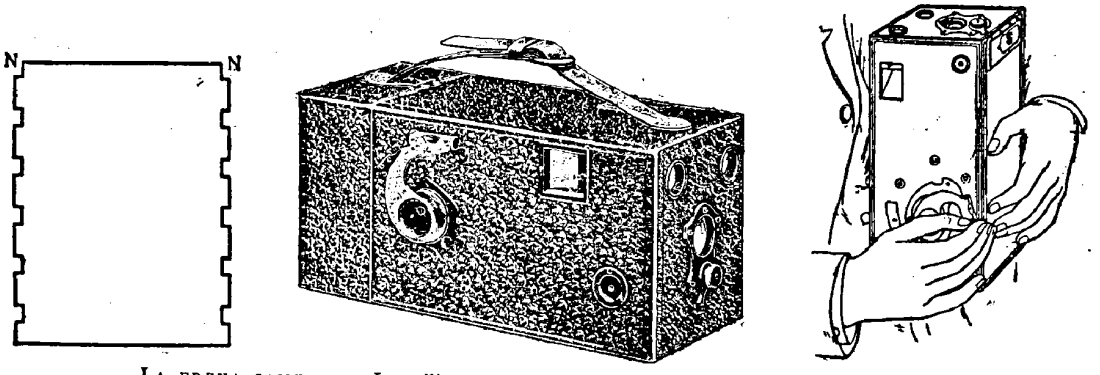
Les pellicules sont séparées entre elles par des cartons. Pellicules et cartons présentent des échancrures sur leurs grands côtés. Celles des cartons sont inverses de celles des pellicules. Ce dispositif sert à l'escamotage. Pour ce faire on relève la *Frena*, objectif en l'air, on dégage le levier L du ressort d'arrêt M, puis on ramène le levier en arrière de façon à lui faire parcourir les 5/6 d'un cercle. Dans ce mouvement, il bute

contre le bouton d'un ressort qu'on repousse à l'intérieur, tout en continuant le mouvement jusqu'à ce qu'on se sente arrêté. Ce mouvement a fait déplacer à l'intérieur les pointes qui supportaient la pellicule. Elles sont venues se placer dans les encoches. La pellicule manquant de support est tombée. La pression sur le ressort a remis les pointes en place. Par cela même elles se sont trouvées dans les encoches du carton, contraires aux encoches de la pellicule. Celui-ci libre est tombé à son tour. Une nouvelle plaque se trouve en place pour l'exposition. Le levier est ramené à sa place primitive, et un indicateur placé en P nous indique la pose faite. Dans sa position normale le porte-pellicule forme un angle droit, avec l'axe de l'objectif et le levier quand celui-ci est maintenu par le ressort M. On voit donc qu'un léger mouvement du levier en avant ou en arrière peut amener la pellicule dans une position inclinée en avant ou en arrière du plan vertical. Dispositif précieux pour les églises, monuments, etc. C'est, je crois, la seule détective qui possède ainsi un mouvement de bascule.



LA FRENA-CAMERA. — Chargement.

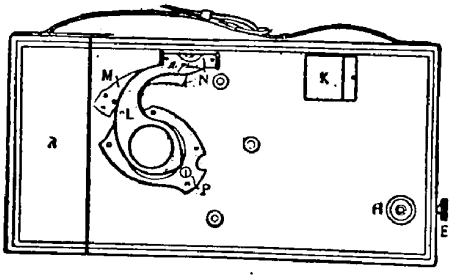
Les pellicules employées dans la *Frena-Camera* sont très sensibles. Aussi ne doit-on les manier qu'à une très bonne lumière rouge. Avant de procéder à leur développement il est bon de les tremper quelques instants dans une cuvette d'eau pour assurer leur planimétrie. Du reste leur traitement étant celui des pellicules en général n'a rien de particulier et je n'ai nullement l'intention de m'étendre aujourd'hui sur les qualités ou les défauts de ce nouveau procédé extrêmement en faveur en Amérique et en Angleterre, mais moins employé en France.



LA FRENA-CAMERA. — La pellicule. — Vue d'ensemble. — Changement des pellicules.

Je viens de vous dire qu'en faisant agir le levier L on pressait automatiquement sur un bouton de ressort qu'on repoussait à l'intérieur. Cette manœuvre n'a pas seulement pour but de déplacer les pointes soutenant la pellicule et de les amener dans les encoches. Elle permet aussi l'action de la pression atmosphérique sans laquelle la pellicule ne pourrait tomber à cause de son faible poids.

Les diaphragmes, indiqués par la lettre C, sur la vue de face, présentent des ouvertures de F/8, F/11, F/16, F/22, F/64.



LA FRENA-CAMERA. — Côté droit.

Comme j'ai commencé en donnant pour le débutant les mouvements propices pour l'instantanéité, je lui rappellerai, au sujet de la *Frena-Camera* les grandes lignes de la durée de la pose en se servant du diaphragme moyen et en opérant en plein air :

En mai, juin et juillet : Vues marines, 1/80 de seconde; rues animées et bien éclairées, 1/48 à 1/24; paysages sans avant-plans sombres, 1/24; paysages avec feuillages à l'avant-plan, 1/12 à 1/6; portraits en pied à l'ombre, 1/6; portraits bustes, 2 à 3 secondes. — En mars, avril, août, septembre, augmenter ces chiffres de moitié. — En février, et octobre, les doubler. — Les quadrupler pour les autres mois.

Telle qu'elle est, avec ses dimensions qui n'excèdent pas $20 \times 15 \times 10$, son poids réduit à 1,500 grammes, le nombre des provisions qu'elle renferme, son excellent objectif, ses viseurs donnant l'image très nette et redressée, son mode très particulier d'obturation, celui de son escamotage et les ressources de son châssis à bascule, la *Frena-Camera* constitue une détective de choix et de précision, un outil précieux pour le photographe, un progrès très marqué sur ses congénères. Il ne lui manque que la visée à la hauteur de

l'œil, qui est un des heureux principes de la photo-jumelle Carpentier parmi les nombreux principes heureux que renferme cette détective remarquable.

Comme je vous ai promis de revenir de temps à autre sur les divers moyens d'obtenir des phototypes et des photocopies en dehors des procédés courants, je terminerai en vous signalant une communication qui a été faite par M. Rouillé Ladevèze, au Photo-Club de Paris, dans sa séance du 7 mars dernier. Il s'agit de la remise à jour d'un procédé de tirage sur papier assez curieux. Un papier à teintes variées obtenues par les couleurs à l'aquarelle. En quelques mots, voici en quoi il consiste. Vous délayez dans de l'eau un pain de couleur de façon à former une pâte semi-fluide, et vous mélangez à cette masse deux parties d'une solution de gomme assez épaisse et deux parties d'une solution saturée de bichromate de potasse ou d'ammoniaque (7,4 0/0 du premier et 9 du second). Vous malaxez le tout dans un mortier pour donner à la pâte le plus d'homogénéité possible et, à l'aide d'un pinceau, vous étendez cette mixture sur la feuille de papier blanc que vous avez choisie. Papier lisse, papier à gros grain, papier torchon, etc. Vous faites sécher dans l'obscurité. L'insolation du châssis-presse, demande dix à vingt minutes au soleil ou une ou deux heures à l'ombre. Pour développer vous lavez abondamment à l'eau tiède ou sous un robinet de fontaine. Le bichromate ayant rendu insolubles les parties atteintes par la lumière, le papier se dépouille de toute la matière colorante étendue sur les autres parties et l'image apparaît sur le fond blanc dans la couleur que vous avez employée : carmin, rouge, vert, jaune, bistre, etc.

Il y a dans ce mode de procéder très simple, qui n'est en somme qu'un corollaire de celui au charbon, une mine inépuisable pour un photographe qui a le sens artistique développé, et une façon d'obtenir des photocopies originales et offrant un charme que ne saurait présenter aucun autre mode d'obtention.

FRÉDÉRIC DILLAYE.



LA FIN DU MONDE.
Ils aperçoivent des ossements humains.

ROMAN SCIENTIFIQUE

LA FIN DU MONDE

SUITE (1)

En 1588, nouvelle prédiction astrologique, dans les termes apocalyptiques que voici :

Après mille cinq cent quatre-vingts ans à dater des couches de la Vierge, la huitième année qui viendra sera une année étrange et pleine d'épouvante. Si dans cette terrible année le globe ne tombe pas en poussière, si la terre et les mers ne sont pas anéanties, tous les empires du monde seront bouleversés et l'affliction pèsera sur le genre humain.

On trouve dans les livres de cette époque, notamment dans la *Chronique des Prodiges* publiée en 1557 par Conrad Lycosthènes, une quantité vraiment fantastique de descriptions et de figures qui mettent bien en évidence toutes ces frayeurs du moyen âge. Nous en offrons ici quelques spécimens à nos lecteurs : une comète, des soldats dans les nuages et un combat dans le ciel, le tout décrit comme ayant été parfaitement vu de tous les spectateurs. La comète n'est vraiment pas trop exagérée; mais, quant aux combattants célestes, il faut avouer que l'imagination a de bons yeux :

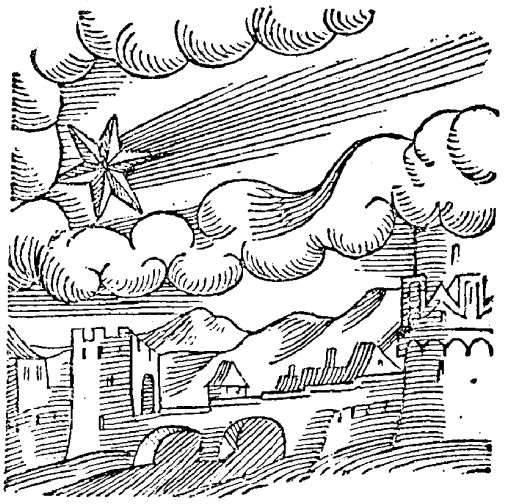
Le célèbre devin Nostradamus ne pouvait manquer de faire partie du groupe des prophètes astrologiques. On lit dans ses *Centuries* le quatrain suivant, qui a été l'objet de bien des commentaires :

Quand Georges Dieu crucifiera,
Que Marc le ressuscitera,
Et que Saint Jean le portera,
La fin du monde arrivera.

Ce qui veut dire que, quand Pâques tombera le 25 avril (fête de saint Marc), le vendredi saint sera le 23 (fête de saint Georges) et la Fête-Dieu tombera le 24 juin (Saint-Jean). Ce quatrain ne manquait pas

(1) Voir le n° 332.

de malice, car du temps de Nostradamus — il est mort en 1566 — le calendrier n'était pas encore réformé [il ne l'a été qu'en 1582 (1)] et Pâques ne pouvait tomber le 25 avril. Au XVIe siècle, le 25 avril correspondait au 15. Depuis la réforme grégorienne, Pâques peut arriver le 25 avril : c'est sa date extrême,



LA FIN DU MONDE.
Une comète du *Prodigiorum chronicon* (1557).

et c'est ce qui a eu lieu ou aura lieu en 1666-1734-1886-1943-2038-2190, etc., sans que cette coïncidence ait la fin du monde pour résultat.

Les conjonctions planétaires, les éclipses et les comètes semblaient se partager les sinistres prédictions. Parmi les comètes historiques les plus mémorables à ce point de vue, signalons : celle de Guillaume le Conquérant, qui brilla en 1066 et que l'on voit représentée sur la tapisserie de la reine Mathilde, à Bayeux ; celle de l'an 1264, qui, dit-on, disparut le jour même de la mort du pape Urbain IV ; celle de l'an 1337, l'une des plus belles et des plus grandes que l'on ait vues et qui « présagea » la mort de Frédéric, roi de Sicile ; celle de 1399, que Juvénal des Ursins qualifia « signe de grand mal à venir » ; celle de 1402, que l'on associa à la mort de Jean Galéas Visconti, duc de Milan ; celle de 1456, qui jeta l'effroi dans toute la chrétienté, sous le pape Calixte III, pendant la guerre des Turcs, et qui est associée à l'histoire de l'Angélus, et celle de 1472, qui précéda la mort du frère de Louis XI. D'autres leur succédèrent, associées comme les précédentes aux catastrophes, aux guerres et surtout à la menace de la fin dernière. Celle de 1527 est représentée par Ambroise Paré et par Simon Goulart comme formée de têtes coupées, de poignards et de nuages sanglants (2).

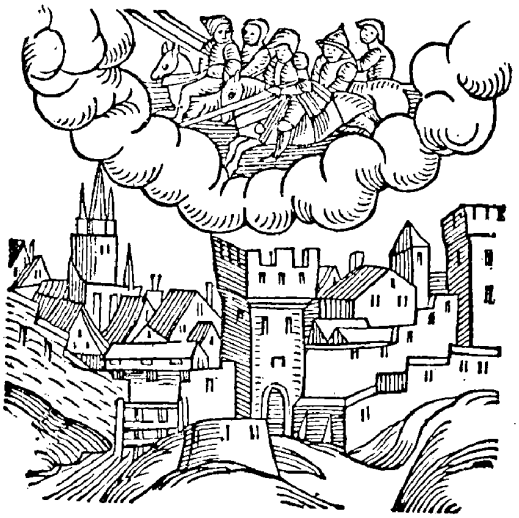
(1) Le lendemain du 4 novembre 1582 fut appelé le 15.

(2) La figure que nous publierons dans le prochain numéro est un fac-similé, par la photogravure, du dessin original publié dans les *Œuvres* d'Ambroise Paré, édition de 1633, p. 810, au chapitre des *Monstres célestes*. Ce curieux fac-similé est, comme les trois précédents, sans aucune retouche : ils nous transportent aux siècles de nos aïeux.

Celle de 1531 parut annoncer la mort de Louise de Savoie, mère de François Ier, et la princesse partagea l'erreur commune sur ces astres de malheur : « Voilà, dit-elle, étant au lit, et la voyant par la fenêtre, voilà un signe qui ne paraît pas pour une personne de basse qualité. Dieu le fait paraître pour nous avertir. Préparons-nous à la mort. » Trois jours après, elle était morte. Mais de toutes les comètes, celle de 1556, la fameuse comète de Charles-Quint, est peut-être encore la plus mémorable. C'est elle que l'on avait identifiée à celle de 1264 et dont on avait annoncé le retour pour les environs de l'année 1848. Elle n'est pas revenue.

La comète de 1577, celle de 1607, celle de 1652, celle de 1665 furent l'objet de dissertations interminables, dont la collection forme tout un rayon de bibliothèque. C'est à cette dernière qu'Alphonse VI, roi de Portugal, tira, dans sa colère, un coup de pistolet, en lui lançant les menaces les plus grotesques. Sur l'ordre de Louis XIV, Pierre Petit publia une instruction contre les craintes chimériques — et politiques — inspirées par les comètes. Le grand roi tenait à rester, seul et sans rival, soleil unique, *nec pluribus impar!* et n'admettait pas que l'on supposât que la gloire perpétuelle de la France pût être mise en péril, même par un phénomène céleste.

L'une des plus grandes comètes qui aient jamais frappé les regards des habitants de la Terre, c'est assurément la fameuse comète de 1680, qui fut l'objet des calculs de Newton. « Elle s'est élancée, dit Lemonnier, avec la plus grande rapidité du fond des



LA FIN DU MONDE.
Apparition dans le ciel, au moyen âge.

cieux, parut tomber perpendiculairement sur le Soleil, d'où on la vit remonter avec une vitesse pareille à celle qu'on lui avait reconnue en tombant. On l'observa pendant quatre mois. Elle s'approcha fort de la Terre, et c'est à son apparition antérieure que Whiston attribua le déluge. » Bayle écrivit un traité

pour mettre en évidence l'absurdité des anciennes croyances relatives aux signes célestes. Mme de Sévigné écrivait à son cousin le comte de Bussy-Rabutin; « Nous avons ici une comète qui est bien étendue: c'est la plus belle queue qu'il soit possible de voir. Tous les grands personnages sont alarmés et croient que le ciel, bien occupé de leur perte, leur donne des avertissements par cette comète. On dit que le cardinal Mazarin étant désespéré des médecins, ses courtisans crurent qu'il fallait honorer son agonie d'un prodige, et lui dirent qu'il paraissait une grande comète qui leur faisait peur. Il eut la force de se moquer d'eux, et leur dit plaisamment que la comète lui faisait trop d'honneur. En vérité, on devrait en dire autant de lui, et l'orgueil humain se fait aussi trop d'honneur de croire qu'il y ait de grandes affaires dans les astres quand on doit mourir. »

On le voit, les comètes perdaient insensiblement leur prestige. Nous lisons toutefois dans un traité de l'astronome Bernouilli cette remarque assez bizarre : « Si le corps de la comète n'est pas un signe visible de la colère de Dieu, *la queue pourrait bien en être un.* »

La peur de la fin du monde fut encore associée à l'apparition des comètes en 1773; une terrible panique envahit l'Europe et même Paris. Voici ce que chacun peut lire dans les *Mémoires secrets* de Bachaumont :

6 mai 1773. — Dans la dernière assemblée publique de l'Académie des sciences, M. de Lalande devait lire un mémoire beaucoup plus curieux que ceux qui ont été lus; ce qu'il n'a pu faire par défaut de temps. Il roulait sur les comètes qui peuvent, en s'approchant de la Terre, y causer des révolutions, et surtout sur la plus prochaine, dont on attend le retour dans dix-huit ans Mais, quoiqu'il ait dit qu'elle n'est pas du nombre de celles qui peuvent nuire à la Terre et qu'il ait d'ailleurs observé qu'on ne saurait fixer l'ordre de ces événements, il en est résulté une inquiétude générale.

9 mai. — Le cabinet de M. de Lalande ne désemplit pas de curieux qui vont l'interroger sur le mémoire en question, et sans doute il lui donnera une publicité nécessaire, afin de raffermir les têtes ébranlées par les fables qu'on a débitées à ce sujet. La fermentation a été telle que des dévots ignares sont allés solliciter M. l'archevêque de faire des prières de quarante heures pour détourner l'énorme déluge dont on était menacé, et ce prélat était à la veille d'ordonner ces prières si des académiciens ne lui eussent fait sentir le ridicule de cette démarche.

14 mai. — Le mémoire de M. de Lalande paraît. Suivant lui, des soixante comètes connues, huit pourraient, en approchant trop près de la Terre, occasionner une pression telle que la mer sortirait de son lit et couvrirait une partie du globe.

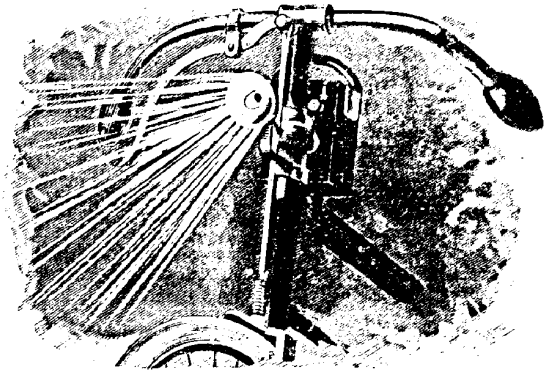
On voit que la terreur était à son comble et que le mémoire de M. de Lalande était rien moins que rassurant : c'était la prédiction d'un nouveau déluge par inondation.

(à suivre.) CAMILLE FLAMMARION.

Nouvelles scientifiques et Faits divers.

RETOUR D'UN PIGEON APRÈS SEPT ANS D'ABSENCE. — Un pigeon voyageur de race anversoise, appartenant à un aviculteur de Kerjst-op-den-Berg, n'était pas revenu d'un concours sur Orléans en 1885. Ce pigeon, alors âgé de trois ans, et qui en a maintenant onze, vient de rentrer à son ancien pigeonnier après huit ans d'absence. Il avait dû être capturé à son retour en 1885, ne réussissant à s'échapper de captivité que ces jours-ci.

UNE NOUVELLE LAMPE POUR CYCLE. — La lampe que représente notre gravure est constituée par un réflecteur



concave avec, en son centre, une lampe électrique à incandescence. Le courant est fourni par un accumulateur dans un sac de cuir fixé par des courroies au guidon ou sous la selle, si on le préfère. La lanterne n'a que 5 centimètres de diamètre et pèse 150 grammes.

ACTION DE LA LUMIÈRE SUR LES COULEURS A L'EAU. — On se souvient des belles expériences faites par M. Decaux, pendant l'exposition d'électricité de 1881, relativement à l'action de la lumière sur les couleurs. Dans un ordre d'idées analogues, M. Richardson, en Angleterre, a fait une curieuse étude relative à l'action de la lumière sur les couleurs à l'eau. Il a étendu les couleurs sur du papier Whatman et les a placées ensuite dans une atmosphère sèche, humide ou gazeuse, les unes à l'obscurité, les autres à la lumière. Cette recherche lui a permis de classer les couleurs à l'eau en deux groupes : le premier groupe comprend celles qui blanchissent par suite de l'oxydation provenant de l'humidité, de l'air et de la lumière : le second groupe comprend celles sur lesquelles la lumière seule exerce une influence réductrice. Dans le premier groupe se placent les sulfures, le cadmium, qui, malgré son ancienne réputation, blanchit en quinze jours à l'air humide, le trisulfure d'arsenic, très sensible à l'air humide, ainsi que l'indigo, insensible à l'air sec ou à l'atmosphère d'acide carbonique.

Dans le second groupe, il faut citer le bleu de Prusse, qui blanchit à la lumière et à l'acide carbonique et reprend sa couleur primitive dans l'air et à l'obscurité. Les laques sont décolorées, ainsi que le vermillon et le jaune de Naples, sous l'action combinée de la lumière et de l'air sec ou humide; par contre, le rouge de cobalt, le rouge d'Inde, l'ocre jaune et la terre de Sienne ne subissent aucune modification.

En résumé, la lumière agissant dans une atmosphère humide est le principal ennemi des couleurs à l'eau; les aquarellistes, les collectionneurs et les bibliothécaires soigneux sauront faire leur profit de cette indication.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

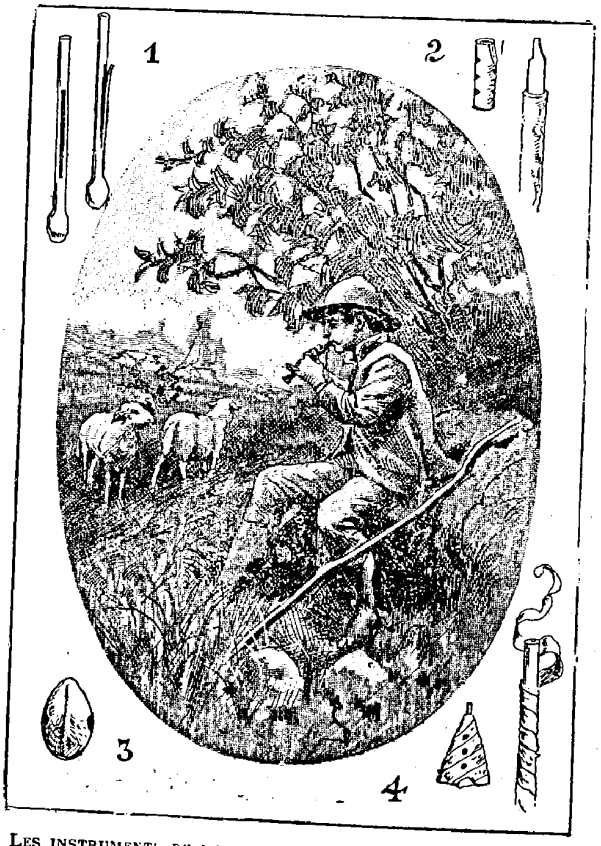
LES INSTRUMENTS DE MUSIQUE

QUE L'ON PEUT FAIRE SOI-MEME

Les personnes qui habitent la campagne savent, pour amuser les enfants, confectionner une foule d'instruments plus ou moins musicaux en employant des matériaux tout à fait primitifs, comme l'écorce ou les jeunes pousses des arbres, les noyaux de certains fruits.

Il est difficile, à l'aide de ces instruments, de jouer des airs bien compliqués; mais, tels qu'ils sont, ils peuvent procurer quelques instants de distraction, et nos jeunes écoliers des villes peu experts en ces matières, nous sauront gré, — nous l'espérons du moins, — de leur indiquer quelques-uns des procédés employés par les petits paysans.

Voici d'abord quelques instruments, exécutés à l'aide du chaume de Graminées, qu'il est difficile de ranger dans une catégorie bien déterminée. On coupe une tige verte de blé ou d'orge au delà d'un nœud pour avoir une extrémité fermée, l'autre bout du tube étant libre. En faisant une incision longitudinale et en soufflant par l'extrémité libre, on obtient un son strident, imitant, à s'y méprendre, le bruit de certains insectes.



LES INSTRUMENTS DE MUSIQUE QUE L ON PEUT FAIRE SOI-MÊME.

Au lieu de faire une incision longitudinale dans le chaume, on peut y entailler une languette dont la partie vibrante doit être vers le bout libre du tube. En portant à la bouche l'extrémité fermée et en soufflant on obtient un son nasillard qu'on peut modifier en enfonçant plus ou moins le tube dans la bouche, ce qui fait vibrer une portion plus ou moins grande de la languette (*fig.* 1).

En attachant, les uns à côté des autres, plusieurs roseaux fermés par un nœud à leur partie inférieure, ouverts à l'autre extrémité, et dont les longueurs ont été soigneusement calculées, on obtient une sorte de flûte de Pan sur laquelle on pourra jouer de petits airs.

Si l'on desire un mirliton, rien n'est plus facile. Il suffit d'entailler une partie de la paroi d'un roseau en ne laissant que la légère membrane qui en tapisse l'intérieur; on n'a plus ensuite qu'à chanter en nasillant par le bout ouvert du tube.

Passons maintenant au sifflet ; les procédés ne manquent pas pour confectionner cet instrument si simple. Tout le monde connaît celui qui consiste à détacher, d'une jeune tige de saule ou de lilas en sève, une rondelle d'écorce assez longue qu'on taille en biseau à son extrémité et dans laquelle on pratique sur une même ligne deux ou trois petites ouvertures circulaires. On replace l'écorce ainsi travaillée sur la tige coupée en biseau et légèrement entaillée à sa partie supérieure; en soufflant par l'entaille, on produit des sons très aigus (*fig.* 2).

Un sifflet encore tres employé est celui qu'on peut fabriquer à l'aide d'un noyau de pêche ou d'abricot. On perce un trou au milieu de chacune des faces et, avec la pointe d'un canif, on enlève peu à peu toute l'amande. En portant à la bouche le noyau ainsi préparé et en soufflant avec force dans l'une des ouvertures, on produit des sons d'une violence extrême qui peuvent être entendus à une grande distance (*fig.* 3).

Mais l'idéal du genre est la confection d'un hautbois. On coupe une branche de saule ou de hêtre d'environ $0^m,03$ de diamètre et de 1 mètre de longueur, et l'on entaille son écorce de façon à la détacher en une longue bande spirale qu'on enroule sur elle-même et qu'on fixe avec des épines; on en forme ainsi un cornet. D'un autre côté, on détache un tube d'écorce — comme on l'a déjà pratiqué pour fabriquer un sifflet; — on en amincit les bords qu'on aplatit de façon à les rapprocher l'un de l'autre. On introduit alors l'extrémité non travaillée de ce tube dans le petit bout du chalumeau (*fig.* 4). En pratiquant des trous de distance en distance sur le cornet, on peut modifier quelque peu les sons énergiques qu'on tire de cet instrument.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

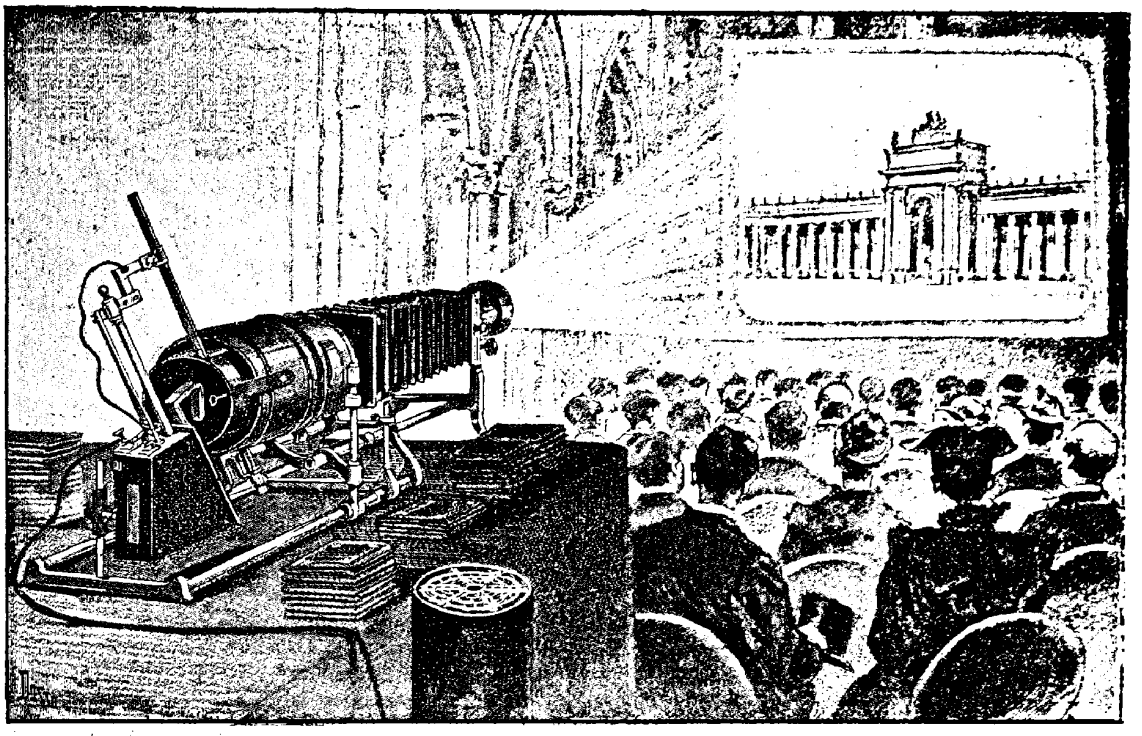
Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

PHYSIQUE

UNE LAMPE POUR PROJECTIONS

Les lanternes à projections sont toujours à l'ordre du jour, et leur emploi devient de plus en plus fréquent, surtout depuis que les photographies sur verre se multiplient. Lorsqu'un explorateur revient faire des conférences sur les pays qu'il a traversés durant son voyage, il projette ordinairement sur un écran les photographies des principaux sites des contrées dont il parle. Aussi, depuis plusieurs années, beaucoup de perfectionnements ont-ils été apportés aux appareils de projections, tant au point de vue des lentilles et du système optique proprement dit, qu'au point de vue de l'éclairage de ces lanternes.

Ce dernier point est, en effet, des plus importants. On sait, depuis bien longtemps, que l'arc électrique, grâce à l'intensité et à la blancheur de sa lumière, aussi bien que par ce fait qu'il réalise presque un point, présente la meilleure solution comme foyer lumineux. Mais, malheureusement, l'irrégularité de la combustion des deux charbons en présence,



LAMPE POUR PROJECTIONS. — L'appareil monté.

la difficulté de maintenir l'arc lumineux dans une position fixe, ont fait qu'il n'a pas été généralement adopté pour les lanternes de projections.

Dans la lampe que représente notre gravure, et qui est fabriquée par J.-B. Colt et Co., de New-York, ces inconvénients ont été évités par un mécanisme ingénieux. La lampe contrôle absolument, automatiquement, la longueur et la position de ses charbons. Ceux-ci sont inclinés sur le plan horizontal, de façon à présenter toujours le point brillant du charbon positif aux lentilles de l'appareil optique.

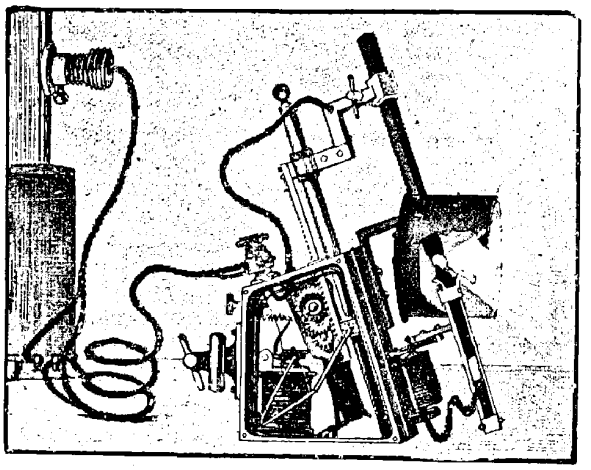
Cette disposition est très heureuse, car, lorsque les charbons sont verticaux, si, par hasard, le charbon négatif est poussé vers la lentille, en dehors de la ligne du charbon positif, la lumière est fournie par les deux charbons, d'où deux sources de lumière, condition absolument mauvaise pour une bonne projection. Si, au contraire, les charbons sont inclinés, comme le montre notre gravure, la tache lumineuse du charbon négatif est complètement cachée à l'appareil optique, et le cône du charbon positif se présente dans les conditions les plus favorables.

Au moyen d'un merveilleux système d'horlogerie, le charbon inférieur est toujours maintenu dans la même position, tandis que le charbon supérieur est graduellement et régulièrement poussé vers l'inférieur d'une quantité exactement proportionnelle à sa combustion. Le mécanisme est si simple et si parfaitement ajusté, que la lampe peut marcher pendant plusieurs heures consécutives, sans qu'on ait à enregistrer aucune éclipse.

L'appareil régulateur est contenu dans une caisse de métal, large de $0^m,05$, longue de $0^m,08$, et haute de $0^m,11$. Cette caisse sert de base et de support à la lampe elle-même.

Le charbon négatif est automatiquement relevé à mesure que sa combustion se fait. Le charbon positif descend par le poids de son support, et au moyen d'un système d'engrenage actionné par un ressort. Ce ressort reste tendu lorsque l'arc lumineux a sa longueur normale, il est relâché lorsque la longueur de l'arc devient trop grande. Ces variations sont commandées par un électro-aimant contenu dans la caisse. L'action de l'électro-aimant est balancée par un ressort butant contre son armature; un accroissement de tension du ressort augmente la longueur de l'arc, une diminution de sa tension réduit sa longueur.

Le mécanisme du régulateur est construit de telle façon que la lampe peut marcher avec un courant variant de 5 à 20 ampères, par la simple insertion de charbons de grosseur convenable. La lampe est d'ailleurs, elle-même, parfaitement isolée et peut être maniée sans danger.



LAMPE POUR PROJECTIONS. — Détail de la lampe.

Cette lampe peut être montée dans une position quelconque, verticale ou inclinée. Elle est très pratique, n'est pas d'un volume trop encombrant, et peut servir toutes les fois qu'on a besoin d'une lumière artificielle intense. L'intensité de son éclairage est si grande qu'on peut l'employer pour faire des projections même dans une chambre qui n'est pas complètement obscure.

LÉOPOLD BEAUVAL.

LES PRODUITS VÉGÉTAUX

—

LA GOMME ADRAGANTE

On appelle « gomme adragante » un suc gommeux très épais fourni par divers arbustes de l'Orient appartenant aux astragales. La dénomination donnée à ce produit dérive du nom grec d'une espèce d'astragale, fort connue aux environs de Marseille, la *tragaganthe*, formée de *tragos*, bouc et d'*acantha*, épine, parce que cet animal aime à la brouter.

La gomme adragante se gonfle dans l'eau sans s'y dissoudre; c'est de tous les épaississants le plus puissant, puisqu'il n'en faut que 25 grammes pour donner à 1 litre d'eau la consistance d'un empois épais, qu'on n'obtiendrait qu'avec 160 grammes d'amidon blanc, ou avec 1 kilogramme de gomme. Comme en se desséchant, la pâte de la gomme adragante reste souple, transparente et élastique, elle constitue l'agent le plus indispensable pour l'apprêt de tous les tissus auxquels il faut donner du corps sans en altérer l'éclat; aussi sa consommation augmente-t-elle à mesure que se multiplie l'emploi des tissus de luxe; elle a décuplé depuis un quart de siècle.

La récolte brute de la gomme adragante se partage en quatre qualités donnant en centièmes :

Gomme adragante en feuilles blanches.....	45
— en feuilles jaunes.....	20
— en feuilles vermicellées..	12
— en grains.....	23
	100

La valeur de ces gommes décroît, de haut en bas, dans l'ordre que nous indiquons, et cela si rapidement que, tandis que celle en feuilles blanches vaut, en général, 10 francs le kilogramme, on ne paye celle en vermicelle que 3 à 4 francs. La gomme adragante brute valant en moyenne 5 francs le kilogramme, il en résulte que l'Asie Mineure prélève chaque année sur l'Europe un tribut de plusieurs centaines de mille francs, uniquement pour la gomme nécessaire à l'apprêt des tissus.

La gomme adragante provient de différentes espèces d'astragales (famille des légumineuses) qu'on rencontre, sans culture, partout, sur les collines sèches et calcaires de l'archipel grec, ainsi que de l'Asie Mineure, spécialement dans le voisinage d'Angora, de Caïssar, de Jalavatz et de Bourdur. Suivant M. Sace, les espèces qui fournissent la plus belle gomme sont les astragales *verus* et *creticus*.

La gomme suinte à travers l'écorce lorsque, les ardeurs de l'été venant à la dessécher, elle comprime la sève épaisse placée au-dessous et la force à s'épandre par toutes ses fissures, au-devant desquelles elle se solidifie en conservant la forme de l'ouverture qu'elle vient de traverser.

Pendant fort longtemps on s'est borné à recueillir la gomme adragante ainsi formée spontanément; mais, depuis que celle qui est en plaques blanches a atteint des prix très élevés, on la prépare artificiellement.

De juillet à août, on déchausse les buissons d'astragales et on fait autour des troncs, avec un couteau acéré, des entailles longitudinales, d'où la gomme suinte aussitôt; bientôt elle se dessèche, et trois ou quatre jours plus tard on procède à la récolte.

Si la pluie survient pendant la dessiccation, ou si le vent chasse de la poussière sur la gomme encore

humide, elle perd sa blancheur et passe au second choix; aussi a-t-on soin de ne pas saigner tous les arbres à la fois de peur d'exposer toute la récolte.

La gomme adragante brute est assortie au moyen de tamis à mailles de plus en plus grosses; sur ces dernières il ne reste que l'adragante en plaques qu'on trie à la main pour séparer la jaune de la blanche; celle-ci, qui est la plus précieuse, est achetée en totalité par la France.

Comme les astragales sont des arbrisseaux rustiques qui poussent très bien dans les sols les plus arides, pourvu que le climat soit assez chaud, il est probable qu'ils réussiraient bien en Algérie, où leur introduction permettrait d'utiliser des terres trop sèches pour être mises en culture et procurerait aux indigènes un bénéfice net de 150,000 francs annuellement, qui ne pourrait manquer d'augmenter avec le temps. Des graines et des pieds vivants des meilleures espèces d'astragales à gomme ont été expédiés de Brousse, dans ce but, à la pépinière centrale du gouvernement en Algérie.

Faut-il rappeler les nombreux emplois de la gomme adragante? La propriété qu'elle possède de former mucilage avec l'eau la fait utiliser pour la confection des loochs, des sirops, des pilules et des tablettes médicamenteuses. Elle sert aux confiseurs pour lier et donner du corps aux pâtes qu'ils veulent mettre en pastilles; à tenir en suspension dans l'eau, à la faveur des mucilages qu'elle forme, des substances insolubles, des matières huileuses même; elle est employée pour cela dans diverses préparations de parfumerie. Dans l'apprêtage des étoffes, plus particulièrement des mousselines, elle forme en tout ou partie les mucilages d'apprêt. Elle est aussi utilisée « dans la préparation de certains épaississants qui servent en impression sur étoffes, par le mélange qu'on en fait avec les substances colorantes, à donner aux couleurs assez de corps pour pouvoir être facilement appliquées à la planche ou au rouleau; de même, les épaississants à base de gomme adragante s'emploient pour l'impression des mordants. »

La gomme adragante est expédiée des Échelles du Levant, plus particulièrement de Smyrne, pour l'Europe. Marseille en est le principal port d'arrivée; la France en importe pour 150,000 francs par an, en moyenne. Ce produit est trop souvent additionné, parfois même totalement contrefait, avec des mélanges de dextrine, de fécule cuite et de farine passés au malaxeur, puis mis sous la forme de filaments vermiculés à l'aide d'un passage dans une presse à vermicelle, à travers les trous d'un tamis ou d'un cylindre et enfin séchés à l'étuve.

On reconnaît, d'ailleurs, facilement cette fraude, car le produit falsifié se réduit en pâte dès qu'il est mis en contact avec l'eau et se colore en bleu par l'iode, ce qui n'arrive pas à la véritable gomme adragante.

V.-F. MAISONNEUFVE.

VARIÉTÉS

LA PROTECTION DES CHIENS

Le chien est l'ami de l'homme. L'homme est-il toujours l'ami du chien? On en a pu douter et l'ingratitude de l'humanité pour ces frères cadets qui s'appellent les bêtes a, depuis La Fontaine, provoqué bien des protestations éloquentes.

Les cœurs pratiques ne se bornent pas aux plaidoyers académiques; à chaque abus de pouvoir de l'espèce humaine ils opposent une tentative de protection efficace, dût leur zèle les entraîner un peu loin. C'est ainsi que la ligue antivivisectrice se dressa en face des chaires de biologie expérimentale et que Mlle Claude-Bernard entreprit de mettre un frein aux abus de la fourrière.

Pour éviter à ses protégés les affres de la gazocution, il n'est pas de peines, de démarches que ne s'impose la petite-fille du célèbre physiologiste. Sa sollicitude se partage entre les chiens et les chats, et chaque jour, dans les plis de sa mante, elle apporte quelque orphelin nouveau au rez-de-chaussée de la rue Bernard-Palissy. Là, une vieille femme à ses gages leur donne asile dans sa chambre, en attendant qu'on puisse statuer sur le sort de ces abandonnés.

Les chats trouvent généralement preneur dans le voisinage, mais les chiens, d'un placement plus laborieux, risqueraient de devenir embarrassants si Mlle Claude-Bernard n'avait la ressource de les conduire à une hospitalière maison, spécialement créée pour eux.

Aux confins du village de Garches, tout en haut du plateau de Montretout, à plusieurs kilomètres des voies ferrées et sur la lisière d'un chemin que ne sillonne jamais aucune voiture publique, s'étend un grand parc, avec, au milieu, un cottage en planches au front duquel on lit cette inscription : *Refuge anglo-français pour les chiens abandonnés.* C'est l'asile offert par une société de dames anglaises aux déshérités de l'espèce canine. Ceux qui y pénètrent peuvent y oublier temporairement les déboires de leur chienne de vie et, s'ils en sortent, c'est pour un avenir plein d'une félicité à faire pleurer de tendresse.

Depuis le mois d'avril 1892, date d'ouverture du refuge, l'association a dépensé près de 200,000 francs en achat de terrains, construction de chenils le long des murs du parc et entretien des pensionnaires.

C'est que, sans être bridés avec des saucisses, ceux-ci sont bien nourris. Ils sont adjudicataires des reliefs des bouillons Duval, dont les *plongeurs* fournissent les déchets de viande à raison de 40 francs les 100 kilogrammes, et les débris de pain à 0 fr. 20 le kilogramme, le tout rendu franco à Garches et la viande livrée sous forme de pâtés, dans de petits moules de fer-blanc, fort propres, ma foi. A ce banquet participent, deux fois par jour environ, cent vingt affamés.

C'est le chiffre à peu près stable de la population des hospitalisés qui se renouvelle par sept ou huit

entrées quotidiennes, entrées auxquelles correspond un nombre égal de sorties ou de suppressions.

Lorsque vous avez franchi le seuil de l'asile, vous êtes accueilli par les ébats de quatre grands dogues aux yeux très doux. N'étant jamais mis à l'attache, ces animaux n'ont rien de cette mauvaise humeur qui dégénère aisément en férocité chez leurs semblables. A ces gardiens ne s'applique pas l'antique *cave canem.* Seuls ils errent en toute liberté à travers les taillis du parc et sont entièrement de la maison. Les autres se voient répartis dans onze boxes grillagés, par rang de taille, sous réserve de ce qu'on pourrait appeler le « coefficient de caractère ».

Si en effet, on remarque, parmi les individus de même taille, un nouveau venu grincheux, ayant la dent prompte, on le range parmi des camarades plus vigoureux. Comme cela il trouve à qui s'adresser, et ses velléités despotiques sont vite réprimées. Du roquet au molosse, du grillage n° 1 au grillage n° 11, pas d'autre classification; les races se confondent, les espèces fraternisent entre elles : leur seule similitude est une communauté de misère.



La protection des chiens. — La pâtée.

Encore y a-t-il des degrés dans l'histoire de leurs infortunes. Celui-là fut abandonné par un maître campagnard venant s'installer à Paris, où les concierges ne veulent pas de chiens. Celui-ci fut répudié par ses possesseurs parce qu'il était malade et qu'on ne pouvait, pour lui, faire la dépense du vétérinaire. L'asile de Garches l'a sauvé d'un plongeon en Seine avec une pierre au cou. Cet autre fut trouvé errant et conduit sur le plateau de Buzenval par un promeneur compatissant. Cet autre encore se vit ramassé sous les roues d'un omnibus, les reins détériorés, et se remet tant bien que mal de ses fractures.

Certes ils ne sont pas tous jolis... jolis! mais on croirait qu'un instinct mystérieux les avertit tous de la sécurité qu'ils trouveront à l'asile anglo-français, des bonnes soupes qui les attendent et des bons bains qu'ils pourront prendre dans l'étang du parc. Leurs jappements n'ont rien des abois courroucés qui s'entendent auprès des meutes, et leur prunelle reflète comme un sentiment commun d'apaisement.

La devise « J'aime qui m'aime » serait-elle plus sincère chez les chiens que chez une célèbre demi-mondaine du second empire? On m'a cité ce détail probant. Un danois blessé ne pouvait être approché par le vétérinaire que muselé et ligotté; quand il fut au refuge, il se laissa panser sans resistance et léchait même les mains de son infirmière. Remis sur pattes, restaurés au dedans et au dehors, les hospitalisés doivent songer à faire place à de plus malheureux.

Pour cela, ils sont offerts gratuitement à qui veut les prendre et peut justifier des bons traitements qu'il leur réserve. Le visiteur est conduit devant les loges où il fait son choix. On l'invite alors à revenir avec un collier portant gravés son nom et son adresse. Pendant ce délai des informations sont prises sur la sincérité de ses déclarations, et, si l'on apprend qu'il cachait le titre de médecin-vivisecteur sous les abords débonnaires de placide rentier, je vous laisse à supposer comment il est accueilli, huit jours plus tard, lui et son collier. Quand les renseignements sont bons, l'animal part avec son nouveau maître. C'est une vie nouvelle qui s'ouvre devant lui.

Tous les réfugiés de Garches ne se rétablissent pas malgré les soins éclairés et minutieux qu'on leur prodigue : comme tout hôpital, celui-ci a une porte ouverte sur la mort.

Au moins a-t-on résolu le problème de la rendre sans douleur. Sur la tête du chien paralytique ou incurable on étend un mouchoir imprégné de chloroforme. Il s'endort d'un dernier et paisible sommeil.

GUY TOMEL.

SCIENCES MÉDICALES

—

MALADIE DES OUVRIERS

QUI TRAVAILLENT LES FAUX CHEVEUX

Le Dr Gélineau a consacré dans le *Journal d'hygiène* une série d'articles pour faire connaître les dangers que présente l'industrie des faux cheveux pour les ouvriers qu'elle emploie. Cette industrie a pris un grand développement depuis une quarantaine d'années, et, la production indigène n'y suffisant plus, le commerce a dû s'adresser à la Chine et à l'Inde pour l'alimenter.



La protection des chiens. — La baignade.

Les cheveux de cette provenance subissent, en arrivant en France, une préparation assez compliquée. On commence par les trier, les assortir et les démêler; puis on les plonge dans une solution de savon noir et de carbonate de soude, pour les dégraisser. On donne le nom de *douilleurs* aux ouvriers chargés de ce travail. Au sortir du bain, on réunit les cheveux et on en fait de longues mèches qu'on attache solidement près des racines. Il faut alors les assouplir, et pour cela on les place dans des terrines remplies d'un mélange d'acide chlorhydrique et d'eau chlorée qui les amincit et les décolore; ensuite on les immerge dans une solution de savon noir et de chlorate de potasse pour les rendre moins cassants, et enfin on leur donne la couleur qu'ils doivent avoir.

La teinte blonde s'obtient avec l'eau oxygénée, la couleur noire avec une décoction de noix de galle, de sulfate de fer, d'acide pyrogallique ou de bois de campêche; on y ajoute un peu de sumac pour les lustrer et leur ôter la teinte bleuâtre particulière aux cheveux de morts.

Les cheveux ainsi préparés sont moins beaux que ceux qui sont coupés et vendus sans préparation; mais en revanche ils ont sur ces derniers l'avantage de ne renfermer aucun parasite, aucun germe infectieux.

En effet, les cheveux qui viennent des campagnes du Limousin, de la Bretagne, de la Beauce et de la Normandie, sont extrêmement suspects au point de vue des principes infectieux. Or on se contente de les nettoyer et de les dégraisser en les mêlant avec de la farine de sarrasin. On les peigne ensuite pour les débarrasser des corps étrangers et des lentes, mais ils ne sont ni lavés ni passés au bain : ils peuvent par conséquent contenir les germes microscopiques des maladies du cuir chevelu et les communiquer à ceux qui les porteront.

Les ouvriers qui travaillent les cheveux sont encore beaucoup plus exposés à la contagion. Les *douilleurs* en déballant et en triant les cheveux de provenance exotique vivent au milieu de poussières remplies de débris épidermiques, de lentes, de spores, de champignons parasites appartenant aux différentes espèces de teignes. Ces poussières pénètrent dans la gorge, le larynx et les bronches; aussi les ouvriers qui les aspirent sont-ils sujets à des coryzas et à des laryngites chroniques. Presque tous ont la voix enrouée et ont mal à la gorge. Enfin, lorsque les sujets auxquels ont appartenu ces cheveux sont morts de maladies contagieuses, les *douilleurs* courent des chances de les attraper.

LOUIS FIGUIER.

ALIMENTATION

—

HOMARDS ET LANGOUSTES

Voici deux crustacés alimentaires, très appréciés des gourmets, et à juste titre, car leur chair est délicate, nutritive et hygiénique.

Beaucoup de personnes s'imaginent que la langouste est la femelle du homard; or c'est là une erreur grossière contre laquelle il faut réagir. Certes, ces deux animaux ont entre eux beaucoup de ressemblance, mais ils n'en constituent pas moins deux genres distincts de l'ordre des *Décapodes* caractérisé par cinq paires de pattes et par des yeux pédonculés et mobiles. Voici, d'ailleurs, les caractères distinctifs de ces deux crustacés mis en regard, qui permettront d'éviter toute confusion :

	HOMARD *Astalus marinus*	LANGOUSTE *Palinurus locusta*
Carapace :	Unie	Épineuse, hérissée de poils courts.
Couleur :	Brun, verdâtre ou bleuâtre.	Brun verdâtre taché de blanc.
Pattes antérieures :	Didactyles	Monodactyles.
Pinces :	Deux pinces inégales.	Pas de pinces.
Antennes :	Longues et amincies.	Grosses et fortes.
Yeux :	Petits, hémisphériques.	Grands et ronds.
Abdomen :	Grand, recourbé en en arrière, terminé par cinq grandes lames ailées.	Allongé, plus étroit, terminé en éventail.

Le homard commun a une aire géographique très étendue; on le trouve depuis les côtes de Norvège jusque dans la Méditerranée, où il est cependant moins répandu que la langouste. Ce sont surtout les eaux britanniques et norvégiennes qui constituent sa véritable patrie. Le homard américain, qui est considéré comme une espèce particulière, se trouve dans l'océan Atlantique entre le Labrador et le Delaware.

Les homards se reproduisent en octobre et novembre; il y a accouplement, car les sexes sont distincts. Quinze ou vingt jours après, a lieu la ponte, les femelles sont alors *graincés*, c'est-à-dire que leurs œufs sont appliqués à la face interne de leur abdomen, on en compte de 15,000 à 20,000. Là, les œufs sont à l'abri de tous les accidents et de tous leurs ennemis; ils restent ainsi en incubation pendant six mois.

Les éclosions se produisent en avril et mai. Les jeunes homards dès leur naissance quittent leur mère et gagnent le large en nageant à fleur d'eau. Cela dure environ trente jours, pendant lesquels ils subissent quatre mues dont la première leur fait perdre leurs organes de natation; ils tombent alors au fond de l'eau et se rapprochent peu à peu des rivages. Tous les ans, les homards subissent de deux à sept mues et ce n'est qu'à la vingtième, c'est-à-dire à la cinquième année, qu'ils sont adultes; ils mesurent alors de 0m,20 à 0m,30.

Ce sont des animaux très voraces qui s'attaquent surtout aux étoiles de mer. Le homard ne s'écarte guère du lieu qui l'a vu naître; ses préférences le conduisent sur les fonds pierreux où les algues croissent en abondance.

Les homards ont des instincts fort belliqueux; lorsqu'on en réunit plusieurs dans des viviers, ils se livrent des combats acharnés où beaucoup d'entre eux perdent la vie ou bien d'où ils sortent mutilés.

La langouste se reproduit de la même manière que le homard, mais les pontes sont plus abondantes, elles se composent d'environ 100,000 œufs chacune. Les jeunes, à leur naissance, diffèrent complètement des adultes, ce sont des larves qui ont reçu le nom de *phyllosomes* et qu'on prendrait pour des animaux différents si l'on n'avait assisté à leur éclosion.

La langouste subit des mues en tout semblables à celles du homard. Pendant l'hiver, la langouste se tient cachée dans les profondeurs de la mer; elle ne se rapproche qu'en été des rivages pierreux et des rochers. Plus agile que le homard, qui préfère rester dans quelque trou, la langouste est d'humeur vagabonde.

Comme son proche parent, elle est très vorace et se nourrit surtout de proies vivantes : mollusques, vers, petits poissons, astéries, etc.

Il y a plusieurs manières de capturer ces crustacés. Assez souvent, on s'empare de la langouste à l'aide d'un filet à larges mailles dit *langoustier*. Sur nos côtes de France, on pêche le homard et la langouste au moyen de paniers que l'on fait descendre à l'aide d'une corde, au fond de l'eau; ces paniers contiennent un morceau de viande ou de poisson un peu décomposé, dont l'odeur suffit à attirer ces animaux voraces. On se sert également de nasses en toile métallique, ou de filets en forme de balance nommés *salicots*. Dans quelques localités on fait usage de longues pinces en bois ou de bâtons, terminés par un crochet en fer, pour retirer le homard de dessous les rochers sous lesquels il se cache le plus souvent.

On se fait assez difficilement une idée de la quantité énorme de langoustes et de homards qu'on pêche tous les ans, non seulement pour la consommation immédiate, mais encore pour la fabrication des conserves en boîtes.

En 1884 on a capturé sur nos côtes près de deux millions de ces crustacés dont la vente a rapporté en gros environ 3 millions de francs. Ce sont les côtes de Bretagne et les îles de l'Atlantique qui fournissent le plus; dans la Méditerranée, on prend surtout des langoustes, sur les côtes, en Corse et en Algérie.

A Paris on consomme en moyenne quinze mille homards et langoustes par jour. C'est un beau chiffre !

En Angleterre, la pêche de ces crustacés est encore plus abondante que sur nos côtes; en outre d'énormes quantités sont tous les ans demandées à la Norvège, qui en capture, année moyenne, près de trois millions cinq cent mille individus, depuis la frontière suédoise jusqu'aux îles Lofoden. Le homard a été de tout temps en Norvège l'objet d'une pêche active qui,

depuis une vingtaine d'années, a pris une importance encore plus considérable, par suite de l'exportation toujours croissante du crustacé vivant en Angleterre. Elle occupe maintenant plusieurs milliers de pêcheurs, car elle est devenue générale le long de toute la côte, et donne de fort beaux bénéfices. Le commerce de ce crustacé est d'ailleurs presque exclusivement concentré entre les mains des compagnies anglaises, qui ont des commissionnaires le long des côtes. Les agents reçoivent les homards des pêcheurs et comme ils supportent très bien la captivité, ils les mettent dans des parcs jusqu'à ce que les bateaux viviers se présentent pour en prendre chargement et les transporter dans les pays de consommation.

Le homard peut être conservé très longtemps dans des parcs-viviers, ce qui permet une vente régulière. Il y a beaucoup de ces parcs à Roscoff, à Concarneau, à Ostende et en Angleterre. Dans ce dernier pays, il existe près de Southampton un de ces réservoirs, dans lequel cinquante mille homards peuvent être gardés vivants au moins six semaines. En France, le plus remarquable parc de ce genre se trouve dans l'île de Tudy, il appartient à M. de Crésolle, mesure 70 hectares et ne contient pas moins de soixante-dix mille homards et langoustes.

En Amérique, la pêche du homard a une importance encore plus considérable. On estime que sur l'étendue entière des côtes des États-Unis on a capturé, en 1880, 9 millions de kilogrammes de homards, payés aux pêcheurs près de 2 millions et demi de francs.

Les homards destinés à être mangés frais, sont expédiés à Portland, Boston et New-York d'où ils se répartissent dans les régions environnantes.

La préparation des homards conservés en boîtes se fait quelque peu en Angleterre, mais ce sont surtout les Américains qui ont le monopole de cette industrie. Voici à ce sujet les renseignements fournis par M. Künckel d'Herculaïs :

La préparation des homards aux États-Unis est entièrement localisée sur les côtes du Maine, et la plupart des principales homarderies sont entre les mains de capitalistes américains. Sans les avantages qu'offrent ces ateliers de préparation, les pêcheries du Maine perdraient beaucoup de leurs bénéfices, parce que la majeure partie des homards qu'on prépare sont de taille inférieure à ceux qu'on a coutume de porter vivants sur les marchés. La première homarderie a été fondée en 1840; en 1880, on en comptait 23 dans le Maine seulement, représentant un capital de 3,945,000 francs, et travaillant du 1er avril au 1er août, employant 650 ouvriers et 2,000 pêcheurs. Les Américains ont établi 17 homarderies à Terre-Neuve, aux îles Madeleine, à l'île du Prince-Edwards, au Nouveau-Brunswick et en Nouvelle-Écosse.

Les homards, préparés dans des boîtes, sont exportés de la Nouvelle-Écosse dans tous les États-Unis et dans toute l'Amérique. Un vaste établissement est installé à Halifax qui exporte 150,000 boîtes de conserves par an.

Les provinces de l'Amérique du Nord, ensemble, ont, en 1873, expédié sur les marchés du monde 4,864,998 boîtes de homards. Depuis cette époque, la pêche a pris une grande activité et l'on n'évalue pas à moins de 17 millions le nombre des homards capturés sur la seule côte de la Nouvelle-Écosse, et à environ 5 millions celui des boîtes préparées. Ajoutons à cela plus de 15 millions de boîtes qui sont expédiées de la Nouvelle-Bretagne sur les marchés du monde, sans compter celles qui sont envoyées aux États-Unis, et nous aurons une idée approximative de cette industrie qui prospère tous les ans davantage. Il nous reste à voir comment se fabriquent ces conserves de homards en boîte :

Les crustacés étant amenés dans la homarderie, on les jette dans de grandes chaudières en cuivre remplies d'eau bouillante. Au bout de quelques minutes, on les retire avec des épuisettes et on les laisse égoutter. C'est cette dernière opération qui demande surtout des soins, car plus l'égouttage est complet et meilleure est la conserve. C'est ce qui caractérise les bonnes marques. Cela fait, on laisse refroidir complètement les crustacés, qui passent ensuite entre les mains des fendeurs ou *cracker*; ceux-ci ouvrent la carapace, brisent les pinces et découpent les homards. Des femmes piquent ensuite ces fragments avec des fourchettes et les placent dans les boîtes de fer-blanc. Le couvercle est mis sur les boîtes qui sont alors livrées aux soudeurs. Elles sont ensuite mises au bain-marie dans de vastes chaudières, reviennent au soudeur qui bouche le petit trou ménagé au fond de chaque boîte dans l'opération précédente, pour donner issue à l'air. Enfin, des ouvrières spéciales entourent les boîtes de papiers plus ou moins bariolés, portant la marque de fabrique.

Depuis quelques années, on fabrique aussi des conserves de langoustes en boîtes; elles sont beaucoup plus délicates et ont vite obtenu un succès mérité. Leur mode de préparation est identique.

ALBERT LARBALÉTRIER.

L'INDUSTRIE DU VÊTEMENT.

LES PEAUX DE LAPIN

SUITE ET FIN (1)

Maintenant passons au travail de la fourrure qui n'a rien de commun, pas même le local, avec celui de la « coupe ». Ici le lapin domestique est absolument préféré à celui de garenne, au lièvre même. Sa taille et la beauté de son poil sont les causes de cette faveur méritée. D'ailleurs, le lapin de garenne étant trop souvent massacré par les chasseurs, les trois quarts des peaux provenant de cet animal ne sont pas utilisables pour la pelleterie. Ce sont des « écumoires ».

Après le triage et le coupage des queues et pattes,

(1) Voir le nº 333.

on recoud avec quelques points rapides la peau ouverte. On en fait une espèce de bourse, poil contre poil, que l'on enduit extérieurement avec des résidus d'huile de colza. Quand les peaux sont bien imbibées, que leur derme a suffisamment perdu de son racornissement, on les soumet au moulin à foulon, instrument composé d'une grande auge et de deux énormes marteaux arrondis qui broient et rebroient la masse sans la meurtrir. Après quelques instants de ce foulage énergique, les lapins sont moins récalcitrants. Ils reprennent une souplesse comparable à celle du meilleur gant. On les confie alors aux « tireurs ».

Ces ouvriers forment la cavalerie de cette armée d'artisans : ils sont continuellement en selle sur le chevalet, dont la pièce principale est un terrible sabre en forme de croissant. Tenant à deux mains la peau, ils la tirent, la grattent, l'amincissent en la passant vivement sur le tranchant. Malheur au maladroit qui rate son coup ! le monstrueux couteau n'oublie pas qui l'oublie; il est vrai que les tireurs savent immédiatement trouver le remède au mal : une petite rognure de peau collée sur la plaie est le meilleur des diachylons.



LES PEAUX DE LAPIN. — Le pressoir.

Etant ainsi débarrassées de toutes les parties rugueuses ou indurées, les peaux sont mécaniquement dégraissées dans de vastes tambours qui font en roulant le sinistre bruit de l'instrument d'Ixion. Il y a là dedans du plâtre, de la sciure de bois et trois ou quatre cents peaux. Cette opération se renouvelle deux fois et dure quatre heures.

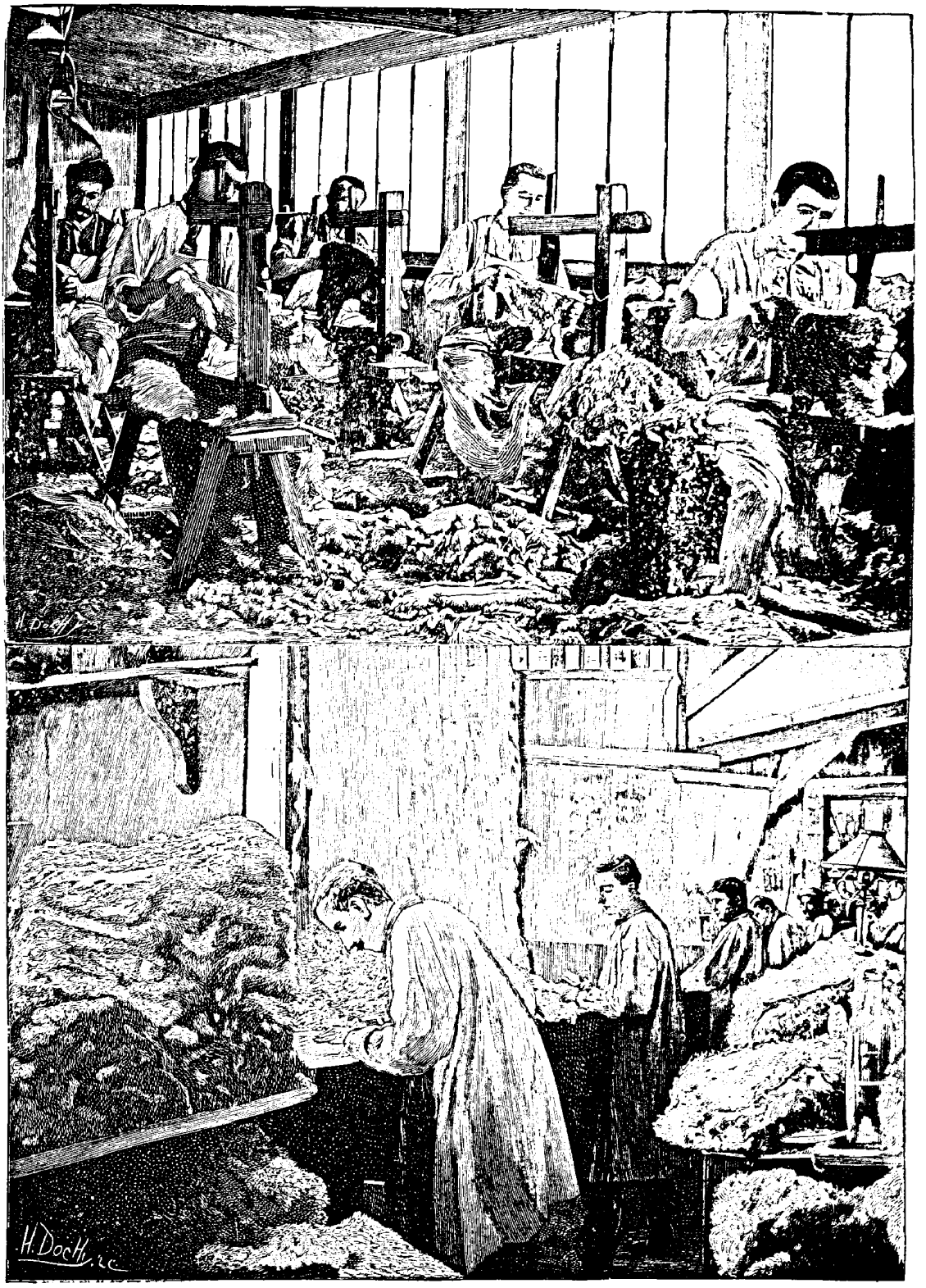
Du tambour, les peaux passent au battage à la vapeur où elles sont houspillées d'une façon magistrale au milieu d'un nuage de poussière épouvantable. En sortant, elles sont encore rossées d'importance par une dizaine de jeunes apprentis armés de rotins. Enfin on les tond plus ou moins court suivant l'imitation qu'on en veut faire : très court c'est le phoque; moins, c'est la loutre; moins encore, c'est le castor.

Viennent ensuite les rhabilleurs dont l'art consiste à réparer toutes les imperfections que la peau peut présenter. Il est en effet assez rare qu'une pièce soit sans défaut. Avec une adresse, une sûreté d'œil et de main incomparables, le rhabilleur enlève le morceau défectueux, choisit dans un tas de recoupes la partie similaire, ayant le même lustre, le même ton, et, en quatre coups de tranchet, complète la fourrure qu'il traite. Il y a des peaux qui ont cinq, six, huit raccords. Si vous avez des yeux de lynx, cherchez-les... et mettez encore vos lunettes ! Il est impossible de trouver les juxtapositions de ce travail de mosaïste.

Un peignage sérieux termine l'œuvre des rhabilleurs et fait jouer tout poil qui se serait feutré.

Ici nouveau classement : d'un côté les peaux qui resteront nature, de l'autre celles qui doivent être mises en couleur.

Avant de passer à la teinture, chaque pièce est imbibée plusieurs fois d'un « mordant » spécial dont la composition est encore un prétendu secret. Après chaque couche de mordant, un séchage à l'étuve. Enfin, on précipite les peaux dans d'énormes bacs remplis de noir délayé avec d'autres ingrédients parmi lesquels les couperoses jouent le principal rôle. Quand elles ont séjourné tout un jour dans cette épaisse bouillie, les peaux sont soumises à l'action d'un pressoir assez semblable à celui du vigneron. On les « juge » alors et, si elles ne sont pas suffisamment colorées, on les réintègre dans leurs bacs jusqu'à ce que noir s'ensuive. Ce résultat obtenu, on dégraisse une dernière fois et on sèche à l'air libre, dans de vastes chalets à claires-voies qui rappellent les blanchisseries des environs. Le dernier classement se fait alors et on range par douzaines. La valeur moyenne de ces paquets est de 26 à 28 francs. Comme on le voit, la *loutre de Paris* est beaucoup moins chère que celle du Kamtchatka ! Elle est en réalité moins belle, mais la différence énorme du prix n'est pas justifiée par la différence de qualité,... et cela d'autant plus que la plupart des vraies peaux de loutres, phoques, martres même doivent également subir mordants, secretage et teintures pour devenir « marchandes » et être livrées à la consommation.



LES PEAUX DE LAPIN. — 1. Les tireurs. — 2. Les rhabilleurs.

La production des usines parisiennes traitant la peau de lapin est d'environ douze millions de pièces. Les Belges se livrent aussi à cette industrie, mais ils procèdent par le tannage.

Nos pelletiers-lustreurs ont une réputation universelle et méritée. Si Londres est le premier marché pour la pelleterie brute, Paris est le plus important des points de réexportation pour la fourrure teinte. Les quantités employées en France n'atteignent guère que le huitième de la fabrication totale et le port du Havre exporte annuellement pour plus de 30 millions de francs en pelleteries, poils et feutres. Les États-Unis d'abord, puis l'Allemagne, la Suède, la Norvège, la Hollande se fournissent à Paris quand leurs fourreurs veulent du premier choix. Notre pelleterie préparée et teinte, particulièrement celle du lapin, est estimée non seulement en Europe, en Amérique, mais encore en Asie, par les habitants du Céleste Empire surtout.

En 1860, après la prise et le sac du Palais d'Été, une masse d'objets rares provenant de l'historique pillage arrivèrent à Paris. Il y avait de tout dans cet immense déménagement militaire, des potiches, des bronzes, des meubles, des armes, des vêtements de mandarins et, bien entendu, des fourrures de mandarines. Les heureux possesseurs de ces pelisses extra-orientales croyaient avoir mis la main sur des zibelines hors concours. On les expertisa ici et quel ne fut pas le désappointement des assistants, en apprenant que ces manteaux introuvables provenaient d'animaux qui, dès leur tendre enfance élevés dans Paris,

Sentaient encor le chou dont ils furent nourris.

. . . . . .

Quoi qu'il en soit, nos petits troupiers sont entrés dans Pékin où nos pelleteries françaises les avaient déjà précédés... Comment les Chinois auraient-ils pu résister à de si braves *lapins !*

G. CONTESSE.

CHIMIE

LE CARBORUNDUM

Les chimistes, aidés par les électriciens, travaillent avec un poétique acharnement à la fabrication des pierres précieuses. Ils ont obtenu quelques résultats embryonnaires intéressants; ils atteindront peut-être, un jour ou l'autre, le but final, en mettant à profit les températures formidables et les pressions énormes dont la nature disposait, dans son vaste creuset, aux époques préhistoriques. Par une singularité décourageante, évidemment à prévoir, dès que l'on saura couramment fabriquer les pierres précieuses, elles ne seront plus précieuses. Mais cette perspective ne décourage pas nos chercheurs, car les propriétés spéciales des produits obtenus leur permettront sans doute de se prêter à une foule d'emplois, humbles mais pratiques, dont profitera le progrès; on n'aura pas de peine à les trouver : l'application du diamant noir aux perforatrices qui ont effondré tant de montagnes est un excellent exemple de ce que l'on peut faire dans cet ordre d'idées.

En attendant, c'est d'Amérique que nous est venu tout dernièrement un corps artificiel très dur, découvert en cherchant le diamant artificiel. M. Atcheson, de Monongarhta, en Pensylvanie, qui l'a réalisé, l'a nommé le carborundum, terme dans lequel se mélangent étymologiquement le carbone et le corundon.

Pendant deux années environ, la composition et le mode de préparation de ce nouveau venu sont restés mystérieux; maintenant le mystère est dissipé et le carborundum a pris rang parmi les produits industriels; il y rendra certainement des services.

On obtient le carborundum en soumettant à l'action d'un courant électrique intense un mélange de charbon de cornue, de sable de verrier et de sel marin en proportions définies. Les cristaux obtenus sont lourds, infusibles, incombustibles et très durs; c'est dire qu'ils se prêtent à de nombreux usages industriels.

A l'état de poudre impalpable, le carborundum est utilisé par les lapidaires pour le polissage des pierres précieuses, y compris le diamant : le faux diamant sert ainsi à travailler le vrai qui, jusqu'à présent, ne cédait qu'à l'action de sa propre poussière.

La même poudre sert à dépolir le verre ou à fabriquer de la toile et du papier d'émeri.

Aggloméré sous forme de roues minces, ou molettes, le carborundum est employé aux États-Unis par les dentistes pour le travail des dents. Ce débouché est important en Amérique où l'industrie des mâchoires artificielles a une étonnante importance. En Europe, les dentistes ne suffiraient pas à faire la fortune du nouveau produit; mais le calibrage intérieur des goulots de lampes à incandescence lui réserve, par compensation, de nombreuses applications. Enfin, dans toutes sortes d'ateliers, le polissage, l'affûtage et l'aiguisage des pièces d'acier font désirer un corps très dur qui puisse renouveler la surface, en un clin d'œil, sans l'échauffer et, par conséquent, sans la détremper : là encore, le carborundum est tout indiqué.

On voit que la chimie a fait quelque chose de méritoire en poursuivant son rêve des *Mille et une Nuits*. L'histoire de ces aventures scientifiques n'est d'ailleurs pas d'hier; en cherchant l'or dans l'urine, les alchimistes ont trouvé le phosphore; en cherchant le diamant, leurs successeurs trouvent quelque chose qui vaut mieux, paraît-il, que l'émeri : la conquête de l'ombre, en pareille matière, permet souvent de patienter en attendant celle de la proie, et l'ombre rend souvent aussi plus de services qu'on ne s'y serait attendu au premier abord.

MAX DE NANSOUTY.

RECETTES UTILES

DORURE DE L'ALUMINIUM. — Voici un procédé dû à M. Vienne.

On commence par argenter dans un bain composé de argent, 20 grammes; cyanure de potassium, 60 grammes; eau, 1 litre. L'argent est dissous dans l'acide azotique sans excès, puis on ajoute le cyanure; l'argenture se fait à froid.

Le bain d'or est préparé avec de l'or dissous à la manière ordinaire, auquel on ajoute: or, 20 grammes; sulfate de soude, 20 grammes; phosphate de soude, 660 grammes; cyanure de potassium, 40 grammes; eau, 1 litre. Ce bain doit être à la température de 20° à 25°.

ENCRE POUR LE ZINC. — Une formule extrêmement simple est la suivante: Dans 100 grammes d'encre ordinaire à la noix de galle dissolvez 10 grammes de chlorure de cuivre; cette encre est ineffaçable.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE [1]

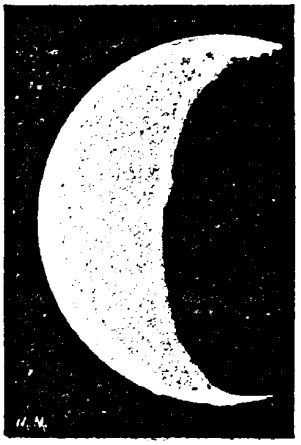
Retour probable à l'ancienne durée de la rotation de Vénus. — Cause probable des erreurs commises. — Forme compliquée des planètes. — Origine du nouveau satellite de Mars. — Les compagnons de la comète de Brooks. — Métamorphose singulière de cet étrange corps céleste. — La collision avec Jupiter. — Page étrange de l'histoire du ciel.

L'on n'a point oublié avec quelle singulière facilité les astronomes les plus sérieux ont accepté les idées bizarres de M. Schiaparelli, qui prétendait que la planète Vénus, réduite à l'état de lune du Soleil, n'avait pas réellement de mouvement propre, mais qu'elle tournait vers l'astre du jour constamment la même face. Il en résultait qu'une moitié de cette splendide terre du ciel ne perdait jamais de vue le Soleil, tandis que l'autre ne le voyait jamais. Les impossibilités physiques d'une disposition aussi bizarre n'ont pas tardé à frapper les savants qui s'étaient laissé séduire par son raisonnement spécieux. Une réaction inévitable n'a point tardé à se produire contre ces idées bizarres, qui n'avaient aucun fondement sérieux et contre lesquelles, pour notre part, nous avons toujours énergiquement protesté. Bien plus, nous trouvons dans *Nature*, de Londres, du 1er octobre, un excellent article dans lequel un astronome anglais montre de quel genre d'erreur a été victime l'observateur italien.

L'attention de M. Schiaparelli a été attirée par un point brillant sur lequel il a braqué sa lunette, et il a reconnu que ce point n'avait pas de mouvement propre de rotation. Avec une impétuosité, dont il a donné plus d'une preuve dans sa carrière, M. Schiaparelli a généralisé sa découverte. Il ne s'est point aperçu que la région de Vénus qui a attiré ses regards était précisément le pôle boréal de la planète, où sont accumulées des glaces, mais qui précisément, par suite de sa situation géographique, ne participe point au mouvement général de la surface.

Cette méprise singulière comptera dans l'histoire des illusions auxquelles les savants n'échappent point.

Afin de bien faire comprendre la nature de cette sorte de mystification, nous avons fait figurer par M. Mallet la tache dans une position excentrique, et le chemin parcouru par des points différents parallèles, après un certain nombre d'heures. On se rend très bien compte de l'impossibilité dans laquelle on se trouve d'apercevoir le mouvement d'un point de la surface quand il est trop voisin du pôle. Ainsi, pour un observateur placé à la surface Mars, il est possible de s'apercevoir du mouvement diurne d'un point situé sur le parallèle de Hermandra. Il est à présumer que le déplacement sera déjà difficile à voir sur le parallèle de Tramsoë, mais qu'il serait impossible de s'en rendre compte si on regardait un point saillant du parallèle de l'archipel des îles nord-ouest du Spitzberg.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE
Profil du croissant de Vénus fin janvier 1894.

Nous avons également fait dessiner le croissant de Vénus, lorsqu'il arrive que le pôle boréal est à l'angle septentrional; on voit très bien la partie saillante qui semble produite par une formidable accumulation de glaciers. Quoique plus voisins du Soleil, nos frères d'en haut ont peut-être autant de mal que nous à franchir de si colossales masses de glaçons!

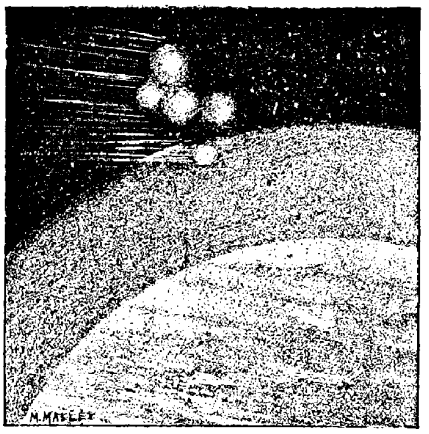
Ce parallèle nous apprend encore une particularité saillante de la configuration de Mars. En effet, il est facile de voir que la ligne brillante n'a pas une forme fantastique, mais qu'elle est fortement ondulée. L'ensemble de la surface offre tantôt des protubérances, tantôt des dépressions fort notables, et qui doivent exercer une action des plus énergiques sur la configuration de la planète.

Il est assez curieux de constater que l'on est conduit également à reconnaître que la forme de notre terre est loin d'être assimilable à un ellipsoïde de révolution et que, dans son ensemble, elle offre des irrégularités du même ordre, c'est-à-dire assez importantes pour modifier l'aspect général du croissant qu'elle offre aux habitants de Mars. Si l'on pouvait communiquer avec nos proches voisins d'en-haut, il est probable qu'ils nous expliqueraient pourquoi

(1) Voir le n° 330.

les géomètres qui mesurent des astres dans les différentes régions terrestres trouvent pour l'aplatissement des valeurs variant de 1/291 à 1/294. « La différence provient (nous diraient sans doute les Marsiens) de ce que les uns mesurent des arcs tracés dans le fond de grandes dépressions dont ils ignorent la présence et que les autres exécutent la même opération sur des massifs dont ils ne connaissent pas non plus l'existence, mais que nous pourrions, s'ils le désiraient, leur signaler. Plus ils mettront d'exactitude dans leur géométrie moins ils arriveront à s'entendre.

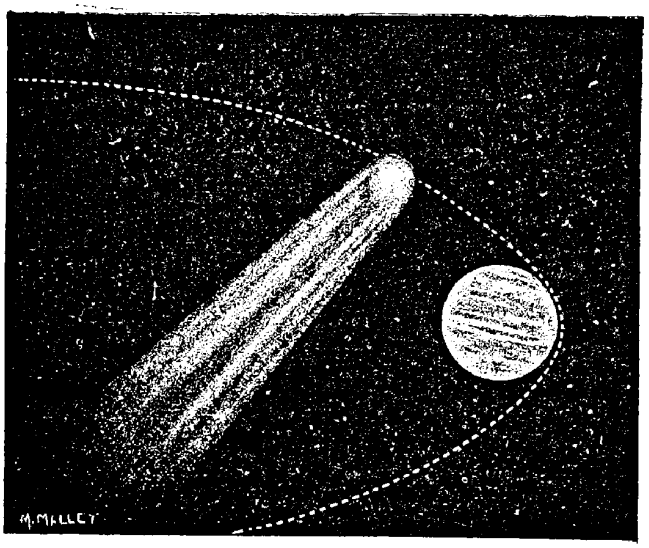
« Au lieu de se disputer pour la détermination générale d'un aplatissement qui n'existe pas, qu'ils se contentent de mesurer leur globe dans un grand nombre de directions différentes dans le but de fixer la place des déformations et d'arriver à construire un modèle de leur Terre, comme nous savons le faire pour Mars depuis longtemps. En effet, les irrégularités du croissant de votre globe nous ont montré que le nôtre ne devait pas être moins sévèrement cabossé. »



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
Détails de la collision céleste.

La comète périodique découverte, le 6 août 1889, par M. Brooks à l'observatoire de Genève, fournit des arguments tout à fait inattendus en faveur de la théorie si simple et si belle de Senèque, Gergoma et Lardans que nous avons tant de fois exposée.

A peine M. Brooks avait-il reconnu l'existence de ce curieux objet céleste, qu'un autre astronome célèbre des États-Unis, M. Barnard, a reconnu que cette comète n'était pas seule, mais qu'elle est accompagnée de quatre compagnes. La quatrième était très faible et l'on ne put l'apercevoir qu'un instant; mais on suivit les trois premières pendant assez longtemps pour constater de bien curieuses métamorphoses.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
Orbite de la comète de Brooks modifiée par Jupiter.

L'éclat de la comète principale, qui était prédominant, fut effacé par celui de la seconde compagne, qui était primitivement une des moins brillantes. En s'approchant du Soleil, ces trois compagnes prirent, comme la comète principale, une barbe et une queue, puis toutes trois furent englobées dans une nébulosité unique, que l'on put suivre pendant quelque temps. On assista au spectacle qu'Hévélius a décrit dans *Cométographie* d'une comète à plusieurs noyaux.

Il est évident que ces petits corps célestes sont tous composés d'une atmosphère gazeuse et d'éléments solides produits par la condensation des atmosphères sous l'influence du froid régnant dans le milieu planétaire. Non seulement ces divers noyaux diffèrent par leur volume, mais encore par leur composition chimique Ces noyaux sont inégalement volatiles. Ceux qui sont le plus faciles à réduire en gaz ont donné une masse de vapeur plus grande en s'approchant du Soleil. C'est ce qui fait que la seconde comète a acquis un éclat suffisant pour égaler celui du fragment principal.

Presque toujours on constate que les comètes sont plus brillantes à leur retour du Soleil qu'à leur arrivée. La différence est incontestablement due à l'enrichissement des atmosphères.

Mais tant que les comètes se trouvent dans le voisinage du Soleil, elles sont dans un milieu qui possède une très grande densité, et avec lequel leurs atmosphères ne peuvent se mêler, par une cause qui nous est inconnue. Quoique très abondants, les gaz sont comprimés par la pression qui règne au dehors. En s'éloignant, ils arrivent dans des régions où la pression est moindre. On voit, en effet, les atmosphères cométaires se dilater à mesure que la distance augmente. Rien d'étonnant si les

compagnes de la comète principale sont à faible distance, que leurs émanations se confondent dans une atmosphère unique, qui peut donner naissance à une barbe et à une queue marquée par des effets de réflexion et de réfraction que nous avons si souvent décrits.

Ces phénomènes inverses de la dislocation de la comète de Biéla n'ont rien que de très naturel, et leur théorie s'explique avec une admirable simplicité.

Mais l'état d'éparpillement des éléments de la comète Brooks a suggéré à M. Chaneller une autre idée fort curieuse.

Cet astronome a remarqué qu'au mois de mai 1886 cette comète s'était extrêmement approchée de Jupiter. Il a admis que le vire-soleil de notre système planétaire avait modifié son orbite d'une façon assez profonde pour lui faire décrire une révolution entière autour de son centre de gravité. Les éléments de la comète de Lexell, perdue depuis 1770, et celle de la comète Barnard découverte en 1884, offrant une certaine analogie avec ceux de Brooks (1889), on peut se demander si l'on n'a point en réalité affaire à un de ces deux corps célestes.

N'est-ce point en ce moment, sous l'influence de l'inégale attraction de Jupiter, que le noyau unique jusqu'alors d'une comète plus importante s'est disloqué. S'il en est ainsi, qui empêche de supposer qu'un des fragments a été changé en satellite de Jupiter? S'il en est ainsi, la comète de 1889 a fourni les éléments du corps céleste minuscule que M. Barnard a découvert en septembre 1893, c'est-à-dire six ans quatre mois après la catastrophe à laquelle Jupiter lui-même n'a point échappé, car un autre fragment projeté sur la planète l'aurait attrapée en plein fouet et aurait été la cause de terribles éruptions, qui durent depuis cette époque. En effet, on aurait reconnu dans la grande tache rouge une singulière recrudescence d'étendue et d'éclat. Ce petit roman astronomique, ayant le mérite de rattacher une foule d'éléments bizarres, nous avons cru bon de le résumer, tout en réservant notre opinion pour une autre occasion.

W. DE FONVIELLE.



LA FIN DU MONDE. — Ils allèrent s'enfermer dans les caves.

ROMAN SCIENTIFIQUE

—

LA FIN DU MONDE

SUITE (1)

La panique s'éteignit avec le temps. La peur des comètes changea de nature. On cessa d'y voir des signes de la colère de Dieu, mais on discuta scientifiquement les cas de rencontre possibles et l'on craignit ces rencontres. A la fin du siècle dernier, Laplace formulait son opinion sur ce point dans les termes assez dramatiques que l'on a vus rapportés plus haut (ch. II).

En notre siècle, la prédiction de la fin du monde a été plusieurs fois associée encore aux apparitions cométaires. La comète de Biéla, par exemple, devait croiser l'orbite terrestre le 29 octobre 1832. Grande rumeur! De nouveau, la fin des temps était proche. Le genre humain était menacé. Qu'allait-on devenir?...

On avait confondu l'orbite, c'est-à-dire la route de la Terre, avec la Terre elle-même. Notre globe ne devait pas du tout passer en ce point de son orbite en même temps que la comète, mais plus d'un mois après, le 30 novembre, et la comète devait toujours rester à plus de 20 millions de lieues de nous. On en fut encore quitte pour la peur.

Il en fut de même en 1857. Quelque prophète de mauvais augure avait annoncé pour le 13 juin de cette année le retour de la fameuse comète de Charles-Quint, à laquelle on avait attribué une révolution de trois siècles. Plus d'une âme apeurée y crut encore, et à Paris même les confessionnaux reçurent plus de pénitents qu'à l'ordinaire.

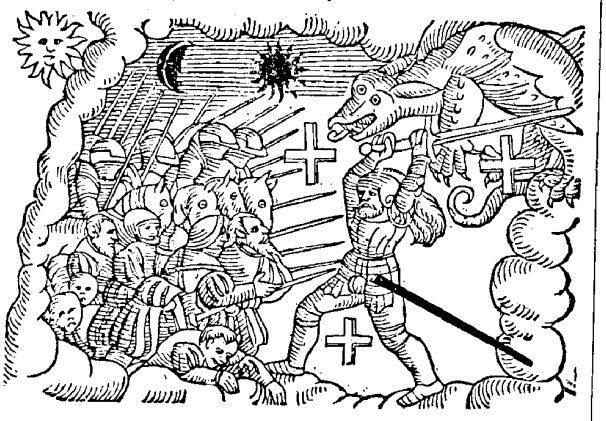
Nouvelle prédiction en 1872, sous le nom d'un astronome qui n'y était pour rien (M. Plantamour, directeur de l'Observatoire de Genève).

De même que les comètes, les plus grands phénomènes célestes ou terrestres, tels que les éclipses totales de soleil, les étoiles mystérieuses qui ont paru subite-

(1) Voir le n° 333.

ment au ciel, les pluies d'étoiles filantes, les éruptions volcaniques formidables qui répandent autour d'eux l'obscurité d'une nuit profonde et semblent devoir ensevelir le monde sous un déluge de cendres, les tremblements de terre qui renversent les cités et engloutissent les habitations humaines dans les entrailles de la terre, tous ces événements grandioses ou terribles ont été associés à la crainte de la fin immédiate et universelle des êtres et des choses.

Les annales des éclipses suffiraient seules à former un volume, non moins pittoresque que l'histoire des



La fin du monde.
Apparitions dans le ciel, au moyen âge.

comètes. Pour ne parler un instant que des modernes, l'une des dernières éclipses totales de soleil dont la zone ait traversé la France, celle du 12 août 1654, avait été annoncée par les astronomes, et cette annonce avait été suivie d'une immense terreur. Pour l'un, elle présageait un grand bouleversement des États et la ruine de Rome; pour l'autre, il s'agissait d'un nouveau déluge universel; pour un troisième, il n'en devait résulter rien moins qu'un embrasement du globe; enfin, pour les moins exagérés, elle devait empester l'air. La croyance en ces effets tragiques était si générale que, sur l'ordre exprès des médecins, une multitude de gens épouvantés se renfermèrent dans des caves bien closes, chauffées et parfumées, pour se mettre à l'abri de l'influence pernicieuse. C'est ce qu'on peut lire notamment dans *Les Mondes* de Fontenelle, 2e soirée. « N'eûmes-nous pas belle peur, écrit-il, à cette éclipse qui, à la vérité, fut totale? Une infinité de gens ne se tinrent-ils pas renfermés dans des caves? Et les philosophes, qui écrivirent pour nous rassurer, n'écrivirent-ils pas en vain ou à peu près? Ceux qui s'étaient réfugiés dans les caves en sortirent-ils? » Un autre auteur du même siècle, P. Petit, dont nous parlions tout à l'heure, raconte dans sa « Dissertation sur la nature des comètes », que la consternation augmenta de jour en jour jusqu'à la date fatale, et qu'un curé de campagne, ne pouvant plus suffire à confesser tous ses paroissiens qui se croyaient à leur dernière heure, se vit obligé de leur dire au prône de ne pas tant se presser, que l'éclipse était remise à quinzaine... Ces braves paroissiens ne firent pas plus de difficultés pour croire à la remise de l'éclipse qu'ils n'en avaient fait pour croire à son influence.

Lors des dernières éclipses totales de soleil qui ont traversé la France, celles des 12 mai 1706, 22 mai 1724 et 8 juillet 1842, et même lors des éclipses non totales, mais très fortes, des 9 octobre 1847, 28 juillet 1851, 15 mars 1858, 18 juillet 1860 et 22 décembre 1870, il y eut encore en France des impressions plus ou moins vives chez un certain nombre d'esprits timorés; du moins nous savons de source certaine, par des relations concernant chacune de ces éclipses, que les annonces astronomiques de ces événements naturels ont encore été interprétées par une classe spéciale d'Européens comme pouvant être associées à des signes de malédiction divine, et qu'à l'arrivée de ces éclipses on vit dans plusieurs maisons d'éducation religieuse les élèves invités à se mettre en prière. Cette interprétation mystique tend à disparaître tout à fait chez les nations instruites, et sans doute la prochaine éclipse totale de soleil qui passera près de la France, sur l'Espagne, le 28 mai 1900, n'inspirera plus aucune crainte de ce côté-ci des Pyrénées; mais peut-être ne pourrait-on émettre la même espérance pour ses contemplateurs espagnols.

Aujourd'hui encore, dans les pays non civilisés, ces phénomènes excitent les mêmes terreurs qu'ils causaient autrefois chez nous. C'est ce que les voyageurs ont constaté, notamment en Afrique. Lors de l'éclipse du 18 juillet 1860, on vit en Algérie les hommes et les femmes se mettre les uns à prier, les autres à s'enfuir vers leurs demeures. Pendant l'éclipse du 29 juillet 1878, qui fut totale aux États-Unis, un nègre, pris subitement d'un accès de terreur et convaincu de l'arrivée de la fin du monde, égorgea subitement sa femme et ses enfants.

(à suivre.) CAMILLE FLAMMARION.

LA SCARPOLOGIE

Le caractère par les chaussures.

On s'amuse partout... même à Bâle. Le système phrénologique du Dr Gall étant un peu démodé, un médecin suisse, M. le Dr Garré, a inventé la « scarpologie », un mot qui laissera pensifs les chercheurs d'étymologie.

Qu'est-ce que la scarpologie?

C'est l'art de lire votre caractère et vos penchants au moyen de l'usure de vos souliers, tout comme la graphologie est l'art de... tout comme la chiromancie est l'art de... Écritures ou lignes de la main sont remplacées par de vieilles bottines éculées. Évidemment, c'est moins élégant; mais, si c'est meilleur et plus certain! Or, M. le Dr Garré, de Bâle, l'affirme. Il diagnostique le tempérament, le caractère avec une sûreté merveilleuse, si on lui donne un soulier

porté depuis au moins trois mois; le soulier porté, c'est le caractère révélé. Au soulier se reconnaît le défaut d'énergie, l'inconstance, l'apathie, la colère, la luxure, enfin, tous les péchés capitaux et non capitaux. Envoyez à M. Garré une chaussure portée au minimum pendant deux mois, et vous serez « défini ». M. Bertillon, dans ses procédés de classification, n'avait évidemment pas songé à la scarpologie.

Voulez-vous essayer? Essayez. Si le talon et la semelle sont symétriquement usés, soyez certain que vous avez affaire à un homme pondéré, énergique, à un employé sur lequel vous pouvez compter, côté des hommes. Côté des femmes, épouse fidèle, bien équilibrée, excellente mère de famille. Si le bord externe est seul usé, le porteur est un volontaire, un entêté, un homme d'initiative; il peut même se rapprocher de l'aventurier. Côté femme, même diagnostic adouci. Mais si c'est le bord interne, tout change : c'est, pour l'homme, un signe de faiblesse et d'irrésolution; pour la femme, un signe de douceur et de modestie. Je cite les grandes lignes de l'art nouveau; nous n'en sommes pas encore aux détails. M. Garré, pour prouver la portée de la scarpologie, rapporte qu'il vit entrer dernièrement à sa consultation un étranger qu'il examina de la tête aux pieds... surtout aux souliers. Or, les bords externes de ses chaussures étaient franchement usés, les pointes étaient râpées et le reste apparaissait neuf. « Je pensai aussitôt, dit-il, que cet homme était un coquin. Le lendemain, mon visiteur était arrêté pour vol. » Est-ce assez démonstratif?

La scarpologie aura donc de beaux jours. Si, maintenant, dans un salon où ailleurs, vous voyez les yeux des curieux et même des curieuses se baisser et se porter sur la semelle de vos bottines, ne vous étonnez plus : d'ici un mois, tout le monde sera scarpologiste,

HENRI DE PARVILLE.

Nouvelles scientifiques et Faits divers.

LES NUAGES ARTIFICIELS. — On ne connaît que trop l'influence pernicieuse des gelées printanières, et depuis longtemps on recherche les moyens d'en préserver les vignes. Les nuages artificiels ont fait leurs preuves, mais à la condition que le vigneron soit vigilant et qu'un nombreux personnel soit constamment prêt à allumer les foyers producteurs de fumée. L'électricité supprimerait cette vigilance et ce personnel, et un inventeur croit avoir trouvé le procédé d'embrasement instantané.

Une première expérience dans ce sens a été faite au bois de Boulogne tout dernièrement. Le système de M. Héguilus, l'inventeur du procédé, est celui-ci :

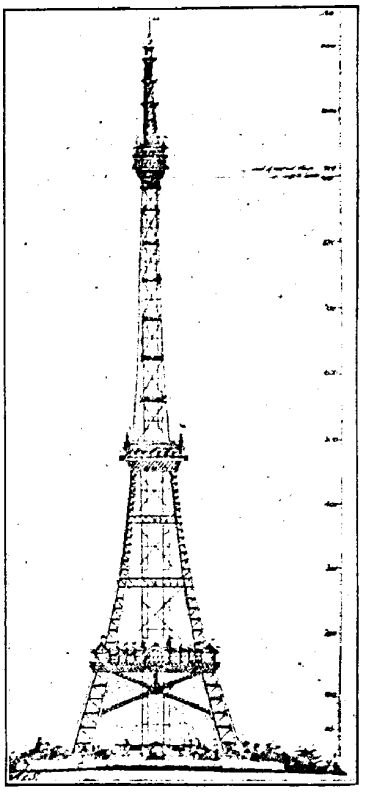
Des poteaux surmontés d'une boîte en zinc sont placés de distance en distance, et chacune de ces boîtes communique au moyen d'un long tube avec une sorte de réchaud renfermant du goudron. Toutes les boîtes sont reliées ensemble par un fil de fer. Enfin, dans une sorte de coffre se trouvent deux piles et un thermomètre spécial.

Ce thermomètre descend-il à zéro, le mercure rencontre un fil de platine, un courant électrique actionne un chien de fusil qui écrase une capsule, enflamme une fusée qui enflamme le réchaud placé à côté.

De ce réchaud, part une nouvelle fusée qui vient enflammer le réchaud voisin et ainsi de suite.

Ces installations ne sont pas très coûteuses, assure-t-on; attendons de nouveaux essais et d'autres renseignements.

LA TOUR WEMBLEY. — Cette tour, rivale de la Tour Eiffel, doit être élevée par les Anglais, à Wembley-Park. Wembley-Park se trouve entre Neasden et Harrow; les environs de la tour seront dessinés en jardin public. On peut se rendre compte de la tour elle-même par notre



LA TOUR WEMBLEY.
Aspect après la construction.

dessin; elle ressemble à la Tour Eiffel, mais plus élancée et plus pointue. La hauteur totale est de 383 mètres. Elle pèsera 7,500 tonnes, un peu moins que la Tour Eiffel, mais on peut cependant être assuré de sa parfaite stabilité. Les quatre pieds qui la supportent sont scellés dans des massifs de maçonnerie à une profondeur de 85 mètres, et sont éloignés de 100 mètres l'un de l'autre. Elle est entièrement en acier, elle comprendra trois plates-formes aux hauteurs de 50, 166 et 316 mètres. La première plate-forme aura une salle de concert et des restaurants. Sur la seconde plate-forme il en sera de même, et sur la troisième il y aura simplement un bureau de poste avec téléphone. Au sommet sera installé un réflecteur électrique.

PIGEONS VOYAGEURS PARCOURANT 1,123 MÈTRES A LA MINUTE. — A l'heure précise où l'empereur d'Allemagne est parti d'Urville, près Metz, pour se rendre à Strasbourg, des pigeons voyageurs ont été lâchés de Metz à destination de Strasbourg. Les deux premiers pigeons sont arrivés à huit heures cinquante-huit minutes du matin, en même temps que la dépêche lancée à la minute précise de leur départ, ayant mis 118 minutes pour franchir les 132 kilomètres qui séparent, à vol d'oiseau, Metz de Strasbourg. Ils ont donc parcouru 1,123 mètres à la minute.

MOTEUR A POUSSIÈRE DE CHARBON. — D'après *Engineering and Mining Journal*, un ingénieur allemand a inventé un moteur à poussière de charbon, et l'on dit que l'usine Krupp en construit en ce moment un modèle. Ce moteur est basé sur ce fait que la poussière de charbon finement divisée fait aisément explosion au contact d'une flamme. La disposition du mécanisme serait analogue à celle des moteurs à gaz.

M. Krupp pense pouvoir vaincre la difficulté que présente la formation des cendres dans la chambre d'explosion, en se basant sur l'expérience acquise à ce sujet dans la fabrication des canons.

LA GROTTE DE LA CROUZATTE. — M. Martel, un des explorateurs de la Crouzatte, nous a envoyé une petite brochure sur les visites qu'il a faites à cette caverne. Il a recherché avec soin l'origine des osssements et des points découverts et il a conclu que le fait date des guerres anglaises, époque à laquelle la Crouzatte a dû servir de refuge. Quant aux douze lits, il n'a pu les trouver



LE GÉNÉRAL FAVÉ.

NÉCROLOGIE

LE GÉNÉRAL FAVÉ

Dans le dernier numéro, M. Charles Leser, en rappelant quelles étaient les gloires sorties de l'École polytechnique, citait le nom du général Favé, membre de l'Institut. Nous avons aujourd'hui à enregistrer sa mort, dans la matinée du 14 mars, à l'âge de quatre-vingt-deux ans.

Le nom du général Favé était peu connu dans le grand public, car ses travaux sont de ceux qui restent entre les mains des hommes de science, il avait cependant occupé des postes officiels enviés et honorifiques. Le général Favé est né à Dreux le 12 février 1812. A l'âge de dix-huit ans, ses aptitudes pour les sciences mathématiques lui ouvraient les portes de l'École polytechnique. Il sortit de cette école pour entrer dans l'artillerie de terre et parcourut dans cette arme tous les grades jusqu'à celui de colonel (2 juillet 1859). Mais bien que n'ayant qu'à attendre du temps les grades qui devaient le conduire au généralat, Favé était trop travailleur pour se reposer, rester inactif à attendre la série des promotions. Ses connaissances spéciales le firent d'abord attacher au dépôt central de l'artillerie, puis il fit partie de la maison militaire de Napoléon III comme officier d'ordonnance.

Ce poste lui permit d'entrer dans l'intimité de l'Empereur qui lui confia les notes qu'il avait recueillies en vue de ses études historiques. Il rédigea alors une *Histoire des progrès de l'artillerie*, d'après les notes de l'Empereur; ce volume formait le tome III de l'*Étude sur le passé et l'avenir de l'artillerie*, publié en 1846 et en 1851 par le prince Louis-Napoléon. Cetouvrage fut continué plus tard par le général Favé, qui fit paraître successivement les tomes IV, V et VI, qui portèrent pour titre : *Etudes*.

Entre temps, Favé, professeur à l'École polytechnique, y faisait un cours d'art militaire; ce cours, très complet, rempli de vues nouvelles et toutes personnelles, fut plus tard publié par le général. En 1865, il fut nommé général de brigade et en même temps commandant en chef de l'École polytechnique. En 1874, il fut admis au cadre de réserve après une carrière brillamment et utilement remplie. Les distinctions honorifiques ne lui avaient d'ailleurs pas été ménagées. Il avait été promu grand officier de la Légion d'honneur et, le 10 juillet 1876, avait été élu membre de l'Académie des sciences, en remplacement du baron Séguier.

Outre les ouvrages que nous venons de citer, on doit encore au général Favé de nombreux travaux : un *Nouveau système de défense des places fortes*; *Histoire et tactique de trois armes et particulièrement de l'artillerie de campagne*; *Nouveau système d'artillerie de campagne du prince Louis-Napoléon Bonaparte*; *M. le duc d'Audiffret-Pasquier et la réforme administrative du département de la Guerre*; *L'Ancienne Rome* et *L'Empire des Francs*.

ALEXANDRE RAMEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

LES MAISONS D'INSTRUCTION

INSTITUT POLYTECHNIQUE ANGLAIS

POUR LES JEUNES FILLES

Le prince de Galles vient d'inaugurer une nouvelle maison d'instruction pour les jeunes filles. C'est un établissement analogue à ce que sont en France nos lycées de filles, avec toutes les modifications que peut lui apporter le mode d'éducation des Anglais. Dans ce collège les jeunes filles recevront une instruction intellectuelle très soignée en même temps qu'une éducation physique bien comprise développera leur corps sans lui enlever rien de sa grâce, sans le masculiniser.



INSTITUT POLYTECHNIQUE ANGLAIS. — La leçon de gymnastique.

Notre gravure représente une section de jeunes gymnastes exécutant des mouvements d'ensemble devant le prince de Galles. L'éducation physique sera en effet une des branches les plus chargées du nouveau collège, mais les jeunes filles qui en sortiront ne seront pas pour cela des athlètes. Il y a en effet une grande différence entre la gymnastique telle qu'elle sera pratiquée dans cet institut et la gymnastique que nous avons l'habitude de voir enseignée en France dans nos lycées. La méthode française tend à faire des acrobates, tend à développer les membres supérieurs sans se préoccuper des autres groupes musculaires; la méthode suédoise, qui sera appliquée dans ce lycée, est toute différente et tend à assouplir plutôt qu'à fortifier tous les muscles du corps. Notre gymnastique, qui peut produire de bons résultats lorsqu'elle s'adresse à des hommes bien musclés et bien conformés, devient très mauvaise lorsqu'il s'agit de jeunes filles ou d'individus faibles. La méthode suédoise, qui sera employée, se contente de favoriser le développement naturel du corps sans essayer de faire dépasser à l'individu le niveau de la force corporelle où il était destiné à parvenir par l'évolution naturelle des organes. On voit donc bien la grande différence qui existe entre les deux genres de gymnastique. Sans conteste la méthode suédoise est bien plus en rapport avec l'organisme féminin et c'est elle qu'il faudrait employer partout pour l'éducation des jeunes filles.

La leçon de gymnastique dure une heure chaque jour (1) et les jeunes filles y assistent par divisions de quarante ou cinquante. Elles portent un costume spécial qui consiste en une robe de flanelle, un corsage bouffant, à jupe ample, mais très courte, avec culotte et grands bas, le tout noir ou gros bleu. Les exercices les plus employés sont ceux dits « du plancher, » exercices usités aussi dans la pratique française et qui ont pour but de faire travailler tous les groupes musculaires du corps successivement. Mais l'exécution est toute différente.

Tous nos mouvements de bras, de tronc ou de jambes se font par des détentes brusques, arrêtant les membres dans des attitudes contractées et raidies, mettant en jeu tous les muscles d'un même segment, ceux qui produisent le mouvement et ceux qui le contrarient. Dans l'autre méthode tout se fait lentement, sans raideur, les membres sont portés doucement et maintenus dans l'attitude commandée, mais le mouvement a tout le développement qu'il pouvait comporter. Les résultats sont moins athlétiques, mais plus hygiéniques, et d'ailleurs nous devons dire que cette gymnastique a une tendance médicale très marquée qui est loin d'être toujours recherchée par nos gymnastes français pour leur plus grand détriment.

LOUIS MARIN.

(1) Voir pour de plus amples détails *La Médication par l'exercice*, par le Dr Fernand Lagrange. Félix Alcan, éditeur.

HYGIÈNE PUBLIQUE

LA LUTTE CONTRE L'ALCOOLISME

En 1869, déduction faite de Paris et de l'Alsace-Lorraine, il y avait en France environ 366,000 débits de boissons. Rapporté à la population correspondante, ce chiffre représente 1 débit pour moins de 100 habitants. De 1870 à 1875, le nombre des débits avait subi une réduction sensible, due peut-être à ce que les préfets de l'époque n'accordaient pas très facilement l'autorisation alors nécessaire pour entreprendre ce genre de commerce. Les préfets avaient, ma foi, bien raison !

De 1875 à 1879, bien que le régime de l'autorisation préalable fût toujours en vigueur, le nombre des débits s'élevait, toutefois assez lentement, puisque, en 1879, on n'était pas encore revenu au chiffre de la fin de l'empire.

Mais bientôt la loi naïve et déplorable du 17 juillet 1880 supprimait la nécessité de l'autorisation préfectorale et donnait toute liberté à la vente des spiritueux au détail. Les conséquences de cette imprévoyante mesure ne se firent pas attendre, comme on va voir : Pour la France, toujours sauf Paris, on comptait 357,000 débits à la veille même du vote; dès l'année suivante, on arrivait à 368,000, dépassant le chiffre de 1869. La progression ne s'arrêtait plus, et l'on était au delà de 400,000 débits en 1886, soit une augmentation de 44,000 en six ans; enfin, en 1890, nous atteignons 413,000.

Si l'on joint à ce dernier chiffre les 27,000 débits de Paris, c'est un total de 440,000 cafés et cabarets pour la France entière, 1 pour 87 habitants. Je dis *quatre-vingt-sept*, y compris les femmes et les petits enfants. Dans ces proportions, il n'est pas exagéré de dire que le commerce des spiritueux est devenu un danger public.

La plupart des départements du Midi restent heureusement fort au-dessous de cette proportion; elle est, au contraire, atteinte et dépassée dans le Nord, particulièrement en Normandie et dans les régions industrielles. Il y a de ce côté certaines villes, certains quartiers, où l'on compte presque autant de cabarets que de boutiques. Sans doute, quelques-uns disparaissent, mais en petit nombre, car si beaucoup de marchands de vin font faillite, ils trouvent toujours des remplaçants attirés par la facilité du métier et préférant verser à boire au travailleur que faire eux-mêmes un travail pénible et utile.

A Marseille, la situation est des plus mauvaises, et les progrès de l'alcoolisme encore plus inquiétants : en 1840, on y comptait seulement 576 débits de boissons; mais il y en avait 1,435 en 1860; près de 2,600 en 1880; 2,713 en 1890. Sans doute, l'agglomération marseillaise a énormément grossi dans les cinquante ans considérés, mais cet accroissement n'est pas, de bien loin, comparable à la multiplication des débits et cafés. Ces établissements, comme on voit, ont tout particulièrement pullulé à partir de 1880, c'est-à-dire depuis qu'on a pu les ouvrir sans autorisation et sans contrôle : en dix ans, de 1880 à 1890, on en compte 42 à 43 pour 100 de plus.

Voici maintenant les résultats d'une enquête belge sur le même objet. De tout temps, depuis fort longtemps du moins, les cabarets, les estaminets, comme on dit là-bas, ont été très nombreux dans cette région; seulement, autrefois, on y buvait surtout de la bière, tandis qu'aujourd'hui, à côté de la bière, on ingurgite beaucoup de spiritueux, et quels spiritueux!

En 1838, il y avait déjà en Belgique 1 débit de boissons pour 83 habitants; jusqu'en 1850, leur nombre augmente assez vite, mais à peu près parallèlement à la croissance de la population, et la proportion ne varie pas d'une façon sensible. La situation s'aggrave à partir de ce moment : en 1860, on trouve 1 débit pour 63 habitants; 1 pour 51 habitants en 1870; *1 pour 33 habitants* en 1889! Depuis, à la suite de quelques restrictions administratives, la proportion est un peu redescendue, mais on relève encore (1892) le chiffre véritablement excessif de 1 débit pour 39 habitants.

La multiplication des cafés et cabarets, c'est l'occasion de boire offerte à toute heure et en tout lieu, c'est la tentation toujours et partout présente, à laquelle on succombe fatalement. Aussi la pullulation absolument sans mesure des débits de boissons est-elle assurément pour beaucoup dans l'effroyable progression de la consommation alcoolique qu'a provoquée d'autre part la production de plus en plus considérable et les bas prix des alcools d'industrie, à peu près inconnus il y a cinquante ans.

Ici, encore, quelques chiffres seront utiles pour mesurer l'envahissement du fléau. En 1850, la consommation de spiritueux, mesurée en alcool pur, n'atteignait pas tout à fait en France 1 litre 50 par tête d'habitant et par an. En 1869, nous étions à 2 litres 63. Ce chiffre fléchit vers 1872 (2 litres 09), parallèlement à la diminution, pendant cette période, du nombre des cabarets, fait à retenir. Puis la consommation recommence à progresser sans arrêt : 2 litres 82 en 1875; 3 litres 86 en 1885; enfin 4 litres 40 en 1891.

Quatre litres et demi par personne semblent peu de chose. Mais n'oublions pas que femmes et enfants, qui boivent peu ou pas de spiritueux, sont compris dans le calcul; de même ceux qui ne boivent de l'alcool que par occasion; de même pour les habitants des contrées où l'on en boit fort peu. Il en résulte que ce contingent de 4 litres 50 doit se multiplier par 4, par 10, quelquefois par 15, si l'on considère les consommateurs habitués des cafés et cabarets.

D'ailleurs, sans données statistiques et sans chiffres, chacun a pu remarquer combien s'est étendue et combien s'est enracinée l'habitude d'absorber des boissons alcooliques. On ne compte plus les gens qui prennent régulièrement leur « apéritif », quand ce n'est pas leurs apéritifs. C'est une des plaies de ce temps, et il n'est pas seul : le vin blanc du matin, le petit verre de toutes les heures, le « cognac » (1) après le café,

font à l'apéritif une active concurrence, ou mieux, lui apportent une active collaboration.

Le résultat, c'est l'alcoolisme, parfois aigu, et conduisant directement à la folie et au crime; plus souvent latent et insidieux, préparant la dégradation intellectuelle et morale de l'individu, sa déchéance physique et aussi la dégénérescence des malheureux innocents qu'il procrée.

L'alcool, dit l'éminent hygiéniste Jules Rochard, peuple les bagnes, les asiles et les hôpitaux; il ruine, déshonore et avilit les familles; par l'hérédité il prépare des recrues pour l'armée du vice et pour celle du crime, des êtres impuissants ou infirmes, condamnés d'avance à la misère dans la lutte pour l'existence.

Il y a quelques années, un ministre des Etats-Unis écrivait qu'en dix ans l'alcool avait coûté à son pays une dépense directe de trois milliards, gaspillés par les consommateurs; qu'il avait détruit 300,000 individus, envoyé 100,000 enfants dans les établissements de charité, 150,000 condamnés dans les prisons, 10,000 aliénés dans les asiles; causé 1,500 assassinats et 2,000 suicides.

Les Anglais jugent que l'alcool leur coûte plus de deux milliards chaque année, en argent dépensé, temps perdu, frais de traitement des malades, de répression pour les crimes, frais occasionnés par les aliénés alcooliques, etc. Calculant sur les mêmes bases, le docteur Jules Rochard estime à un milliard et demi par an les pertes de toute nature que coûtent à la France les boissons spiritueuses, sans compter un mal beaucoup plus grave que tout le reste, la dégénérescence très probable de la race, si le fléau continue à gagner du terrain, s'il parvient seulement à conserver le terrain déjà conquis. Cette dégénérescence se manifeste déjà chez beaucoup d'individus, et il ne faut pas oublier que l'extension de l'alcoolisme est de date toute récente.

Il y a donc lieu d'enrayer les progrès du mal par tous les moyens possibles, au besoin par des moyens très vigoureux, qui viendront en aide aux efforts de toute espèce mis en œuvre pour combattre l'alcoolisme. Certains pays ont déjà entrepris la lutte avec succès, la Norvège, par exemple, où l'alcoolisme est en baisse très notable. Pourquoi n'obtiendrait-on pas chez nous des résultats analogues? Et puisque les cabarets et cafés, dont nous parlions tout à l'heure, sont, par leur multiplication excessive, une cause évidente de l'expansion du fléau, pourquoi ne chercherait-on pas soit à en réduire le nombre, soit à les rendre moins nuisibles? On pourrait, par exemple, interdire à un cabaretier de se livrer à tout autre commerce, à tout commerçant d'ajouter un débit à son entreprise; on pourrait encore revenir sur la loi de 1880, ne plus laisser ouvrir qu'un débit pour deux disparitions, ou limiter le nombre suivant la population; ou bien encore augmenter la licence, augmenter aussi les droits sur l'alcool et réprimer très durement la fraude. Mais en aura-t-on la volonté?

En tout cas, il y a beaucoup à faire dans cet ordre d'idées.

(à suivre.) E. LALANNE.

ÉCONOMIE DOMESTIQUE

CONSERVATION LOGIQUE DES ŒUFS

L'œuf de poule, le simple œuf, est un aliment si précieux que l'on s'efforce sans cesse de perfectionner les procédés de conservation en ce qui le concerne. Les physiciens et les chimistes se sont conjurés dans ce but, et ils ont obtenu des succès parfois méritoires. On conserve utilement les œufs, ou plutôt on les prolonge, en les plongeant dans l'eau de chaux, dans le silicate de soude, ou bien en les maintenant dans la sciure de bois ou dans la cendre. On a conseillé aussi de les entourer de laine minérale, ou verre filé, ou encore, plus simplement de les envelopper, un par un, avec des morceaux de vieux journaux et de les entasser dans des filets suspendus dans une cave bien aérée. Ces diverses méthodes ne perpétuent pas l'œuf frais idéal, mais elles réalisent une sage et parfois lucrative prévoyance.

M. Zorkendœrfer, dans les *Annales de micrographie*, a attaqué la question par son côté scientifique. Il a résolument cherché le microbe de l'œuf gâté et étudié les moyens de le conjurer.

Il résulte de ces recherches que la coquille de l'œuf ne préserve pas son contenu du passage des bactéries; cette petite cuirasse a de nombreux défauts. Le *bacillus prodigiosus* ou *violaceus*, notamment, la traverse avec une regrettable facilité; mais il a des émules dont les uns fabriquent dans l'œuf avancé de l'hydrogène sulfuré, d'autres un pigment vert et fluorescent désagréable, d'autres, enfin, inoffensifs, consomment le contenu de l'œuf sans l'altérer.

Nous ne suivrons pas le savant bactériologiste dans les détails de son étude, mais les conclusions en sont à retenir. Les ennuyeuses bactéries que M. Zorkendœrfer a caractérisées ne supportent pas une température de plus de 40° centigrades. Il est donc tout indiqué de chauffer pendant deux jours environ, à 50°, les œufs que l'on veut conserver; ils seront stérilisés si l'opération a été bien menée. Dépasser par trop ce degré tutélaire serait inutile et même imprudent, car on arriverait infailliblement à la conservation des œufs à l'état « cuit dur », forme sous laquelle on les conserve de temps immémorial en les qualifiant d'œufs de Pâques.

Lorsque les œufs ont été chauffés à 50°, il convient, en attendant de les consommer, de les conserver dans un endroit sec ou mieux de les recouvrir d'une légère couche de vernis : c'est ce que l'on faisait d'instinct depuis fort longtemps et la science sanctionne ici une vieille pratique recommandable.

Après deux mois, des œufs ainsi chauffés et vernis ont été inoculés comme de simples cobayes par M. Zorkendœrfer; il les a vaccinés avec du bouillon contenant leurs plus dangereuses bactéries génériques. Les œufs vernis sont restés impeccables alors que leurs voisins, ni chauffés ni vernis, mais inoculés aussi, se décomposaient lamentablement.

MAX DE NANSOUTY.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

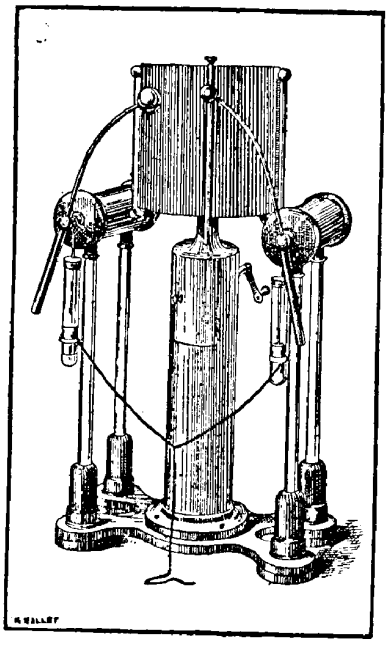
—

L'exposition de la Société de physique.

L'exposition de la Société de physique a eu lieu, comme tous les ans, à l'hôtel de la Société d'encouragement, sur la place Saint-Germain-des-Prés. Comme on l'organise pour le mardi de la semaine de Pâques et le jour suivant, elle a duré les 27 et 28 mars.

La façade était éclairée par de belles lampes à arc du système Cance, dont la réputation est solidement établie, et dont l'éloge n'est plus à faire. Ces lampes étaient pourvues de globes dit *Holophanes*, nom composé de deux mots grecs indiquant que la diffusion doit se produire sans perte de lumière. Ce problème difficile a été résolu d'une façon complète en remplaçant les opales ordinaires par du cristal ciselé. Les facettes sont distribuées sur deux réseaux à angle droit et sont disposées de plus de manière à éviter toute décomposition spectrale. L'effet était très heureux, et les globes holophanes ne devaient perdre qu'une insignifiante quantité de lumière.

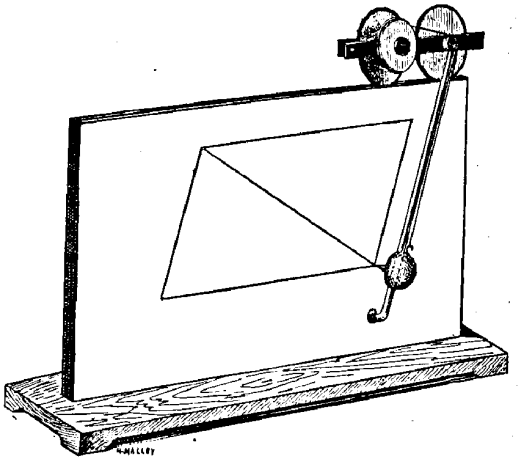
Le haut de la porte d'entrée était décoré par une simple rampe de gaz, dont on aurait admiré l'effet du temps du roi Louis-Philippe. Il serait à désirer qu'on la remplaçât dorénavant par une série



L'EXPOSITION DE LA SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE.
Machine d'influence Bonetti, à deux cylindres.

de lampes à incandescence, dont il existe actuellement tant de modèles différents. L'hôtel ayant une salle de machines parfaitement organisées et pouvant fournir une quantité d'électricité surabondante, il serait à désirer que l'hydrogène carboné disparût radicalement, au moins lors de la fête de la Société de physique.

Le vestibule qui, l'an dernier, était occupé par



L'EXPOSITION DE LA SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE.
Cinégraphe de M. Clémentisch de Engel Meyer.
Diagonale du parallélogramme des vitesses.

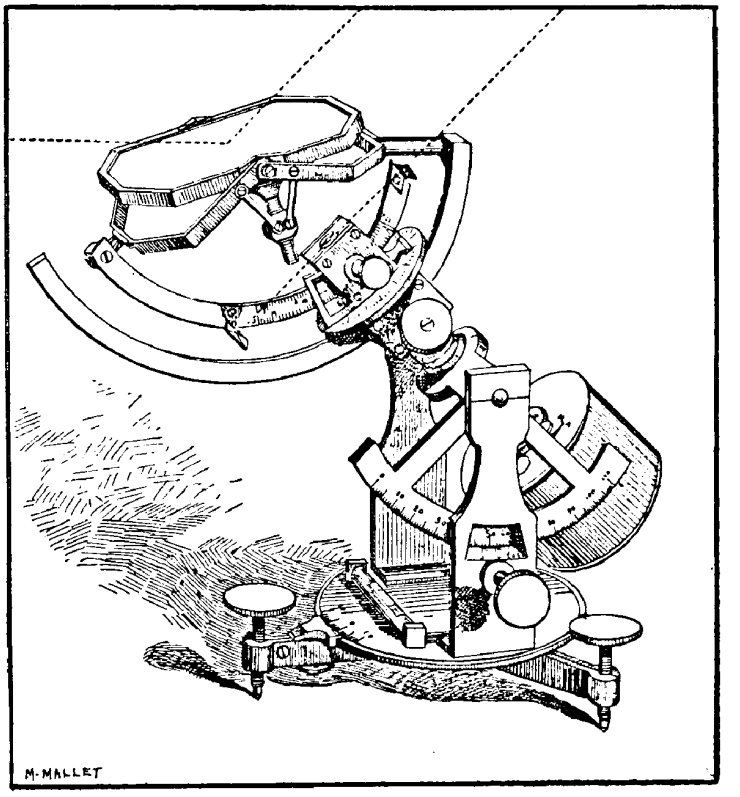
les fontaines lumineuses du système Trouvé, servait aux évolutions de deux moteurs rivaux : une machine à pétrole et une turbine à vapeur. L'installation de cette dernière laissait beaucoup à désirer. On n'avait pu lui fournir la quantité de vapeur suffisante, et on la remplaçait par une quantité d'air sous pression, qui eût produit un effet analogue sans une circonstance que l'on aurait dû prévoir. En se dilatant, l'air se chargeait de givre qui interceptait l'alimentation, de sorte que la machine ne marchait pas pendant des périodes de deux à trois minutes. La démonstration n'était donc pas sérieuse, ce qui est malheureux, car on dit beaucoup de bien de l'appareil.

Dans une petite cour de service se trouvait un grand appareil à qui l'on n'avait pas marchandé cette fois la vapeur. C'était un geyser artificiel construit par M. Violle, professeur de physique au Conservatoire. Comme dans les volcans d'Islande, la vapeur s'accumule dans une cavité intérieure, et quand elle a atteint une pression suffisante, elle chasse la colonne d'eau qui pèse sur elle. Par un tube étroit sort tumultueusement un jet de vapeur mélangé d'eau. Nos félicitations bien sincères au successeur de Léon Becquerel, pour une combinaison aussi simple que remarquable. Les démonstrations populaires sont de la bonne vulgarisation. C'est en produisant ainsi des effets grandioses qu'on répand dans le sein du peuple le goût de la vraie science, et que l'on en démocratise les conquêtes.

Dans une salle du rez-de-chaussée se trouvaient un grand nombre d'appareils servant, comme tous les ans, à la projection de phénomènes d'optique. Nous citerons un héliostat très remarquable par la solidité

de sa construction et présenté par M. Pellin, un de nos plus habiles fabricants d'instruments de précision. Quoique le miroir ait un poids de 2 à 3 kilogrammes, et que la position qu'il occupe influe sur la force nécessaire pour le mouvoir, le ressort qui le mène se déroule avec une régularité parfaite. Le rayon, qui vient du soleil, garde une position invariable pendant tout le temps que l'astre reste au-dessus de l'horizon.

On peut dire de la photographie dans l'exposition de physique ce que les théologiens disent de Dieu, dans l'univers. En effet, il n'est pas de salle où l'on ne rencontre des clichés remarquables à différents points de vue. Un grand nombre de visiteurs examinent avec curiosité les épreuves obtenues par M. Lippmann, membre de l'Institut. Ils se rendent, pour la première fois, compte de la manière dont les couleurs se produisent par le reflet. De toutes les expériences destinées à montrer la formation des anneaux colorés, cette inspection est en même temps la plus intéressante et la plus décisive.



L'Exposition de la société de physique.
Nouvel héliostat Pellin.

Dans la grande salle de l'entresol, on trouvait réunis, pour la première fois, les derniers résultats obtenus au laboratoire du Bois de Boulogne, et présentés à l'Académie des sciences par M. Marey, sur les divers modes de la commotion animale. Il est à regretter que ces résultats si brillants n'aient point été animés à l'aide d'un phénakistiscope comme quelques-uns l'étaient à l'exposition de la Société de photographie. Il faut espérer que nous n'aurons pas besoin d'attendre l'Exposition de 1900 pour voir nager ces actives anguilles en regardant dans un miroir tournant.

M. Mach fils a exposé une série d'épreuves méritant, encore mieux que celles de M. Marey, le nom d'instantanées. En effet, cet habile expérimentateur est parvenu à donner le tracé de l'onde aérienne, produite par le jaillissement d'une étincelle électrique, le passage d'une balle de fusil et la production d'un courant d'air. Un beau problème à résoudre serait de donner la silhouette de la masse d'air condensée que chasse devant lui un ballon qui change d'altitude, et celle de la masse d'air dilatée qui le suit par derrière.

Plusieurs savants ont encore envoyé cette année des photographies de nuages. Les formes sont beaucoup plus diversifiées, et bien mieux choisies qu'en 1893. Il y a un progrès sérieux à cet égard. Mais il serait à désirer que l'on prît la peine de joindre à chaque cliché des renseignements sur le temps qu'il a fait avant et surtout après le moment où la forme de ces masses de vapeurs et de cristaux de neige a été fixée sur la plaque sensibilisée. En effet, ces formes bizarres et caractéristiques n'ont rien d'arbitraire. Chacune d'elles doit avoir une signification symptomatique précise dont les physiciens, chargés de prédire les caprices d'Éole, sont obligés de se préoccuper s'ils veulent sortir de la prudente réserve qui a distingué trop souvent jusqu'à présent leurs oracles.

Nous signalerons un appareil très simple exposé par M. Clementish de Engel Meyer, savant russe, afin de permettre le tracé de toute espèce de courbes à l'aide de deux roulettes ayant, comme on le voit, un mouvement indépendant, quoique reliées l'une à l'autre. C'est une application on ne peut plus ingénieuse de la méthode imaginée par Descartes pour la représentation des courbes géométriques. M. de Engel Meyer a appliqué sa méthode à la description d'une sinusoïde, courbe transcendante dont les électriciens font un usage constant depuis que la théorie des courants alternatifs est devenue une branche d la trigonométrie comme celle du mouvement des astres.

L'appareil le plus remarquable, le clou de l'Expo-

sition de 1894, est la machine de M. Bonetti, qui donne des étincelles bien autrement fournies que la machine de Whimhurst. L'auteur a débarrassé l'appareil de tous ces portants en papier chocolat, qui les bariolent. Il n'a plus besoin d'avoir recours pour multiplier les surfaces d'employer des douzaines de plateaux emmanchés les uns dans les autres. Il a conservé le principe nouveau, celui de la rotation en sens inverse de plateaux chargés d'électricité de nom contraire, principe excellent et qui paraît avoir le plus brillant avenir. Évidemment, c'est l'effort produit par la résistance aux attractions mutuelles des fluides, qui se transforme en accroissement mutuel de potentiel. La machine ne peut se passer d'excitation, mais on procède à cette opération de la façon la plus simple en appliquant sur le périmètre du cylindre extérieur la main enduite d'un peu de colophane. Le grand modèle exige une force motrice de 8 kilogrammètres, elle ne dépasse pas par conséquent l'énergie potentielle existant dans les muscles d'un homme de force ordinaire. En détachant les conducteurs de bouteilles de Leyde, on obtient des effluves très belles jaillissant à 0m,60 de distance. Ces lignes d'un feu vif, ondulant et pur étaient visibles malgré le brillant éclairage de la salle dans laquelle la grande machine Bonetti fonctionnait. Elle s'est trouvée tout le temps, au milieu d'un public sans cesse renouvelé de spectateurs véritablement enthousiasmés. L'ancienne électricité, si négligée depuis l'invention de la pile, voudrait-elle rattraper le temps perdu pendant le 1er siècle de l'ère de Volta? On serait tenté de le croire.

W. DE FONVIELLE.

ZOOLOGIE

Les Serpents venimeux de France.

Les serpents ou ophidiens, si abondants dans les pays chauds, sont heureusement peu répandus en France, tout au moins comme espèces. En effet, nous n'avons guère que quelques espèces de couleuvres, l'orvet ou borgne (qui d'ailleurs appartient au groupe des lézards, malgré son aspect serpentiforme), puis les vipères. Ces dernières seules sont venimeuses.

En France, on compte trois types spécifiques de vipères, mais les individus sont très abondants, tout au moins dans certaines régions; c'est ainsi que ces animaux, si nuisibles, se rencontrent dans soixante-cinq départements, et pendant les deux années 1889 et 1890, on en a détruit, rien que dans la Haute-Saône, le Doubs et le Jura, 161,613.

Tout le monde est fixé sur le danger des morsures de vipères, souvent mortelles pour les petits animaux domestiques et qui peuvent même faire succomber l'homme adulte et les grands animaux herbivores. Mais avant de parler plus longuement de ces animaux, nous devons insister quelque peu sur leurs caractères distinctifs. On ne confondra pas la vipère avec l'orvet borgne ou serpent de verre, si commun dans toutes les campagnes; mais il n'est pas rare qu'il y ait confusion entre les diverses espèces de vipères et de couleuvres. Voici en regard, les caractères distinctifs des deux genres :

	COULEUVRE	VIPÈRE
Tête	Large, arrondie, couverte de neuf grandes plaques.	Plate, déprimée, presque triangulaire, couverte de petites écailles granulées.
Museau	Obtu et arrondi.	Pointu.
Cou	Se confondant presque avec la tête.	Distinct de la tête.
Œil	Grand.	Petit et vif.
Corps	Allongé, cylindrique.	Allongé, effilé vers la queue.
Longueur	De 0 m. 50 à 1 m. 60.	De 0 m. 30 à 0 m. 50.
Reptation	Rampe avec vitesse et agilité.	Rampe lourdement et d'une façon irrégulière.

Quant aux trois espèces de vipères qu'on rencontre en France, voici leurs caractères :

1° La *vipère commune* ou *aspic* (*vipera aspis*) mesure de 0m,60 à 0m,70 de longueur; elle porte sur la tête, qui est plate, large en arrière, tronquée en avant, une tache noir en forme de V. La coloration est rouge brique (vipère rouge), brun noir (vipère noire), ou brun cendré avec une ligne noire en zigzag et deux rangées de taches noires de chaque côté. Ces différences de couleur constituent des variétés dans l'espèce.

On trouve la vipère commune dans les parties boisées et pierreuses; elle est assez commune dans les forêts de Montmorency, de Fontainebleau et de Sénart. Elle reste habituellement immobile pendant le jour et ne se met guère en chasse que le soir à la recherche de petits quadrupèdes, d'oiseaux, d'insectes et de vers.

La vipère s'engourdit vers le commencement de la mauvaise saison et passe l'hiver dans un creux d'arbre, un vieux mur; souvent, elles sont plusieurs et se réunissent en paquets roulés et entrelacés. C'est vers le mois d'avril que la vipère se réveille, aussitôt après a lieu l'accouplement, et quatre mois plus tard elle met au jour dix à vingt vipereaux vivants, mesurant de 0m,12 à 0m,15.

2° La *vipère ammodyte* (*vipera ammodytes*) ne se distingue guère de l'espèce précédente que par une petite corne, molle, retroussée, écailleuse, qu'elle porte à l'extrémité du museau.

La coloration est variable, le plus souvent d'un jaune brunâtre, parfois relevé de brun; certains individus sont d'un rouge rosé éclatant. Le dos, de la nuque à la queue, est ornée d'une bande disposée en zigzag. On trouve cette espèce dans le Dauphiné, où toutefois elle est loin d'être commune; par contre, elle est très répandue en Italie et en Algérie.

3° La *petite vipère* (*vipera berus*) ou Péliade a la tête moins séparée du cou que les deux espèces précédentes; le dessus de la tête porte, au lieu d'écailles granulées, trois plaques adjacentes entre les deux

yeux, ce qui pourrait la faire confondre avec la couleuvre; toutefois ces plaques sont beaucoup plus petites. Cette espèce, très répandue dans les bois des environs de Paris, à Fontainebleau et en Belgique, ne dépasse guère 0m,15 à 0m,20 de longueur. Il est peu de serpents dont la coloration varie autant que la péliade, de sorte que le caractère à peu près constant est la présence d'une ligne noire ou brune flexueuse sur le dos; la teinte générale du corps varie du gris pâle jusqu'au noir, le tout mélangé de brunâtre, de gris et de roussâtre.

C'est une erreur de croire que la vipère pique avec sa langue; celle-ci, qui est bifide, est tout à fait inoffensive. L'appareil venimeux de ces serpents se compose d'une paire de glandes qui occupent la plus grande partie de la fosse temporale et dont chacune communique par un conduit avec une des deux grandes dents supérieures et antérieures en forme de crochet, canaliculées pour verser le venin dans la plaie en même temps que l'animal mord. Des crochets supplémentaires existent à côté du crochet principal pour remplacer celui-ci s'il venait à être brisé.

Les dents venimeuses ou crochets peuvent, à la volonté de la vipère, être couchées en arrière et dissimulées dans un sillon de la gencive, ou être presque perpendiculaires à l'extrémité tronquée du museau. Lorsque la vipère ouvre la bouche pour mordre, les crochets prennent cette direction et les muscles qui provoquent l'abaissement de la mâchoire, compriment en même temps les glandes à venin; c'est ce qui fait, suivant la remarque du Dr Pierre, que, lorsque le serpent frappe, le venin est injecté dans la blessure par le canal de la dent; quand la bouche se referme, les dents se replient comme une lame de couteau dans son manche.

Pour mordre, la vipère se pose sur une partie plus ou moins étendue de la région postérieure de son corps; puis se servant de sa tête comme d'un marteau, elle la lance la gueule ouverte sur sa victime; les crochets entrent dans les chairs et le venin pressé coule dans la plaie. La force de pénétration est telle que les crochets perforent souvent les vêtements.

Le venin de la vipère est un liquide limpide, incolore ou légèrement ambré, sa réaction est acide. Au contact de l'air, il s'altère promptement et perd ses propriétés toxiques; desséché, il se conserve longtemps et manifeste encore son activité après plusieurs mois.

Après la morsure, les effets du venin se montrent avec une rapidité foudroyante : les animaux sont vivement excités, ils se débattent et crient; mais cette excitation ne dure que quelques secondes; bientôt ils tombent dans un assoupissement profond qui dure jusqu'à la mort si on n'intervient pas. Avant de succomber, les animaux ont souvent des vomissements, de l'hématurie (pissement de sang), des évacuations alvines sanguinolentes.

Le venin de la vipère n'est pas toxique pour la vipère elle-même; on sait aussi qu'il n'a aucune action nuisible s'il est absorbé par les voies digestives.

Voici le remède qu'indique M. Kaufmann : il faut *immédiatement* lier le membre entre le cœur et la plaie, aspirer le venin avec la bouche, inciser les petites plaies laissées par les crochets du reptile, exprimer le sang et sucer laplaie (cette succion est sans danger s'il n'y a pas d'excoriation dans la bouche ou aux lèvres), injecter dans la plaie ou y appliquer quelques gouttes d'une solution aqueuse à 1 pour 100 soit d'acide chromique, soit de permanganate de potasse, et, enfin, faire prendre une infusion excitante chaude, de menthe, de tilleul ou de mélisse, contenant de l'alcool et cinq à six gouttes d'ammoniaque.

Mais mieux vaut s'opposer à la multiplication des vipères, arriver même à leur destruction complète en favorisant la multiplication des animaux destructeurs des serpents comme le *hérisson*, en défrichant et brûlant les terrains infestés et en activant la chasse du funeste reptile par l'établissement de primes.

A. LARBALÉTRIER.

L'IMPRESSION DU RELIEF

LES ANAGLYPHES

M. Davanne vient de présenter à la Société d'encouragement, au nom de M. Ducos du Hauron, des images photographiques assez originales. L'auteur les nomme « images anaglyphes ». Ce sont des impressions photographiques qui, vues au moyen de lunettes appropriées, donnent le sentiment du relief stéréoscopique. En d'autres termes, sans stéréoscope, mais avec des lunettes spéciales, regardez et vous verrez objets, paysages et portraits en relief. L'invention est fondée sur la théorie du stéréoscope et sur celle des couleurs complémentaires.

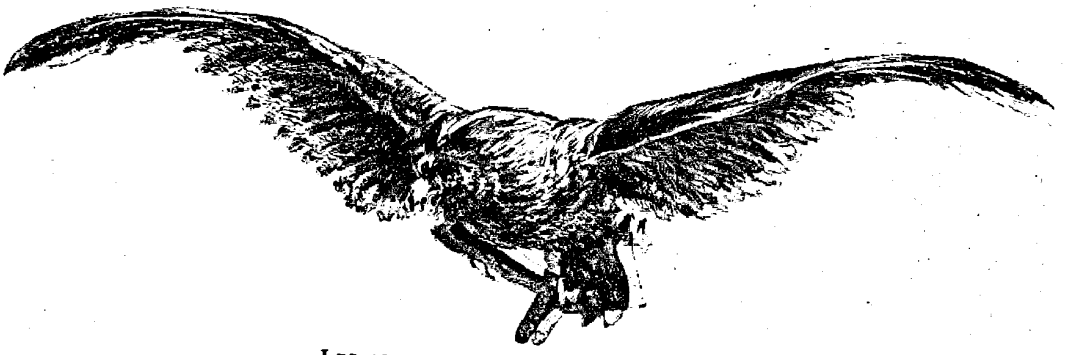
Pourquoi voyons-nous en relief dans un stéréoscope? Il faut se rappeler que chacun de nos yeux ne distingue pas le même objet sous le même angle. Chaque œil est impressionné par une image spéciale. Regardez avec l'œil droit, puis avec l'œil gauche, et vous constaterez que les divers plans d'un même objet se déplacent les uns par rapport aux autres. A droite et à gauche ces déplacements sont d'autant plus marqués que les plans sont plus rapprochés de l'observateur. L'expérience est intéressante. Aussi, pour que nos deux yeux ne perçoivent qu'une seule image, ils sont obligés de faire un effort de convergence d'autant plus grand que l'objet est plus proche, effort qui peut aller jusqu'au strabisme, comme on sait. Or, dans le stéréoscope, on expose à la fois et côte à côte deux images, l'une qui correspond à la vue par l'œil droit, l'autre à la vue par l'œil gauche. Puis, quand on regarde à travers les verres qui sont convergents, les yeux voient absolument comme ils verraient en réalité les objets directement; les deux images se superposent, les divers plans s'espacent, et l'on a absolument l'impression du relief.

Dans les images anaglyphes, M. Ducos du Hauron n'a pas séparé, comme on le fait d'habitude, celle qui convient à l'œil droit et celle qui convient à l'œi

gauche. Il les fait imprimer toutes deux à la presse photocollographique l'une par-dessus l'autre, et comme elles ne se superposent pas, elles sont confuses, de sorte qu'à la vue simple on n'aperçoit rien de net ni d'agréable à contempler. De plus, une des images est imprimée en rouge léger, l'autre en bleu léger. Si l'on regarde avec un verre rouge foncé l'épreuve rouge, on ne voit que l'épreuve bleue. Si de même on regarde l'autre avec un verre bleu, on ne distingue que l'épreuve rouge en noir. Par cet artifice chacun des yeux ne peut voir que l'image qui lui est destinée. Aussi, vient-on à observer avec les deux yeux, c'est-à-dire à travers les deux verres rouge et bleu, les deux images se confondent comme dans un stéréoscope, et le résultat de la vision binoculaire est un effet stéréoscopique très accentué.

C'est donc de la stéréoscopie sans stéréoscope. Le procédé n'est pas encore dans le commerce; on peut espérer qu'il le sera prochainement.

HENRI DE PARVILLE.



LES ANAGLYPHES. — Aspect d'une figure.

ETHNOGRAPHIE

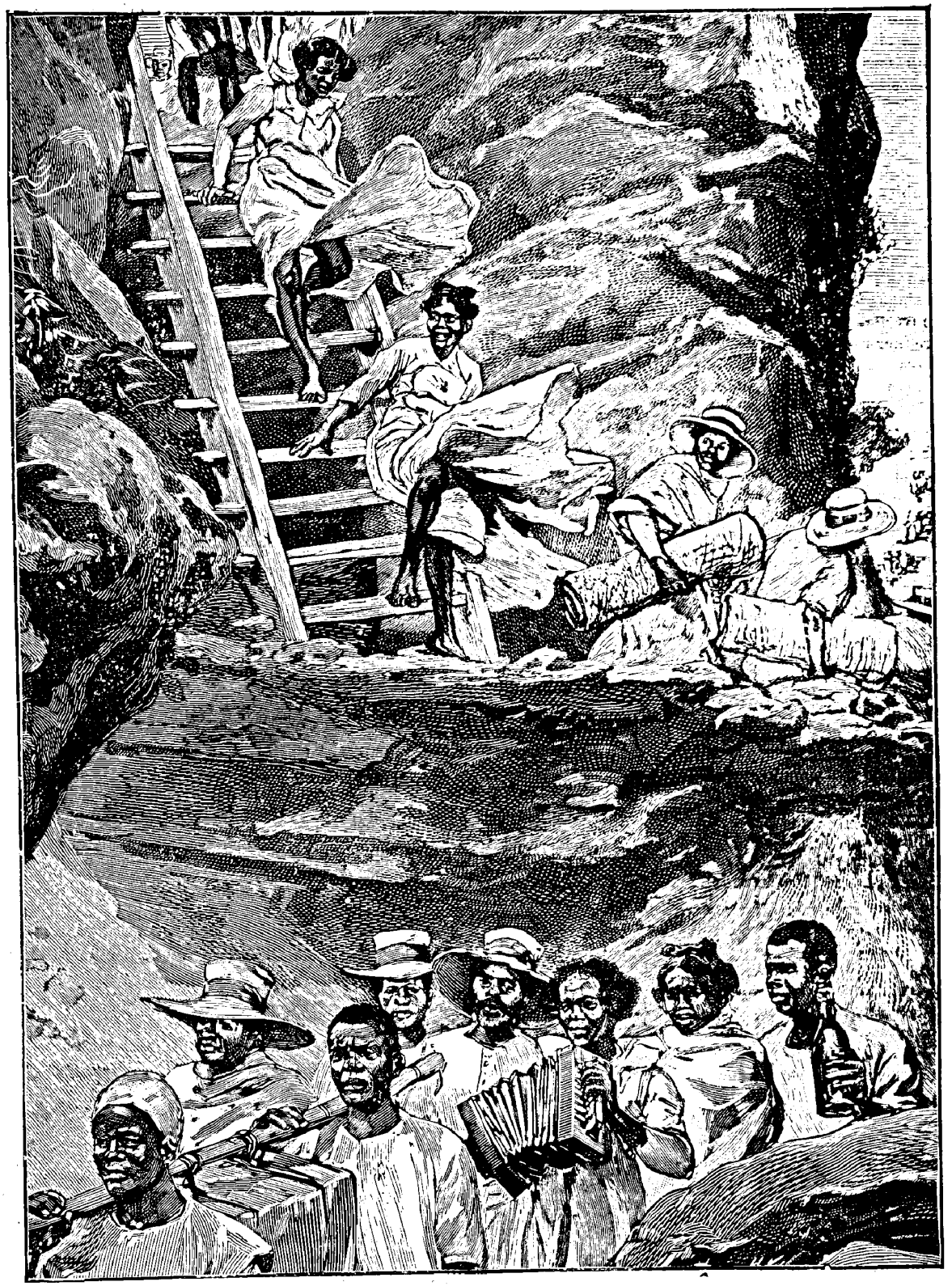
LES HOVAS

La scène que représente notre gravure se passe à Madagascar, non loin d'Ambohimarina, chef-lieu d'une province hova, voisine du territoire de Diego-Suarez; un témoin oculaire, M. Charles Alluaud, nous en donne l'explication, qui ne laisse pas de surprendre au premier abord; la vue d'un des personnages jouant de l'accordéon, l'air de gaîté répandu sur la scène ne permettent guère de supposer qu'on soit en présence d'un cortège d'indigènes hovas accompagnant un de leurs parents à sa dernière demeure; c'est là, cependant, la réalité.

Ambohimarina est bâtie sur un escarpement dominant les plaines environnantes; on y arrive par des chemins abrupts et presque impraticables, à ce point qu'on a, en certains endroits, placé des échelles destinées à faciliter l'ascension; près de la ville se trouve un cimetière que les Hovas ont transporté, il y a quelque temps, dans la province d'Imerina, où ils sont tout-puissants. Un trait particulier du caractère hova est le respect que les gens de cette race professent pour les morts; avant d'ensevelir les cadavres, ils les lavent avec des aromates, les embaument, les parent de leurs plus riches vêtements et ne se décident à s'en séparer que lorsque la décomposition est déjà avancée. Cette vénération des Hovas pour leurs morts explique le transport du cimetière d'Ambohimarina dans les environs de Tananarive, transport dont notre gravure représente un épisode. Si la guerre, toujours imminente entre la France et les Hovas, éclatait à nouveau, les troupes françaises cantonnées à Diego-Suarez et sur les hauteurs de Madgingarive occuperaient aussitôt le territoire d'Ambohimarina; les Hovas n'ont pas voulu que leurs morts fussent exposés à rester dans un pays qu'ils seraient forcés d'abandonner.

Les Hovas, dont nous venons de signaler un trait de mœurs curieux, forment la partie prépondérante de la population de Madagascar; ils ne sont point originaires de l'île; leurs yeux allongés et bridés, leurs pommettes saillantes, leur teint olivâtre, les rattachent aux Asiatiques; ce sont probablement des Malais qui abordèrent dans l'île il y a quelques siècles. Cette supposition est fortifiée par ce fait qu'il existe une assez grande analogie entre la langue parlée par les Hovas et les dialectes malais.

Les Hovas, à l'origine traités comme des parias par les habitants de l'île, ont réussi sinon à imposer leur domination à toutes les tribus, du moins à constituer un royaume organisé et relativement puissant, avec lequel la France, dont les droits sur Madagascar sont séculaires, a eu et aura encore maintes fois maille à partir. Les Hovas comptent dans la population de Madagascar, qui est de trois millions d'habitants, pour huit cent mille individus environ. Le reste de la population malgache est formé par une vingtaine de tribus, parmi lesquelles il est difficile de trouver les aborigènes de l'île. Madagascar a de tout temps été visitée par des navires venant, soit de la côte d'Afrique, soit de l'Inde, soit même de l'Arabie; les confusions de races y ont donc été fréquentes. C'est ainsi que les Sakalaves, qui habitent la côte ouest de Madagascar, depuis la baie de Panandave au nord, jusqu'à celle de Saint-Augustin au sud, rap-



LES HOVAS. — Transport des sépultures.

pellent assez le type africain; ils ont le teint noir, les traits sont cependant assez réguliers. Ils sont d'un naturel guerrier et haïssent les Hovas; leurs dispositions belliqueuses ont été utilisées par nos résidents, qui ont créé à Madagascar des compagnies de tirailleurs sakalaves, encadrées et commandées par des officiers français. On peut citer encore, parmi les autres tribus malgaches, les Betraléos, remarquables par leur haute taille, les Tanalas, les Baras, les Antankares, etc.

La majeure partie de la population hova occupe le centre de l'île, la région connue sous le nom de plateau d'Imerina. Tananarive, la ville principale de Madagascar, est le siège du gouvernement hova. Ce gouvernement est confié à une reine, assistée d'un premier ministre, qui est le véritable souverain. Les Hovas sont à la disposition de leur souveraine, qui peut, quand bon lui semble, leur ordonner d'exécuter les travaux qu'il lui plaît de leur commander; c'est ce qu'on appelle la corvée royale. Depuis 1869, la religion officielle est le protestantisme. On compte dans la province d'Imerina treize temples protestants et seulement quatre églises catholiques; le contact constant des Européens amène peu à peu les Hovas à renoncer à leurs anciennes coutumes; c'est ainsi que la polygamie a été prohibée depuis 1881 et qu'on a aboli le droit qu'avait autrefois le père de famille de vendre ses enfants. De même, la coutume du tanguni tend à disparaître. C'était une sorte de jugement de Dieu : l'individu accusé d'un crime devait, pour prouver son innocence, absorber le tanguni, poison végétal qui était préparé par un fonctionnaire spécial; l'accusé survivait-il à l'absorption du tanguini, son innocence était proclamée; succombait-il, il était réputé coupable et son cadavre était brûlé. La reine Ranavalo Ire, qui régna sur les Hovas jusqu'en 1861, et qui est restée tristement célèbre par sa cruauté, fit périr par le tanguni un nombre considérable de ses sujets.

La fourberie est le trait dominant du caractère hova; loin de considérer le mensonge et la dissimulation comme des défauts, les Hovas en font de précieuses qualités; ils se piquent d'être d'habiles diplomates, alors que tout leur art consiste à éluder les engagements qu'ils ont pris et à ne pas respecter les conventions qu'ils ont passées avec les puissances étrangères; la France, en particulier, a eu souvent à se plaindre de la duplicité du gouvernement hova. Les droits de la France sur Madagascar remontent à l'année 1642, époque à laquelle le roi Louis XIII autorisait par lettres patentes la prise de possession de Madagascar. Le premier établissement français fut fondé dans la baie Sainte-Lucie, au sud-est de l'île et prit le nom de Fort-Dauphin; au cours du XVIIe et du XVIIIe siècle, diverses tentatives de colonisation furent faites à Madagascar, et nos droits sur l'île furent reconnus en 1814. Au cours de ce siècle, des colons, tels que MM. Arnaux, de Lastelle, Lambert, et surtout M. Laborde, ont maintenu à Madagascar l'influence française. En 1882, les Hovas occupèrent des territoires nous appartenant; une expédition fut alors dirigée contre eux. Le 10 juin 1883, Tamatave fut bombardée et nos troupes entrèrent dans l'île.

Ces démonstrations énergiques amenèrent bientôt les Hovas à négocier la paix. Un traité, qui mettait définitivement Madagascar sous le protectorat de la France, fut signé le 17 décembre 1885. Ce traité n'a pas mis fin aux difficultés, qui ne disparaîtront que lorsqu'on aura complètement réduit les Hovas à l'impuissance. Est-il besoin d'ajouter que Madagascar est, par sa situation commerciale, agricole et militaire, une colonie de premier ordre. On trouve, sur les côtes admirablement découpées de l'île, de nombreux ports de commerce, dont le mouvement est actif; le sol est fertile, au moins dans la partie centrale de l'île; enfin, l'admirable rade de Diego-Suarez pourrait, en cas de guerre maritime, offrir à nos vaisseaux opérant dans l'océan Indien un abri sûr et un lieu de ravitaillement d'une incontestable utilité.

FRANÇOIS LUSSAC.

RECETTES UTILES

TEINTURE DE LA CORNE DE BUFFLE. — Un fabricant de Paris, M. Bloch, a fait breveter un procédé nouveau pour donner à la corne l'aspect de l'écaille de tortue ou de la nacre, en la plongeant d'abord dans un bain alcalin, puis dans une solution d'un sel de plomb. Les objets fabriqués, après un polissage soigneux, sont immergés dans une solution de carbonate de soude et cela assez longtemps pour saponifier toute la matière grasse. On lave ensuite à grande eau jusqu'à ce qu'il ne reste plus trace soit de graisse, soit de soude. La corne est ensuite placée dans de l'eau contenant juste assez d'ammoniaque pour la rendre faiblement alcaline, et on la laisse jusqu'à ce que tous les produits soufrés aient disparu. Dans cet état, la corne a l'apparence de l'écaille.

Pour lui donner l'apparence de la nacre, on la plonge dans un bain contenant 15 pour 100 de nitrate ou d'acétate de plomb et on laisse déposer à sa surface une couche très mince de sel de plomb. Au sortir de ce bain, la corne est lavée à l'eau pure, très soigneusement, puis traitée avec une solution à 5 pour 100 d'acide chlorhydrique dans laquelle on la laisse le temps voulu pour lui donner l'aspect désiré. On polit ensuite à la peau de chamois.

NOUVELLE COLLE LIQUIDE. — M. Brand prépare une colle de peau, toujours prête pour l'usage et qui se conserve parfaitement, en faisant dissoudre 6 kilogr. de borax dans 10 kilogr. d'eau bouillante, ajoutant à la solution 400 grammes de potasse calcinée à 90 pour 100 et versant enfin ce mélange toujours bouillant dans 15 kilogr. d'une solution chaude de colle forte ayant une densité de 12° Baumé.

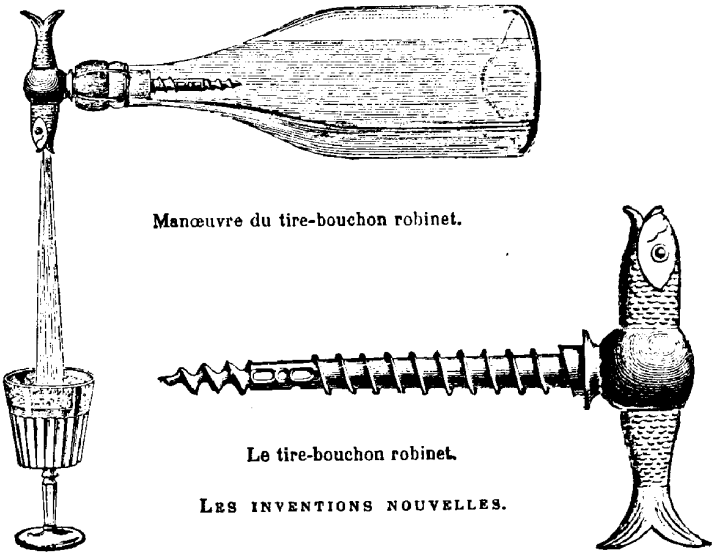
NETTOYAGE DE L'ARGENTERIE. — Le procédé le plus simple est l'emploi d'une solution d'hyposulfite de soude. Un linge ou une brosse trempés dans cette solution enlèvent les taches et donnent du brillant à l'argenterie, surtout si l'on prend en même temps un peu de craie en poudre très fine.

CURIOSITÉS THÉRAPEUTIQUES

LE BOULET PURGATIF

Il n'est pas toujours aussi désagréable et malsain qu'on pourrait le croire de recevoir un boulet dans le ventre. Tout dépend, en effet, de la façon de s'y prendre. Et si, au lieu de vous faire envoyer brutalement le projectile par un canon, avec une vitesse initiale de quelques centaines de mètres à la seconde, vous vous contentez de vous le promener gentiment autour du nombril, il n'y a rien de tel pour guérir la colique et résoudre les constipations incoercibles.

Je puis même ajouter de mon chef — pour avoir eu l'occasion de constater personnellement la chose — que c'est un traitement incomparable en cas d'obésité débordante.



Manœuvre du tire-bouchon robinet.

Le tire-bouchon robinet.

LES INVENTIONS NOUVELLES.

L'idée de cette thérapeutique bizarre, qui date déjà de quelques années, fut, pour la première fois, lancée par un docteur suisse du nom de Sahli. Mais — probablement à cause de son excessive originalité et de ses allures paradoxales — elle n'eut aucun succès dans le public. Cela ne l'empêche pas d'être parfaitement rationnelle, et les docteurs allemands qui s'efforcent en ce moment de lui refaire un sort ne sont peut-être pas déjà si mal inspirés.

L'usage du boulet abdominal n'est tout simplement, en effet, qu'une gymnastique locale *sui generis*, comme qui dirait un massage. Or, on connaît les vertus du massage et de la gymnastique sur les muscles affaiblis, dégénérés, en voie d'atrophie, qui, sous son influence galvanisatrice, recouvrent peu à peu leur élacticité compromise et redeviennent bientôt capables de vaquer normalement à leurs fonctions essentielles.

Pas plus que leurs camarades, les muscles abdominaux, dont le rôle est d'une importance supérieure, ne sont à l'abri des accidents et des mésaventures. Il leur arrive, ni plus ni moins qu'au biceps, au cœur (qui est, lui aussi, un muscle, mais un muscle creux), au grand fessier, de perdre le goût ou la faculté du travail, de s'engourdir et de se relâcher. Dès lors, rien ne va plus. Votre estomac, votre colon ascendant, transversal ou descendant, votre duodénum ou votre boyau grêle n'étant plus maintenus en forme par des pressions raisonnées, se distendent outre mesure; l'estomac se dilate et prend des dimensions extravagantes; tout l'écheveau intestinal fait de même. C'est le détraquement, la ruine, la dénutrition, la misère physiologique, parfois la mort.

C'est alors ou jamais le moment de recourir au boulet sauveur — que d'aucuns remplacent par un rouleau masseur ou par un sac de grenaille de plomb — et de le faire circuler énergiquement en tout sens, pendant une dizaine de minutes, sur un abdomen désormais sans ressort. Grâce à son poids, il opère mécaniquement ce que les fibres relâchées des faisceaux musculaires sont devenues incapables de faire elles-mêmes *proprio motu*. Il rétablit artificiellement le va-et-vient péristaltique indispensable à la digestion, partant à la santé. Bref, il force les muscles à faire bon gré mal gré de l'exercice, voire même (étant donnée l'origine de l'engin) de l'exercice militaire.

Désormais, le ventre est sauf, avec le reste. En quelques jours, il aura repris sa tonicité; le pétrissage régulier de l'intestin se fera, *spontesuâ*, de plus belle; les boyaux, comme au bon temps, seront doucement agités de précieux mouvements vermiculaire; la graisse se résorbera peu à peu, et l'estomac égaré rentrera dans le rang.

C'est la grâce que je lui souhaite !

Il va de soi, d'ailleurs, que pour épargner aux épidermes irritables le fâcheux froissement du fer, rien n'empêche de ganter le boulet de flanelle ou de satin, de chamois ou de velours.

ÉMILE GAUTIER.

LE MOUVEMENT INDUSTRIEL

LES INVENTIONS NOUVELLES[1]

Tire-bouchon robinet.

Voici un appareil d'économie domestique, d'une grande utilité. C'est un tire-bouchon robinet, qui permet de vider à son gré, une bouteille pleine d'un liquide gazeux, sans en perdre une goutte, sans altérer la saveur et l'arome du liquide, et sans déper-

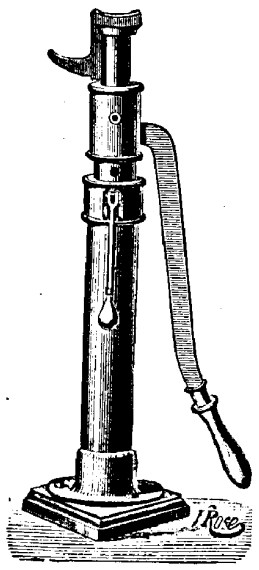
(1) Voir le n° 332.

dition de gaz, au cas où on laisserait la bouteille en vidange.

Par l'emploi du tire-bouchon robinet, on évite la surprise désagréable que l'on éprouve trop souvent lorsque l'on débouche certains cidres mousseux, par exemple. Un accident de ce genre est arrivé à chacun ; on coupe avec tout le soin, la prudence possible, les ficelles assujettissant le bouchon, mais c'est en vain, le bouchon saute au loin, suivi du liquide éclaboussant à la ronde l'opérateur, et les personnes qui le contemplent.

Le tire-bouchon robinet, comme on le voit dans la figure ci-jointe, se compose d'une tige creuse qui pénètre dans le bouchon. Au-dessus de la pointe en hélice, se voient divers ajours ; c'est par là que montera le liquide chassé par la pression du gaz enfermé dans la bouteille. Le tire-bouchon s'enfonce au moyen de la manœuvre ordinaire, le mouvement de vis de gauche à droite.

Quand on veut ouvrir le robinet, on n'a qu'à tourner légèrement dans le sens contraire, c'est-à-dire, de droite à gauche. Le tire-bouchon est fabriqué entièrement en métal blanc, inoxydable, de façon à résister à l'action chimique des liquides acidulés (limonades gazeuses, etc.)



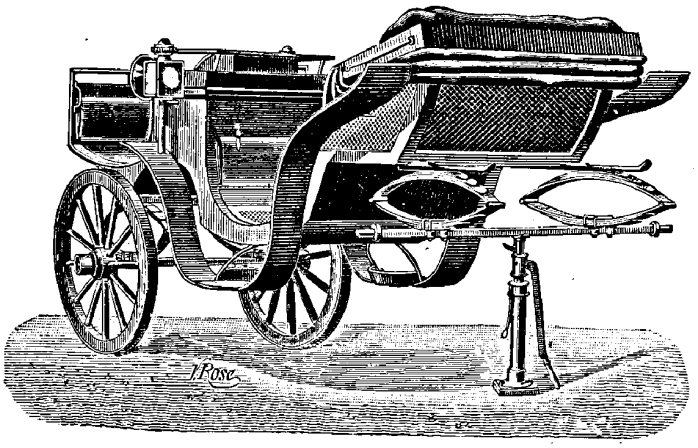
LES INVENTIONS NOUVELLES.
Relève-roues à levier.

Appareil relève-roues.

Dans tous les ustensiles de l'économie domestique, le métal tend à se substituer au bois, on obtient ainsi, pour la généralité des cas, une résistance plus grande sous un moindre volume, et des sûretés dans la robustesse de l'appareil, ce qui n'est pas à dédaigner lorsqu'il s'agit d'objets servant à des manœuvres de force.

Tel est le cas du relève-roues dont nous présentons ci-joint divers aspects. Chacun connaît la lourde et encombrante chèvre en bois, qui, jusqu'à ce jour, a servi à soutenir les voitures, soit pour procéder au nettoyage, soit pour tout autre but.

Les chèvres en bois ont causé de nombreux accidents. Le relève-roues métallique assure l'absolue sécurité de ceux qui l'utiliseront dans la manœuvre des véhicules les plus lourds.

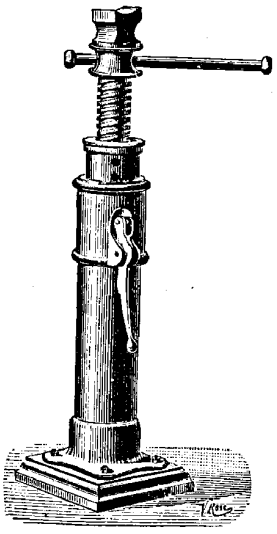


LES INVENTIONS NOUVELLES.
Vue d'un relève-roues placé sous une voiture.

Le principe de mécanique adopté est très simple. Selon le poids des voitures à soulever, on adoptera l'un ou l'autre des deux modèles du relève-roues.

Le premier, le plus léger, se compose de deux tubes dont l'un glisse dans l'autre. Le tube intérieur se termine par un plateau que l'on place sous l'essieu de la voiture. Il n'y a plus qu'à relever le levier de la quantité correspondante à la hauteur que l'on veut donner à la voiture. Un clavetage, très simple, arrête la tige au point voulu. Ce premier modèle, d'une force de 500 kilogr., s'applique aux voitures légères telles que breacks, victorias, etc.

L'autre modèle comporte également une tige intérieure, mais celle-ci est filetée, selon une vis à filet carré, qui pénètre dans un tube, également fileté, du moins dans une partie de sa hauteur. Une barre de levier permet de descendre ou de monter la vis. Ce modèle, comme on le voit, peut lever de lourds fardeaux ; on l'emploie à manœuvrer les omnibus, les camions, et généralement les véhicules de 1000 à 2,000 kilogr. L'effort à déployer est néanmoins presque insignifiant. Un enfant y suffirait.



LES INVENTIONS NOUVELLES.
Relève-roues à vis.

Le tube extérieur est vissé sur le socle, ce qui permet de démonter la plaque d'assise, et de placer l'appareil dans un coffre de voiture, si petit que soit ce coffre. Il se trouve de la sorte, et continuellement, à la disposition du cocher.

G. TEYMON.

ROMAN SCIENTIFIQUE

LA FIN DU MONDE

SUITE (1)

Il faut avouer, du reste, que de tels phénomènes sont bien faits pour frapper l'imagination. Le Soleil, le dieu du jour, l'astre aux rayons duquel notre vie est suspendue, perd sa lumière qui, avant de s'éteindre, devient d'une pâleur effrayante et lugubre. Le ciel, transformé, prend un ton blafard, les animaux sont désorientés, les chevaux refusent de marcher, les bœufs au labour s'arrêtent comme des masses inertes, le chien se réfugie contre son maître, les poules rentrent précipitamment au poulailler après avoir réuni leurs poussins, les oiseaux cessent de chanter et l'on en a même vu tomber morts. Lors de l'éclipse totale de soleil observée à Perpignan le 8 juillet 1842, Arago rapporte que vingt mille spectateurs formaient là un tableau bien expressif. « Lorsque le Soleil réduit à un étroit filet commença à ne plus jeter qu'une lumière très affaiblie, une sorte d'inquiétude s'empara de tout le monde, chacun éprouvait le besoin de communiquer ses impressions. De là un mugissement sourd, semblable à celui d'une mer lointaine après la tempête. La rumeur devenait de plus en plus forte à mesure que le croissant solaire s'amincissait. Le croissant disparut. Les ténèbres succédèrent subitement à la clarté, et un silence absolu marqua cette phase de l'éclipse, tout aussi nettement que l'avait fait le pendule de notre horloge astronomique. Le phénomène, dans sa magnificence, venait de triompher de la pétulance de la jeunesse, de la légèreté que certains hommes prennent pour un signe de supériorité, de l'indifférence bruyante dont les soldats font ordinairement profession. Un calme profond régna aussi dans l'air : les oiseaux avaient cessé de chanter... Après une attente solennelle d'environ deux minutes, des transports de joie, des applaudissements frénétiques saluèrent avec le même accord, la même spontanéité, la réapparition des premiers rayons solaires. Au recueillement mélancolique produit par des sentiments indéfinissables, venait de succéder une satisfaction vive et franche dont personne ne songeait à contenir, à modérer les élans. »



LA FIN DU MONDE. — L'éruption du Krakatoa.

Chacun sortait ému de l'un des plus grandioses spectacles de la nature et en gardait l'impérissable souvenir.

Des paysans furent effrayés de l'obscurité, surtout parce qu'ils croyaient être devenus aveugles.

Un pauvre enfant gardait son troupeau. Ignorant complètement l'événement qui se préparait, il vit avec inquiétude le Soleil s'obscurcir par degrés, dans un ciel sans nuages. Lorsque la lumière disparut tout à coup, le pauvre enfant, au comble de la frayeur, se mit à pleurer et à appeler *au secours !* Ses larmes coulaient encore lorsque l'astre lança son premier rayon. Rassuré à cet aspect, l'enfant croisa les mains en s'écriant : « O beou Souleou ! » (O beau Soleil !)

Le cri de cet enfant n'est-il pas celui de l'humanité ?

On s'explique donc facilement que les éclipses produisent la plus vive impression et aient été associées à l'idée de la fin du monde tant que l'on n'a pas su qu'elles sont l'effet tout naturel du mouvement de la Lune autour de la Terre et que le calcul peut les prédire avec la précision la plus inattaquable. Il en a été de même des grands phénomènes célestes, et notamment des apparitions subites d'étoiles inconnues, beaucoup plus rares d'ailleurs que les éclipses.

La plus célèbre de ces apparitions a été celle de 1572. Le 11 novembre de cette année-là, peu de mois après le massacre de la Saint-Barthélemy, une étoile

(1) Voir le n° 334.

éclatante, de première grandeur, apparut subitement dans la constellation de Cassiopée. Stupéfaction générale, non seulement dans le public, qui tous les soirs la voyait flamber au ciel, mais encore chez les savants qui ne pouvaient s'expliquer cette apparition. Des astrologues s'avisèrent de trouver que cette énigme céleste était l'étoile des Mages, qui revenait annoncer le retour de l'Homme-Dieu, le jugement dernier et la résurrection. De là grand émoi parmi toutes les classes de la société... L'étoile diminua graduellement d'éclat et finit par s'éteindre au bout de dix-huit mois — sans avoir amené aucune catastrophe autre que toutes celles que la sottise humaine ajoute aux misères d'une planète assez mal réussie.

L'histoire des sciences rapporte plusieurs apparitions de ce genre, mais celle-ci a été la plus mémorable.

Des émotions du même ordre ont accompagné tous les grands phénomènes de la nature, surtout lorsqu'ils étaient imprévus. On peut lire dans les chroniques du moyen âge et même dans les mémoires plus récents l'émoi que des aurores boréales, des pluies d'étoiles filantes, des chutes de bolides ont produit sur leurs spectateurs alarmés. Naguère encore, lors de la grande pluie d'étoiles du 27 novembre 1872, qui jeta dans le ciel plus de quarante mille météores provenant de la dissolution de la comète de Biéla, on a vu, à Nice, notamment, aussi bien qu'à Rome, des femmes du peuple se précipiter vers ceux qu'elles jugeaient en état de les renseigner pour s'enquérir de la cause de ce feu d'artifice céleste, qu'elles avaient immédiatement associé à l'idée de la fin du monde et de la chute des étoiles annoncée comme devant précéder le dernier cataclysme.

Les tremblements de terre et les éruptions volcaniques atteignent parfois des proportions telles que l'effroi de la fin du monde en est la conséquence toute naturelle. Que l'on se représente l'état d'esprit des habitants d'Herculanum et de Pompéi lors de l'éruption du Vésuve qui vint les engloutir sous une pluie de cendres! N'était-ce pas pour eux la fin du monde? Et, plus récemment, les témoins de l'éruption du Krakatoa qui purent y assister sans en être victimes n'eurent-ils pas absolument la même conviction? Une nuit impénétrable, qui dura dix-huit heures; l'atmosphère transformée en un four plein de cendres bouchant les yeux, le nez et les oreilles; la canonnade sourde et incessante du volcan; la chute des pierres ponces tombant du ciel noir, la scène tragique n'étant éclairée par intermittences que par les éclairs blafards ou les feux follets allumés aux mâts et aux cordages du navire; la foudre se précipitant du ciel dans la mer avec une crépitation satanique, puis la pluie de cendres se changeant en une pluie de boue, — voilà ce que subirent pendant cette nuit de dix-huit heures, du 26 au 28 août 1883, les nombreux passagers d'un navire de Java, tandis qu'une partie de l'île de Krakatoa sautait en l'air, que la mer, après s'être reculée du rivage, arrivait sur les terres avec une hauteur de 35 mètres jusqu'à une distance de 1 à 10 kilomètres du rivage et sur une longueur de 500 kilomètres, et en se retirant emportait dans l'abîme quatre villes : Tjringin, Mérak, Telok-Bétong, Anjer, tout ce qui peuplait la côte, plus de quarante mille humains! Les passagers d'un vaisseau qui croisa le détroit le lendemain virent avec effroi leur navire embarrassé dans sa marche par des grappes de cadavres entrelacés, et plusieurs semaines après on trouvait dans les poissons des doigts avec leurs ongles, des morceaux de têtes avec leurs chevelures. Ceux qui furent sauvés, ceux qui subirent la catastrophe sur un navire et purent, le lendemain, revoir la lumière du jour qui semblait à jamais éteinte, ceux-là racontent avec terreur qu'ils attendaient avec résignation la fin du monde, convaincus d'un cataclysme universel et de l'effondrement de la création. Un témoin oculaire nous assurait que, pour tous les biens imaginables, il ne consentirait jamais à repasser par de telles émotions. Le Soleil était éteint; le deuil tombait sur la nature et la mort universelle allait régner en souveraine.

(*à suivre.*) CAMILLE FLAMMARION.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 9 Avril 1894

— *Le bronze il y a quatre ou cinq mille ans.* M. Berthelot soumet à l'examen de l'Académie des échantillons de bijoux datant de la troisième dynastie des Pharaons — environ cinq mille ans avant notre ère — qui proviennent des fouilles que M. de Morgan, directeur du musée de Boulaq, a entreprises au puits de Mastabo, près de Dahchour, aux environs de l'ancienne Memphis.

Quelques-uns de ces bijoux sont en cuivre pur.

Par contre un bracelet est formé d'un alliage qui contient 8 pour 100 de cuivre et 6 pour 100 de plomb.

Si ce bracelet remonte aussi haut que les autres bijoux ou ustensiles découverts au fond du puits et qui portent la marque des objets d'un usage courant à l'époque de la troisième dynastie, on peut en conclure que les anciens Egyptiens connaissaient le bronze quatre ou cinq mille ans avant notre ère.

Ajoutons cependant qu'aucune analyse des vases authentiques déjà trouvés n'est venue confirmer cette hypothèse.

M. Berthelot attire, en finissant, l'attention de la Compagnie sur l'état singulier du cuivre qui a séjourné des milliers d'années dans des eaux stagnantes ou saumâtres. Le métal est recouvert d'oxychlorure de cuivre et attaqué jusqu'au cœur. Ce travail de décomposition se continue aujourd'hui encore, bien que le bijou soit conservé dans un bocal à l'abri même de l'air.

Ce fait est bien connu dans nos musées. Le métal, à la longue, devient « malade », c'est l'expression consacrée. L'oxychlorure qui l'a attaqué le ronge, gagne peu à peu la masse et l'effrite.

— *Les mœurs d'un poulpe des côtes californiennes.* M. Edmond Perrier rapporte que M. Diguet, qui vient d'explorer la basse Californie, a remis au Muséum de nombreux exemplaires d'une espèce nouvelle de poulpes qui s'appellera *octupus Digueti*, et qui présente des mœurs particulièrement intéressantes.

Ce poulpe se loge dans les grandes coquilles des mollusques bivalves qu'il a probablement mangés auparavant. Les coquilles des grandes vénus (clovisses) et des peignes (coquilles de saint Jacques) paraissent être son habitat préféré. Il y pond et il y couve. Les poulpes ordinaires se contentent de n'importe quelle cavité; le poulpe californien se spécialise; il s'établit dans une demeure d'espèce déterminée et manifeste ainsi un instinct exceptionnel dans le groupe auquel il appartient, mais qui apparaît comme un simple perfectionnement d'un instinct plus vague commun à tous les représentants de son groupe. C'est une confirmation nouvelle de la loi suivante énoncée par M. Périer :

« Lorsqu'un animal présente une forme d'instinct remarquable, cette forme d'instinct n'est qu'une spécialisation d'un

instinct plus général et plus vague très répandu dans le groupe zoologique auquel il appartient. »

— *Les pêcheurs d'Islande.* Nous avons mentionné ces temps derniers, nos lecteurs s'en souviennent sans doute, l'appel fait à l'Académie par le nouveau président de la Société des gens de lettres, M. Jean Aicard, en faveur des pêcheurs du littoral breton, qui se rendent chaque année sur les côtes d'Islande, pour se livrer à la pêche de la morue.

M. Guyou, officier supérieur de l'armée de mer, qui a hérité à l'Académie du fauteuil de l'amiral Pâris, étudie dans un rapport les conditions de cette navigation spéciale.

Suivant le rapporteur, la réglementation serait plutôt nuisible qu'utile aux intérêts généraux des pêcheurs d'Islande, qui se divisent en deux catégories très distinctes : les exportateurs (pêcheurs bretons), les importateurs (pêcheurs de nos côtes du Nord) dont les intérêts sont opposés.

M. Guyou se montre opposé à toute réglementation : il estime qu'il est nécessaire de s'inquiéter davantage de l'âge des navires qu'on envoie à la pêche en Islande, d'exiger des capitaines des connaissances plus approfondies et de tenir compte, pour la distribution des primes que l'État accorde aux pêcheurs, de l'état et de l'âge du matériel employé, etc.

NÉCROLOGIE SCIENTIFIQUE

JABLOCHKOFF

Le physicien russe à qui l'on doit l'invention de la bougie électrique à arc qui porte son nom ; et qui a donné le signal de l'application générale, industrielle, de l'éclairage électrique, est mort, au commencement du mois d'avril, dans le gouvernement de Seratow, son pays natal.

Les journaux scientifiques n'ont donné encore aucune biographie détaillée du célèbre inventeur. Nous allons essayer de combler cette lacune.

Paul Jablochkoff était né à Serdobsk (gouvernement de Seratow) le 14 septembre 1847. Il appartenait à une famille distinguée, en possession d'une certaine aisance. Son père était conseiller municipal et membre du Conseil général de sa province. Son frère était, à l'âge de vingt-huit ans, lieutenant-colonel du génie, et il avait fait partie, en qualité d'ingénieur, de l'expédition qui fut conduite dans l'Asie centrale par l'illustre Solokeff, le héros moscovite. Le lieutenant-colonel Jablochkoff périt glorieusement, sur le champ de bataille, pendant cette expédition.

Destiné, comme son frère, au métier des armes, le jeune Paul Jablochkoff fit ses études à l'École du génie militaire de Saint-Pétersbourg. Il en sortit, en 1866, à l'âge de dix-neuf ans, avec le grade de lieutenant, dans le 5e régiment de sapeurs, qui tenait garnison à Kiew.

Comme il manifestait déjà un goût décidé pour les sciences, il fut envoyé à l'École militaire *galvano-technique*, établissement que le gouvernement russe a créé pour former les officiers qui auront à accomplir au régiment des travaux nécessitant des connaissances spéciales en physique ou en mécanique. Entré dans cette école en 1868, Paul Jablochkoff la quitta, après avoir terminé les études auxquelles on y est astreint, et il retourna dans son régiment de sapeurs, pour y faire le service qui est obligatoire pour les officiers sortis de cette école.

Son service militaire dura deux ans, Il avait la double qualité de *Chef de la compagnie des mines galvaniques* et *d'aide de camp de régiment*, grade particulier à l'armée russe.

Dans la *compagnie des mines galvaniques*, le jeune officier commença de s'initier, par la voie pratique, aux phénomènes généraux de l'électricité. Ses aptitudes pour les sciences, particulièrement pour l'électricité, ayant été remarquées de ses chefs, il fut appelé, en 1871, à la direction générale des télégraphes de Moscou à Koursk.

Comme directeur d'une ligne télégraphique assez étendue, P. Jablochkoff eut à sa disposition les ateliers où se construisaient et se réparaient tous les appareils télégraphiques ; ce qui lui permit d'étudier de près l'électricité, au point de vue pratique. C'est alors qu'il commença de s'intéresser au perfectionnement de l'éclairage électrique, question qui occupait un certain nombre de physiciens de l'Europe.

En 1875, P. Jablochkoff prit la résolution de renoncer à son emploi dans le service télégraphique, pour s'adonner à des recherches scientifiques dont la pensée l'occupait sans cesse. C'est en vain que l'administration voulut retenir un employé dont la supériorité était reconnue. Il résista à toutes les offres qui lui étaient faites. Son intention était de se perfectionner dans la connaissance de l'électricité, pour mener à bien un système tout nouveau qu'il entrevoyait, et qui consistait à faire brûler sans aucun appareil les charbons de l'arc voltaïque consacrés à l'éclairage.

L'Amérique préparait alors une Exposition universelle à Philadelphie, et l'on annonçait que l'on y verrait des merveilles. La promesse ne fut, d'ailleurs, aucunement justifiée, car l'Exposition de Philadelphie de 1876 fut assez médiocre. Elle avait, toutefois, excité, par avance, de grandes espérances à l'étranger. P. Jablochkoff résolut de se rendre à Philadelphie, pour y étudier l'état et les ressources de l'éclairage par l'électricité.

Pour un Russe, Paris est sur le chemin de l'Amérique. Jablochkoff s'arrêta donc à Paris, avant de s'embarquer pour le nouveau monde.

On raconte que plus d'un peintre ou d'un antiquaire, arrivés à Rome, pour y faire un simple séjour d'une semaine, pendant le cours d'un voyage en Italie, n'ont plus quitté la ville éternelle, séduits par l'abondance et l'intérêt des richesses de toute sorte qu'elle leur offrait. Ainsi il advint à Jablochkoff, qui, s'arrêtant à Paris pour quelques jours, n'en sortit plus. La capitale de la France présentait au savant voyageur en quête d'études techniques ce que nulle autre cité des deux mondes n'aurait pu lui offrir, et Philadelphie était bien loin de réunir, en ce qui concerne l'électricité et les arts qui s'y rattachent, les ressources que Paris renfermait.

C'est ce que fit comprendre à P. Jablochkoff le chef de la maison Bréguet, avec lequel le voyageur russe s'était mis en rapport dès son arrivée à Paris.

Il y avait en ce moment, à Londres, une Exposition nationale d'appareils scientifiques : Bréguet offrit à l'ingénieur russe d'aller représenter sa maison à cette Exposition. C'était pour notre jeune physicien, la

meilleure manière de s'initier à l'état de la question qu'il voulait étudier; et au lieu d'un coûteux voyage dans le nouveau monde, il trouvait une juste rémunération de son temps et de son travail.

L'Exposition américaine fut donc oubliée : Londres prit la place de Philadelphie.

Ayant accompli à Londres l'office que lui avait confié Bréguet, P. Jablochkoff revint à Paris, et il se trouva naturellement dans les meilleurs rapports avec le savant physicien-constructeur. Bréguet mit ses ateliers à la disposition de P. Jablochkoff, pour perfectionner une invention qui attendait encore son complément. C'est ce que l'on va comprendre, et l'on verra, en même temps, par quelle suite d'observations P. Jablochkoff a réalisé sa découverte.



JABLOCHKOFF.

Voulant supprimer toute espèce de mécanisme dans l'éclairage par l'électricité, désirant rendre inutile un régulateur quelconque et faire brûler l'arc lumineux qui jaillit entre les deux conducteurs comme brûle une bougie ou une chandelle, P. Jablochkoff avait eu une idée de génie. Il avait eu la pensée de disposer les deux baguettes de charbon parallèlement en face l'une de l'autre, en les séparant par une substance devenant, à la chaleur rouge, conductrice de l'électricité, telle que le kaolin, ou le plâtre, et de faire décharger le courant électrique entre les deux extrémités supérieures des deux charbons. Le kaolin, ou le plâtre, fondent, par la température prodigieusement élevée du foyer électrique. Dès lors, à mesure que les charbons s'usent par leur combustion à l'air, le plâtre qui les sépare fond également, se volatilise et disparaît; de sorte que les deux baguettes de charbon brûlent régulièrement, et de haut en bas, comme une chandelle ou une bougie. De là le nom de *bougie électrique*, parfaitement justifié, de titre et de fait.

Évidemment l'idée est charmante. Seulement — il y a un seulement, et il est grave — les deux charbons ne brûlent pas avec la même vitesse. Tous les électriciens savent que dans l'éclairage électrique par les cônes de charbon le charbon attaché au pôle positif brûle deux fois plus vite que le charbon négatif. C'est ce qui arrivait avec la bougie Jablochkoff. Le charbon positif s'usant plus rapidement que le charbon opposé, les deux pointes libres n'étaient bientôt plus en regard l'une de l'autre, et le courant électrique ne passait plus : la bougie s'éteignait, et de cet inconvénient fondamental P. Jablochkoff n'avait jamais pu triompher.

C'est dans les ateliers de Bréguet qu'il trouva, après huit mois d'expériences, la solution qu'il cherchait. La machine *magnéto-électrique*, dite de la Compagnie *L'Allionce*, qui sert à engendrer l'électricité au moyen d'un assemblage de fils de fer tournant autour d'aimants naturels, donne des courants alternatifs. Quand l'électricité est employée à faire naître de la lumière, le courant qui traverse les deux charbons est tantôt positif et tantôt négatif. Ce système était le salut dans le cas dont il s'agit, et l'inventeur le comprit dès qu'il fut initié au jeu de la machine *magnéto-électrique* de la Compagnie *L'Alliance*. En se servant, pour composer l'arc voltaïque, de cette machine, au lieu d'une pile de Bunsen, on obtenait une usure égale des deux charbons, parce que chaque charbon recevant alternativement les deux courants contraires, les deux pointes brûlaient avec la même vitesse, sans que le circuit électrique fût jamais interrompu.

Ainsi fut réalisée la bougie électrique, que l'inventeur porta bientôt à la perfection en la munissant du *commutateur automatique*, qui a pour objet de remplacer automatiquement une bougie nouvelle.

Cet appareil n'a subi, depuis son invention, aucune espèce de modification, et il sert aujourd'hui au grand éclairage électrique, tel qu'il est sorti des mains du physicien russe.

P. Jablochkoff était depuis vingt ans l'ingénieur de la *Compagnie électrique*, qui a son siège, 15, place Vendôme. Il est mort, en Russie, dans sa ville natale, à l'âge de quarante-sept ans.

LOUIS FIGUIER.

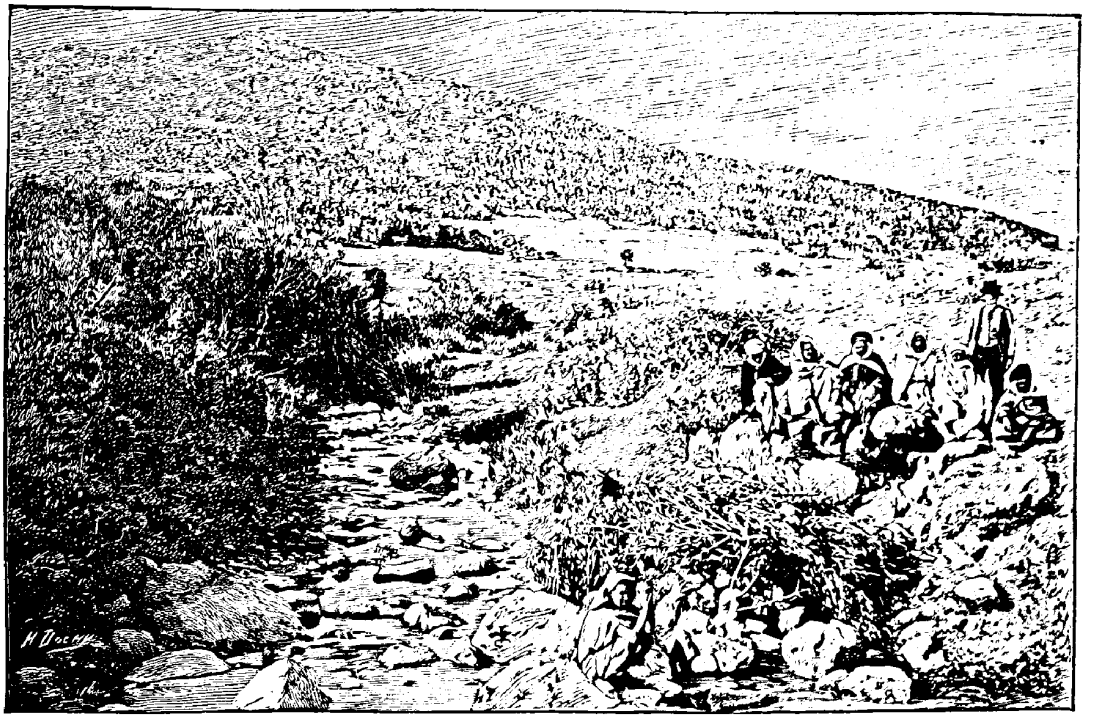
Le Gérant : MONTGREDIEN

Paris. — E. KAPP, imprimeur, 83, rue du Bac.

ARCHÉOLOGIE

Les Bains romains de Khenchela.

L'Algérie, qui dans l'antiquité était considérée comme le grenier de Rome, ne devait pas seulement à la fertilité de son sol la réputation de richesse qui lui était justement faite. On trouve en effet en abondance dans le sol algérien les minéraux de toutes espèces, et les marbres de l'Afrique, très estimés par les Romains, étaient fréquemment employés par eux dans les constructions. Les sources minéro-thermales sont encore à l'heure actuelle très nombreuses en Algérie ; on en compte quarante-six dans la province d'Alger, quarante et une dans celle de Constantine et trente dans celle d'Oran ; parmi ces sources, les plus connues sont celles qui ont reçu le nom de Hammam Meskhoutine (département de Constantine) et de Hammam Melouane (département d'Alger), Citons aussi les bains de la Reine situés non loin d'Oran. Ces sources ont les qualités les plus variées : les unes sont sulfureuses, d'autres ferrugineuses, d'autres salines. Nous ne savons exactement dans quelle classe



Les Bains romains de Khenchela. — Vue de la source d'eau chaude.

il faut ranger la source chaude dont notre gravure figure l'aspect et qui jaillit non loin de Khenchela, ville sise dans la région de l'Aurès.

Le massif montagneux de l'Aurès forme la partie méridionale du département de Constantine qu'il sépare du Sahara proprement dit ; il se rattache aux monts de l'Atlas et se compose d'une série de hautes montagnes parmi lesquelles on peut citer le Cheliah et le Mohmel-Tougour, qui atteignent 2,300 mètres. Ces montagnes sont séparées par d'étroites vallées occupées par des populations de race berbère dont la plupart sont nomades. La ville de Khenchela peut être considérée comme la capitale de l'Aurès, et un marché important y réunit à des époques fixes presque toutes les populations de la région.

Khenchela n'est point une ville de création récente, ou tout au moins elle s'élève sur l'emplacement d'une ancienne ville romaine appelée Mascula. Sur les bords du ruisseau de la fontaine chaude qui coule non loin de Khenchela et dont les eaux atteignent la température de 76°, on trouve un amas considérable de ruines qui ne sont que les restes de bains romains construits en cet endroit sous le règne de Septime Sévère. Ces ruines, qui obstruent les abords de la source, vont être déblayées, car l'administration civile de l'Algérie a l'intention d'édifier sur cet emplacement un établissement de bains et de faire ainsi de Khenchela une station balnéaire bien propre à attirer les touristes,

Khenchela possède en effet une des plus curieuses mosquées qu'il soit possible de visiter et les montagnes de l'Aurès offrent à l'excursionniste plus d'un spectacle imposant. On y pourra en outre étudier avec intérêt les mœurs et les coutumes des peuples pasteurs qui occupent ces contrées, enfin on trouvera là, comme dans presque toute l'Algérie d'ailleurs, des mo-

numents romains du plus grand intérêt. Lambessa, une des villes les plus curieuses à ce point de vue, est située à peu de distance de Khenchela.

Lambessa, la Tazzout des Berbères, est aujourd'hui bien déchue de son antique importance, elle compte à peine 1,500 habitants. Cette ville est néanmoins fort connue en France, car, il n'y a pas bien longtemps encore, elle servait de pénitencier politique. Aujourd'hui ce pénitencier n'existe plus, il n'y a plus à Lambessa qu'une maison de détention pour les condamnés indigènes. C'était à Lambessa, ou plutôt à Lambœsis, que résidait lors de l'occupation romaine le légat militaire chargé du commandement des légions cantonnées en Afrique; le pouvoir civil était réservé à un proconsul qui résidait à Carthage. C'est par le pays de Carthage, la Tunisie actuelle, que les Romains ont pénétré en Afrique quelque cent cinquante ans avant notre ère; aussi la Tunisie offre-t-elle à l'archéologue un champ d'études considérable. M. Guérin a fait, il y a quelques années, un voyage archéologique dans la régence de Tunis, voyage au cours duquel il a relevé sur les divers monuments qu'il a rencontrés, un nombre considérable d'inscriptions latines; il signale particulièrement les ruines romaines qui s'élèvent sur l'emplacement de l'ancienne Carthage et surtout un aqueduc de proportions gigantesques qui amenait à Carthage des eaux de source.

Les Romains étendirent bientôt leur domination dans la direction de l'ouest jusqu'au Maroc; des colonies romaines ne tardèrent pas à être fondées sur le territoire de la Numidie, et c'est ainsi que la plupart de nos villes algériennes s'élèvent sur l'emplacement d'anciennes cités latines. Alger ne serait autre que l'ancienne Icosium, ville fondée sous le règne de Vespasien; Bougie serait l'ancienne Saldæ, Dellys l'antique Rusuccurium, etc.

Le quartier général des troupes romaines chargées de garder l'immense colonie africaine se trouvait, nous l'avons dit, à Lambœsis. C'est là qu'était cantonnée la IIIe légion, la légion Augusta, forte de 10,000 hommes environ. On voit près de Lambessa le camp de cette légion, immense forteresse rectangulaire dont on peut encore admirer les tours et les remparts élevés; on trouve aussi à Lambessa un temple d'Esculape construit sous Marc-Aurèle, des arcs de triomphe en grand nombre, les restes d'un cirque et une foule d'autres monuments qui font de Lambessa une ville comparable en tout point aux cités de l'Italie les plus riches en monuments antiques.

Les bains de Khenchela peuvent être rangés parmi les monuments dont l'histoire se rattache à celle de Lambœsis, car ils furent construits par les soldats de la IIIe légion; mais ils sont appelés à disparaître prochainement et, comme nous le disions, un établissement de bains français va bientôt remplacer les piscines où venaient se délasser les légionnaires romains.

GEORGES BOREL.

HYGIÈNE PUBLIQUE

LA LUTTE CONTRE L'ALCOOLISME

SUITE ET FIN (1)

Nous avons montré la progression déplorable de l'alcoolisme. Voyons maintenant les moyens jusqu'ici mis en œuvre et les mesures proposées pour arrêter la marche envahissante du fléau et pour le refouler.

Ces moyens sont de deux sortes : d'une part, les dispositions légales ou administratives; de l'autre, les moyens moraux, puisés dans l'éducation, la propagande, la persuasion, l'exemple. Quelques pays, où les uns et les autres ont été mis en œuvre avec énergie et persévérance, ont obtenu de beaux résultats. Puisqu'une lutte vigoureusement conduite offre des chances de succès, elle devra donc, chez nous aussi, être entreprise avec décision, avec la résolution ferme de ne point se laisser arrêter par les considérations secondaires et par les résistances intéressées.

Passons en revue — sans prétendre être complets — les mesures législatives prises en divers pays pour combattre l'alcoolisme. En France, nous possédons la loi de 1873 contre l'ivresse publique. A Paris, durant le siège, la consommation des spiritueux avait pris une déplorable extension, qu'on peut rapporter à une double cause : l'insuffisance extrême de l'alimentation, et, plus encore, le désœuvrement. Les circonstances disparues, la mauvaise habitude était restée, et le mal était venu tel que l'Académie de médecine crut devoir intervenir avec sa grande autorité scientifique et morale. Dès 1871, elle fit rédiger par un de ses membres, M. Bergeron, et répandre par la presse un « Avis sur les dangers qu'entraîne l'abus des boissons alcooliques ». En même temps, quelques députés à l'Assemblée nationale s'efforçaient de provoquer des mesures législatives contre les habitudes d'ivrognerie : de leurs efforts, et surtout de l'initiative d'un médecin-député, le Dr Roussel, naquit la loi du 3 février 1873, tendant à combattre l'ivresse publique.

Au commencement, on dressa jusqu'à quatre-vingt ou quatre-vingt-dix mille procès-verbaux annuels, soit contre les ivrognes, soit contre les cabaretiers ayant donné à boire à des gens ivres. Mais bientôt la loi fut très mollement appliquée, et le nombre des poursuites diminuait de moitié, tandis que les ravages des boissons spiritueuses allaient croissant. Cette loi, d'ailleurs, même consciencieusement exécutée, ne serait qu'un insuffisant palliatif. Elle montrait une bonne intention des pouvoirs publics, mais n'apportait point de remède efficace, parce quelle ne frappait pas au bon endroit.

En Norvège, on avait mieux saisi le nœud de la question, et l'on avait abordé les difficultés avec un rare courage; dans ce pays, quiconque veut ouvrir un débit doit en demander l'autorisation à la municipa-

(1) Voir le n° 335.

lité, qui peut toujours la refuser, et choisit avec soin les débitants à qui elle l'accorde. Dans le principe, pour ne pas léser les droits acquis, on avait dispensé de l'autorisation les commerçants établis, se réservant de laisser le nombre des débits diminuer par extinction. Mais on marchait très lentement vers le but cherché; aussi les municipalités furent-elles autorisées à exproprier les débits existants, moyennant indemnités.

Somme toute, en Norvège, et depuis en Suède, les conseils municipaux sont suffisamment armés pour arriver jusqu'à la suppression totale de la vente des spiritueux dans leur ressort. Et il paraît qu'en certains parages on peut parcourir de très longues distances, traverser plusieurs villages sans rencontrer un seul débit.

Une autre mesure moins radicale, mais utile elle aussi, est généralement en vigueur dans les mêmes pays : la vente de l'eau-de-vie (et sans doute des spiritueux en général) est interdite les dimanches et jours de fête après cinq heures du soir, les jours ouvriers avant huit heures du matin et après dix heures du soir.

Ces dispositions, avec quelques autres accessoires, très fermement appliquées par des municipalités pénétrées de l'importance du but à atteindre, ont eu la plus sérieuse efficacité : en Norvège, la consommation alcoolique a diminué *des trois quarts* depuis 1843 : le pays était alors au premier rang des nations européennes dans la consommation de l'alcool, avec 8 litres en alcool pur par an et par tête; en 1889, sa consommation était descendue à 1 lit. 7, et la Norvège, devenue sobre, se classait fort loin après la Belgique (12 lit.), l'Allemagne (8 lit.), la France (4 lit.), l'Angleterre (2 lit. 67).

Nombre d'États de l'Union américaine ont soumis le commerce des boissons à la législation la plus rigoureuse : il est telle région (Maine, Pensylvanie) où l'autorisation d'ouvrir un débit est donnée par l'autorité judiciaire du lieu, donnée pour un an seulement, à tout moment révocable, si les règlements sont quelque peu méconnus. Ceux-ci sont même tellement sévères que les débits clandestins prennent la place des autres, et le pharmacien donne couramment asile aux buveurs de spiritueux.

Un point à retenir des législations américaines, c'est l'interdiction absolue de la vente à crédit, et son complément nécessaire : le paiement non exigible pour les dettes de cabaret.

On trouve à peu près cette disposition dans le Luxembourg, où la dette de cabaret n'est valable que six mois.

Une mesure tout à fait recommandable a été prise en Hollande, où il est interdit de cumuler le commerce des boissons avec tout autre. La même disposition adoptée en France ferait disparaître un très grand nombre de petits débits, et avec, autant d'occasions de boire, de gaspiller à la fois et la santé et les ressources du ménage.

En Autriche-Hongrie, on a limité le nombre des débits : il ne peut y en avoir plus d'un pour cinq cents habitants. On en comptait un pour 209 habitants au moment du vote de la loi.

Enfin, beaucoup de pays ont cherché à réduire la consommation des spiritueux soit en surchargeant les taxes sur l'alcool, soit en obligeant les tenanciers de cabarets à payer de très lourdes redevances, qu'on propose d'aggraver encore.

En Angleterre, les taxes énormes sur l'alcool (477 fr. l'hectolitre contre 225 en France), jointes au prix modéré des boissons hygiéniques, comme le thé et la bière, semblent avoir ralenti la marche de l'alcoolisme : tandis qu'en France la consommation des spiritueux triplait environ depuis 1850, elle n'augmentait guère que d'un quart dans la Grande-Bretagne.

La situation est donc chez nous très mauvaise, très menaçante, et il ne serait pas trop tôt de parer au danger grandissant. Entre les diverses mesures préservatrices prises ou proposées ailleurs, quelles pourraient être en France les plus efficaces? Manifestement celles qui raréfient l'occasion de boire, toutes celles par conséquent tendant à diminuer le nombre des débits et à rendre moins pernicieux ceux qui resteront.

Il faudrait donc, avant toute chose et comme entrée de jeu, rapporter sans hésitation la loi de 1880, qui institue la liberté du commerce des boissons, et poser en principe que ce commerce, éminemment susceptible de nuire à l'individu, aux familles et à la race, doit être soumis à une réglementation spéciale et sévère.

Puis, entre les mesures pratiques et d'application facile, si l'on a la volonté ferme d'agir, on pourrait étudier : 1° la limitation du nombre des débits, avec les délais ou tempéraments commandés par le respect des situations acquises; 2° l'élévation du taux des licences et leur proportion au chiffre d'affaires; 3° l'interdiction de la vente à crédit et la nullité corrélative des dettes contractées au cabaret; 4° l'interdiction absolue du cumul dont je parlais plus haut; 5° enfin, la répression rigoureuse des contraventions pouvant aller jusqu'à la fermeture.

On pourrait aussi atteindre l'ivrogne d'habitude en le frappant de déchéance civique et paternelle.

Il serait imprudent d'aller plus loin chez nous; à vouloir imiter les mesures radicales prises en Norvège, on risquerait de provoquer une révolte de l'opinion publique, et l'on n'obtiendrait plus rien du tout. Il sera déjà fort difficile de réaliser les trois ou quatre mesures législatives ci-dessus mentionnées, que la plupart des bons esprits s'accordent à réclamer.

On pourrait par ce moyen enrayer la marche de l'alcoolisme qui fait en France tant de ravages. Les hôpitaux sont peuplés d'alcooliques. Lorsque ce n'est pas le petit verre qui tue lui-même, il détermine toujours des lésions assez graves pour que l'organisme affaibli ne puisse plus faire les frais des maladies ordinaires; pour ne prendre qu'un exemple, on sait combien la grippe a fauché de gens parmi les alcooliques.

E. LALANNE.

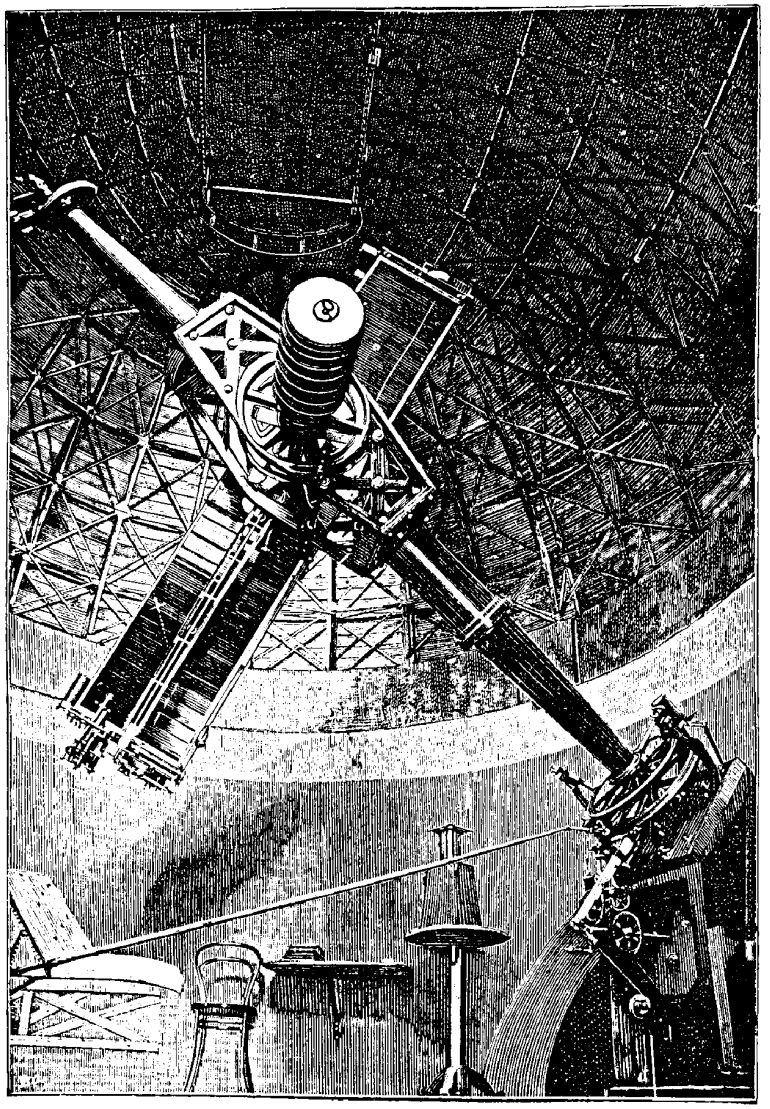
PHYSIQUE

—

CE QUE DIT UN RAYON DE SOLEIL

On sait que, d'après les théories physiques à la fois les plus modernes et les plus probables, la chaleur ne serait autre chose qu'un mode du mouvement universel, une vibration ondulatoire de l'éther.

Aujourd'hui ces théories sont devenues quasiment classiques, et l'on peut dire que toute la science contemporaine gravite autour d'elles. Il faut bien avouer cependant que les preuves directes de leur exactitude sont assez rares. Aussi, dans l'intérêt de la vulgarisation de la vérité, faut-il savoir gré à M. Eugène Semmola d'avoir offert, l'autre semaine, à l'Académie des sciences de Paris, la primeur d'une démonstration inédite dont la suggestive simplicité est vraiment de nature à séduire les plus frustes. M. Semmola, en effet, fait parler la chaleur, comme d'autres avant lui — avec le photophone, par exemple — avaient fait parler la lumière.



L'OBSERVATOIRE DE CATANE. — Lunette photographique, vue de côté.

Il concentre les rayons solaires au moyen d'une lentille, et fait tomber, par intervalles, la radiation calorifique ainsi obtenue sur la lame métallique dorée, épaisse à peine de 2 dixièmes de millimètre, d'un microphone de Hunnings. Il met ensuite ce microphone — qui est, on le sait, un appareil amplificateur du son — en communication électrique avec un téléphone.

La hauteur du son perçu s'élève et s'abaisse, en effet, selon que les intermittences de la radiation deviennent plus rapides ou plus lentes. Si l'on arrête la radiation, le bruit s'éteint tout à fait.

La preuve que ce son est bien engendré par la chaleur, par les rayons thermiques, et non pas par la lumière, c'est qu'il cesse absolument de se faire entendre lorsque avant de projeter les rayons sur la plaque du microphone on les fait passer à travers des substances *athermanes*, c'est-à-dire à travers des substances qui, ne se laissant pas transpercer par la chaleur, sont à l'égard des rayons caloriques ce que les substances opaques sont à l'égard des rayons lumineux. En revanche, le son devient singulièrement plus fort quand on recouvre de noir de fumée (qui « mange » la lumière) la plaque du microphone. Ajoutons qu'il est nécessaire que la petite image du soleil qui se forme au foyer de la lentille soit au moins assez chaude pour carboniser une feuille de papier à cigarettes...

Il est difficile d'imaginer une preuve plus simple, plus formelle et plus directe des vibrations de la chaleur.

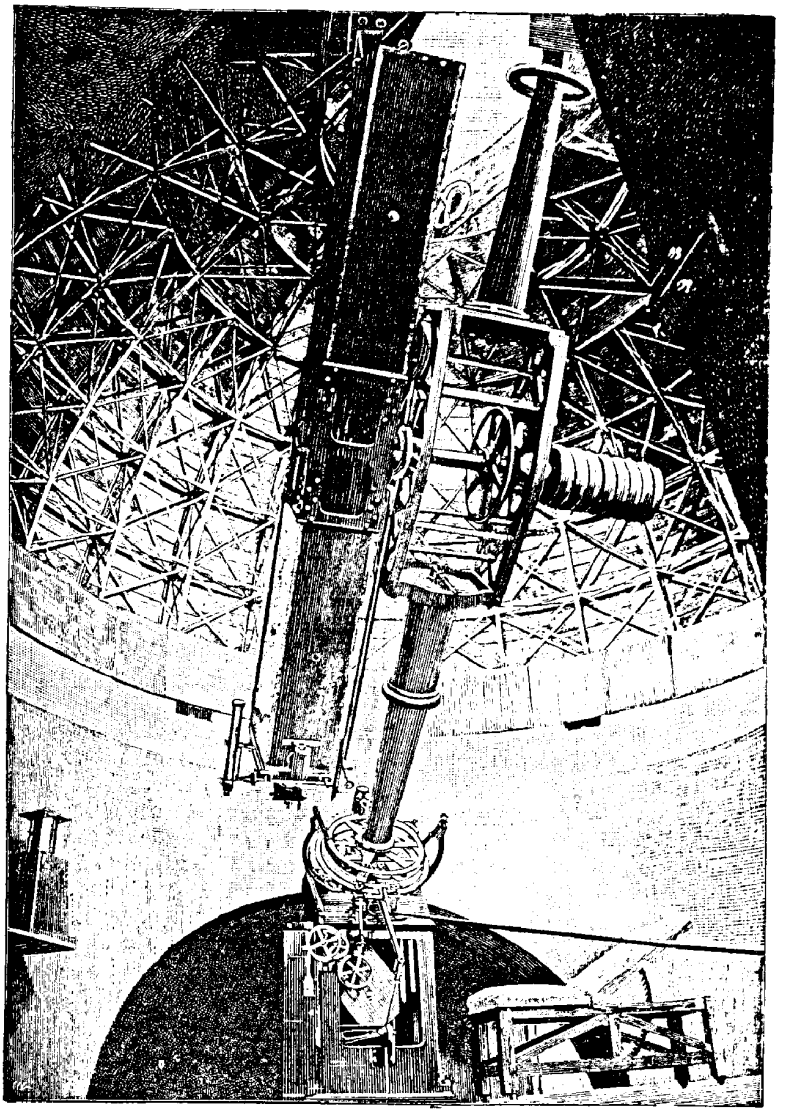
ÉMILE GAUTIER.

L'OBSERVATOIRE DE CATANE

—

LA LUNETTE PHOTOGRAPHIQUE

La lunette photographique de l'observatoire de Catane ne peut pas être comparée à celle que l'on construit à l'observatoire de Meudon et dont nous serons bientôt appelés à décrire l'inauguration. Mais c'est un instrument remarquable par le soin avec lequel il a été établi et dont les dimensions sont parfaitement suffisantes pour contribuer à la confection de la carte du ciel, ce grand travail dont le plan a été conçu à Paris et dont les détails ont été réglés dans les divers congrès tenus à l'observatoire de cette grande ville, sous la présidence de l'amiral Mouchez. Pourvue d'un instrument de puissance suffisante, maniée par un habile astronome, la lunette photographique de Catane tirera un parti remarquable d'un des plus beaux climats du monde, et contribuera à l'œuvre commune par des résultats de premier ordre. Nous avons donc cru nécessaire de consacrer un article à la description d'un établissement où seront certainement faites bien des découvertes dont nous aurons à entretenir nos lecteurs.



L'OBSERVATOIRE DE CATANE. — Lunette photographique, vue de face.

En 1886, M. Tachini qui venait d'être nommé directeur de l'observatoire romain en remplacement du Père Secchi, se rendit à Paris pour prendre part aux délibérations du premier Congrès de la carte du ciel. Il présenta à l'Académie des sciences quelques-uns des spécimens obtenus par les frères Henry, à l'aide des procédés que nous avons décrits, et obtint que ses confrères se joignissent à lui pour demander au gouvernement italien d'adhérer à la grande entreprise dont la France prenait l'initiative, ce qui fut accordé.

M. Tachini, qui avait été longtemps attaché à l'observatoire de Palerme, connaissait très bien le climat de la Sicile, et il n'ignorait pas les avantages particuliers que l'on trouve à Catane pour l'exécution des observations astronomiques. En outre, cette belle ville est le siège d'une université qui y fut fondée en 1445 par le roi Alphonse d'Aragon, et il s'y trouve un grand observatoire physique destiné à l'étude des tremblements de terre qui y sont nombreux et souvent terribles, témoin la catastrophe de 1693 dont le souvenir n'est point effacé de nos jours.

Le municipe s'empressa d'offrir au gouvernement une surface de 4,000 mètres superficiels, dans cet immense jardin des Bénédictins deux ou trois fois plus grand que celui des Tuileries, et dont la suppression de cette congrégation lui avait donné la propriété.

Le gouvernement accepta les propositions qui lui furent faites, et les Chambres votèrent les crédits

nécessaires, en y mettant la condition que les instruments seraient, autant que possible, construits en Italie. C'est ce qui fait que l'on se contenta de faire fabriquer les lentilles par Steinheil de Munich et le micromètre ainsi que quelques accessoires par Gauthier de Paris.

Tout dans la construction a été combiné pour faciliter la tâche spéciale à laquelle l'observatoire a été destiné. On peut donc le considérer comme le type des établissements destinés à la construction de la carte du ciel.

L'édifice se compose d'une antichambre, d'un cabinet de travail et de la salle d'observations. Il repose sur le sable par l'intermédiaire d'un sous-sol dans lequel seront conservés les clichés de la carte du ciel et les archives.

Grâce à sa forme voûtée et à son peu d'élévation, l'observatoire a moins à craindre les tremblements de terre que les maisons ordinaires de la ville.

La coupole n'a rien de particulier; elle repose sur des galets et est mue en rotation par une manivelle qu'un aide de l'observateur emploie à cet effet. La trappe, qu'un de nos dessins montre ouverte, et que l'autre montre fermée, a $1^m,20$ de large.

Afin que le lecteur puisse bien juger de la disposition mécanique, nous avons fait dessiner la lunette dans deux positions différentes.

Comme dans tous les équatoriaux, l'architecte a donné à l'axe de rotation une direction parallèle à l'axe de rotation de la terre lequel est beaucoup plus incliné sur l'horizon à Catane qu'à Paris, puisque la latitude est moindre d'une dizaine de degrés. Grâce à la disposition adoptée par notre artiste, on se rend compte de l'installation de l'horloge et de la manière dont l'équatorial reçoit un mouvement parallèle à celui de la sphère céleste.

Il en résulte, comme on le sait, que la lunette accompagne l'astre sur lequel on l'a braquée, ce qui n'offre aucune difficulté grâce à la connaissance de ses coordonnées célestes qu'on lit dans les éphémérides et des cercles gradués où on les retrouve avec un vernier.

Comme dans tous les instruments consacrés à la photographie céleste, la lunette se compose de deux parties distinctes renfermées dans un parallélipipède rectangle, dont le plus grand côté est double du plus petit. Les deux tubes ont une longueur respectable de $3^m,40$, commune aux deux instruments. Mais les rayons photographiques *ultra-violets* ayant une réfringence plus grande que les rayons ordinaires, la lentille qui les concentre a un diamètre de $0^m,34$ tandis que la lentille astronomique correspondante n'a qu'un diamètre de $0^m,22$.

L'électricité n'a point été oubliée ni pour l'éclairage, ni pour les contacts de l'horloge, mais elle est loin de jouer le même rôle qu'à Meudon, comme nous aurons prochainement occasion de le faire comprendre lorsque le grand instrument de M. Janssen commencera à être utilisé dans les observations régulières.

W. MONNIOT.

HYGIÈNE PUBLIQUE

QUELLE EAU BOIRE?

C'est une idée! En Angleterre la Church Sanitary Association vient de demander que le septième dimanche après la Trinité devienne « un dimanche sanitaire ». C'est-à-dire que, ce jour-là, chaque prédicateur eût à prêcher sur la nécessité hygiénique et morale de la propreté personnelle, de l'air pur, de la lumière, de l'eau privée de microbes, etc., et sur les moyens pratiques de se protéger contre les maladies infectieuses. En un mot, chaque pasteur ferait une petite conférence sur l'hygiène. Il y aurait, en effet, tout avantage à enseigner le respect du corps comme le respect de l'âme. Et de même que nul n'est censé ignorer la loi de son pays, nul ne doit ignorer la bonne parole hygiénique. L'Association a donc de très bonnes intentions et le « dimanche sanitaire » est plein d'ingéniosité et de sagesse.

Et d'autant plus qu'on apprend tous les jours en matière d'hygiène et qu'il importe de suivre ses progrès de très près, car ce qui était admis la veille peut bien ne pas l'être le lendemain. Il faut avoir l'esprit en éveil et l'oreille bien tendue. Ainsi, chaque fois que nous avons traversé une épidémie de choléra ou de fièvre typhoïde, on s'est toujours demandé : « Quelle eau faut-il boire? » La réponse est toujours la même : « Eau efficacement filtrée; de préférence, eau bouillie. » Et les médecins tolérants ajoutent : « Eau minérale. » Un journal du matin racontait ces jours-ci que le Dr Juhel Renoy, était mort de la fièvre typhoïde parce que, pendant sa leçon à l'hôpital Cochin, il avait bu un verre d'eau non filtrée. C'est sans doute de la légende. Mais le journal disait encore : « Ceci ne serait pas arrivé si l'administration ne donnait à l'hôpital que de l'eau minérale. »

L'eau minérale, en effet, passe pour pure. C'était l'opinion hier. Est-elle exacte, et sera-t-elle celle de demain? M. Moissan, de l'Académie des sciences et de l'Académie de médecine, et son collaborateur, M. Grimbert, viennent de faire des recherches de nature à diminuer notre confiance dans la pureté des eaux minérales. En ce qui concerne les eaux de Seltz, M. Moissan avait déjà montré qu'elles peuvent contenir une proportion notable de plomb en solution, provenant des têtes de siphon. Mais ce qui est bien autrement suggestif, c'est que ces eaux renferment très souvent beaucoup de microbes. Sur trente-deux échantillons examinés, les auteurs ont trouvé neuf fois le *bacterium coli*, quatre fois un pseudo-*bacterium coli*, trois fois le subtilis, trois fois un microbe indéterminé. Au total, ils ont rencontré jusqu'à sept mille microbes par centimètre cube. Ce n'est pas bon, mais ce n'est pas trop mauvais, et il semble que l'acide carbonique exerce une action nocive sur les micro-organismes.

Mais le même examen fait sur les eaux gazéifiées est moins que rassurant.

On nous vend des eaux détestables. On a compté dans l'eau Chantilly cent soixante-deux mille mi-

crobes par centimètre cube; dans l'Atlas, quarante-deux mille. Cette industrie est à surveiller:

MM. Moissan et Grimbert ont étudié de même les eaux minérales les plus répandues. Voici quelques résultats:

		Colonies par centimètre.	Bacterium coli.
Saint-Galmier.	Badoit	—	—
—	—	53,000	Présent
—	—	30,000	Présent
—	—	159,000	Absent
—	Noël.....	6,500	Absent
Apollinaris.....		550	Absent
Couzan.....		183,400	Présent
Évian.....		2,500	Absent
Orezza.....		1,500	Absent
Condillac.....		2,500	Absent
Pougues.....		3,000	Présent
Vittel.....		6,500	Absent
Contrexéville.....		18,100	Absent
Vals (Saint-Jean).....		9,000	Présent
Vals (Précieuse).....		4,500	Présent

Ces eaux sont donc encore assez riches en microbes et renferment quelquefois le *coli communis*. On n'y a pas rencontré, toutefois, le véritable bacille d'Eberth, celui de la fièvre typhoïde. Il faut remarquer qu'elles sont, en tout cas, bien moins chargées en microbes que les eaux de nos cours d'eau. La Marne, à Saint-Maur, contient cent mille microbes, et l'eau de Seine, au pont d'Austerlitz, cent vingt mille microbes par centimètre cube. Nos eaux de source sont aussi quelquefois plus riches en microbes. Par conséquent, si l'on se fait illusion sur la pureté des eaux minérales, elles sont cependant, le plus souvent, comme on le pensait, moins souillées que les eaux ordinaires. Seulement, il est juste d'ajouter que l'on filtre les eaux ordinaires et qu'on ne filtre pas les eaux minérales. Si bien qu'on pourrait dire: « A quoi bon les eaux minérales? » Dépêchons-nous de faire remarquer que c'est surtout la qualité des microbes plutôt que leur quantité (à moins qu'elle ne soit très considérable), qui joue un rôle dans l'étiologie de la fièvre typhoïde. Or, on n'a pas encore trouvé le bacille d'Eberth dans les eaux minérales.

MM. Moissan et Grimbert ont aussi noté dans les eaux minérales du plomb, du cuivre et de l'étain, ce qui indique qu'elles sont souvent conservées dans divers réservoirs où elles se chargent de ces métaux. Il y aurait lieu de réglementer de plus près qu'aujourd'hui le captage et la mise en bouteilles, car les eaux minérales sont pures au Griffon. Si elles se chargent de microbes, c'est pendant l'embouteillage. On se sert certainement de bouteilles sales. M. Riche faisait observer à ce propos que, à Vichy, la vasque de la Grande-Grille, par exemple, est contaminée par l'air et par les verres qu'on y plonge sans cesse. Saint-Galmier est une écumoire; tous les propriétaires font des trous pour avoir de l'eau, et, de plus, il y a des infiltrations de la rivière souillant les sources. Enfin, les bouteilles sont très mal lavées; il en est de même des bouchons; toutes causes multiples de pollution des eaux. Selon M. Cornil et M. Pouchet, les eaux de Vichy sont dépourvues de microbes au Griffon; à la buvette, on en trouve 3 par centimètre cube; dans la vasque, 15 à 100 du centre au bord; au centre d'embouteillage, c'est-à-dire plus loin, il s'en trouve beaucoup plus qui se cantonnent dans les bouteilles et s'y développent. Comme on avait déjà remarqué cette pollution, à Vichy, à l'une des sources de l'Hôpital, on a placé une cloche sur le point d'émergence des eaux; l'eau sort de là par trois tuyaux et se rend à trois robinets; or, là, on a constaté sa pureté; la vasque ne sert plus qu'à rincer les verres. Il y aurait donc lieu de prendre des précautions spéciales pour l'emplissage et l'embouteillage. Car il est nécessaire d'obtenir la séparation absolue de l'eau de source, de l'eau souillée.

Il importe de prévenir les exploitants et de mettre les sources à l'abri de toute contamination. Alors, nous aurons sans doute de l'eau à peu près pure.

Il ne faudrait pas, cependant, jeter une défiance imméritée sur les véritables eaux minérales. Les recherches de MM. Moissan et Grimbert, bien interprétées, aboutissent en définitive à ce résultat, eaux minérales, généralement pures; quelques eaux chargées de microbes non pathogènes; quelques-unes souillées. Aucune ne renferme le bacille de la fièvre typhoïde. Il n'y a pas là, par conséquent, de quoi crier haro sur nos eaux minérales. Et, à tout prendre, il est aujourd'hui, comme hier, toujours raisonnable d'en recommander l'usage en temps d'épidémie.

C'est, du reste, à qui, en ce moment, trouvera le meilleur moyen de purifier l'eau. Quelle eau boire? On n'entend que cela dans toutes les bouches. Mon filtre Chamberland est donc insuffisant? Examinons sommairement l'état de la question. Mon filtre est-il inefficace? Généralement oui; mais par votre faute. On a dit que le filtre à bougie devenait aussi impuissant à retenir les microbes que nos vieux filtres à pierre. C'est vrai à la longue; mais uniquement parce que l'on n'en prend pas soin. Il faut surveiller beaucoup son filtre. M. Guinochet a dernièrement repris l'étude du filtre à bougie Chamberland. Sous des pressions de 10, 20, 30, 40, 50 mètres, il a trouvé qu'avec un filtre neuf, l'eau est absolument pure pendant les cinq premiers jours; à partir du sixième jour, on rencontre quelques microbes, et l'appareil reste ainsi pendant vingt-sept jours. Au delà, les microbes passent tranquillement. Dès lors, que faire? Nettoyer. Comment? S'il s'agit d'un appareil à une seule bougie, il suffit de la faire bouillir dans de l'eau chargée de carbonate de potasse. S'il s'agit de grands filtres à 50 ou 100 bougies, il faut bien stériliser à froid. M. Guinochet recommande, en conséquence: 1° tous les jours, un nettoyage superficiel par frottement; 2° toutes les semaines, une stérélisation à froid, en plongeant les bougies dans une solution de permanganate à 1 pour 1,000; 3° faire trois ou quatre fois par an un nettoyage à froid, en faisant usage successivement d'une solution de permanganate à 5 pour 1,000, et d'une solution de bisulfite de soude au vingtième. Dans ces conditions, on peut être certain, selon M. Guinochet, d'avoir de l'eau vraiment stérilisée.

HENRI DE PARVILLE.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

LE CABARET DES OISEAUX

D'où proviennent les gouttelettes d'eau que l'on remarque sur les feuilles des plantes pendant les fraîches matinées du printemps et du commencement de l'automne?

— Parbleu, direz-vous, voilà une singulière question! Le premier enfant venu vous dira que c'est la rosée qui en est la cause, la rosée dont les poètes de tous les pays ont célébré mille fois les gouttelettes tremblantes qui brillent comme des perles à l'extrémité des feuilles. Eh! mon ami, retournez à l'école, on vous apprendra que la rosée est produite par la condensation de la vapeur d'eau contenue dans l'air au contact des feuilles et de tous les autres corps, quels qu'ils soient, refroidis par la radiation terrestre; ainsi se couvre de rosée la carafe remplie d'eau fraîche qu'on pose sur une table pendant les chaleurs de l'été.



LE CABARET DES OISEAUX.

— D'accord, et je suis tout à fait convaincu par la radiation terrestre, mais je modifie alors ma question. Croyez-vous que la rosée qui recouvre les feuilles, — je ne parle que de celle-là, — soit due entièrement à la condensation de la vapeur d'eau de l'atmosphère? Je vois que vous êtes plus embarrassé que tout à l'heure, aussi je m'explique. Pendant la journée, surtout en plein soleil, tous les organes des plantes: tige, feuilles, fleurs, fruits, graines, *transpirent*, c'est-à-dire qu'ils exhalent, sous forme de vapeur, une grande partie de l'eau soutirée au sol par les racines. C'est surtout par les feuilles que la transpiration est active; vous pourrez vous en assurer en appliquant la main sur une feuille encore attachée à la plante dont elle fait partie et exposée au soleil, vous éprouverez une impression de fraîcheur due à l'évaporation de l'eau de la sève brute.

Au coucher du soleil, cette transpiration cesse presque brusquement, cependant les racines continuent à absorber de l'eau dans le sol, une pression s'établit dans la plante et l'eau sort sous forme de gouttelettes qui perlent à la surface des feuilles et grossissent peu à peu. Ce phénomène cesse quand le soleil est assez haut sur l'horizon et la transpiration sous forme de vapeur reparaît; mais les gouttes d'eau de la nuit sont encore là réunies à celles qui proviennent de la rosée proprement dite.

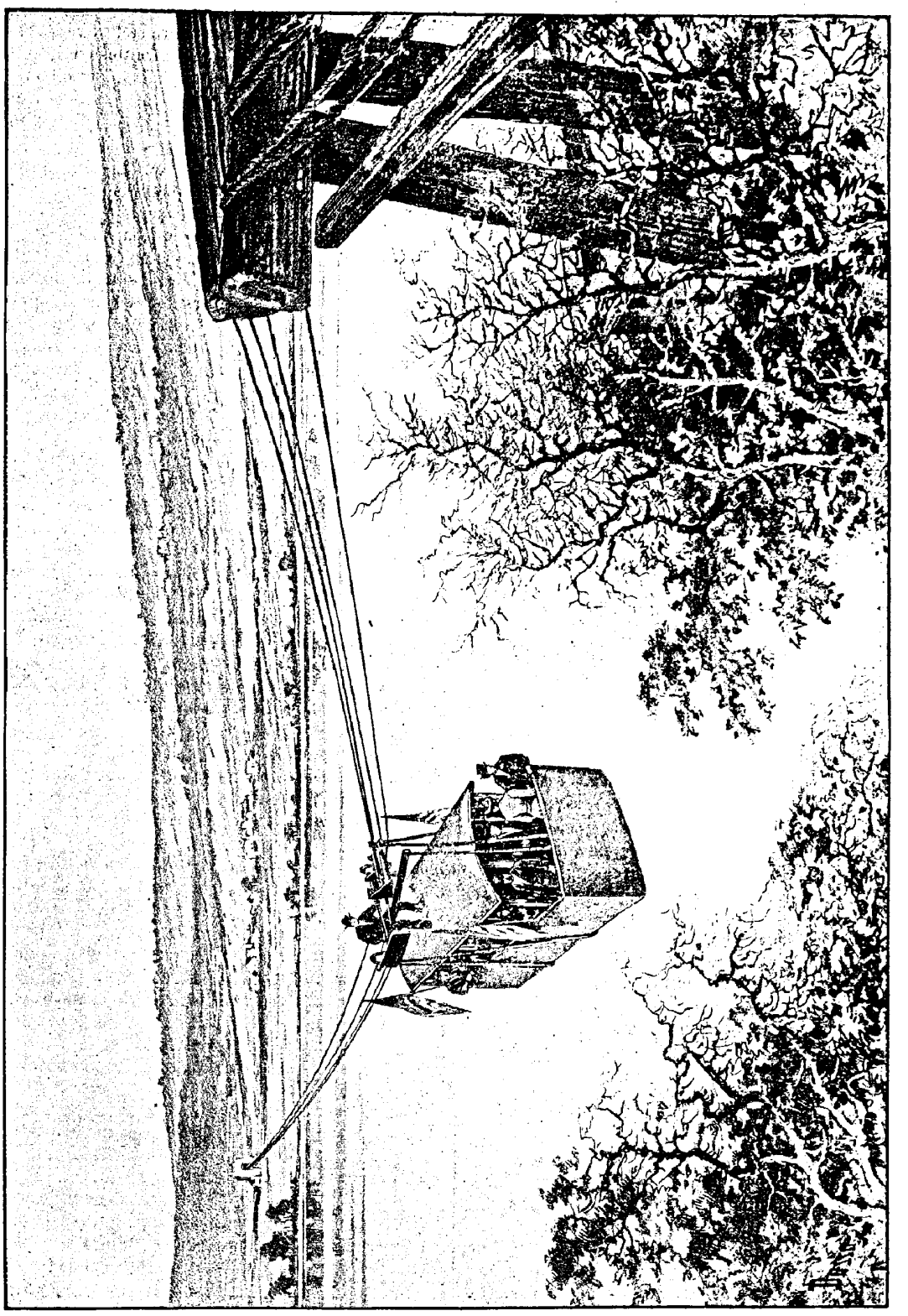
— Monsieur le savant, puisque vous répondez si bien aux questions que vous vous posez, laissez-moi vous interroger à mon tour. Je ne suis pas poète et n'ai jamais comparé à des diamants les gouttes de rosée, mais j'ai remarqué néanmoins qu'elles sont extrêmement transparentes et semblent parées de toutes les couleurs de l'arc-en-ciel. Est-ce un effet de l'imagination?

— Votre remarque est exacte. L'eau qui provient de la transpiration nocturne de la plante a traversé, dans son long trajet de la racine jusqu'aux feuilles, un grand nombre de membranes cellulaires qui l'ont filtré, elle est donc d'une limpidité absolue; de plus elle a dissous une petite quantité des sels et du sucre qu'elle a rencontré sur son chemin, son indice de réfraction est donc plus grand que celui de l'eau ordinaire à laquelle elle ne ressemble pas plus qu'un cristal étincelant à un fragment de verre à vitres.

— Laissez là vos comparaisons prétentieuses et dites-moi plutôt pourquoi les gouttes de rosée sont alignées sur les nervures des feuilles, à peu près à égale distance les unes des autres, les plus volumineuses sur les plus grosses nervures, les moindres sur les plus petites? Quelle main mystérieuse les dispose ainsi?

— Je veux qu'à votre tour vous répondiez vous-même aux questions que vous posez. Arrachez ce trèfle qui pousse à vos pieds et plongez-le dans l'eau du ruisseau; vous voyez que ses feuilles sont couvertes d'une couche argentée, sauf la nervure médiane qui seule est mouillée. Cette couche argentée est de l'air que les feuilles ont la propriété de condenser énergiquement : il les entoure d'une gaine assez épaisse et très adhérente. Mais vous avez laissé le trèfle dans l'eau, voyez, l'air s'est dissout et toute la surface des feuilles, également mouillée, présente un aspect uniforme.

— Je comprends maintenant, et votre couche d'air doit être la main mystérieuse dont je parlais tout à l'heure. Sur toutes les parties protégées par les gaz atmosphériques condensés, la rosée se dépose moins parce que, mauvais conducteurs de la chaleur, ils opposent un obstacle au refroidissement nocturne; d'ailleurs, se formerait-elle sur ces parties, elle ne saurait s'y fixer, puisqu'elle ne les mouille pas; les



UN FUNICULAIRE AÉRIEN. — Le wagon en route.

gouttes glissent donc jusque sur les nervures non recouvertes par la couche d'air et s'alignent comme des rangées de petits verres que viennent boire les oiseaux.

— La feuille humide de rosée, reçoit en effet la visite des oiseaux, mais le soleil a bien vite fait d'évaporer les tremblantes gouttelettes. Heureusement, pour se désaltérer pendant la journée, ils ont les ruisseaux, les flaques d'eau, enfin, ils ont aussi leurs cabarets. Approchons-nous de ces tiges, hautes comme un homme, qui croissent dans ce terrain inculte, et qui sont terminées par des sortes de têtes de loup d'aspect peu engageant; c'est la Cardère silvestre (*Dipsacus silvestris*) ou le *Cabaret des oiseaux*, comme l'appellent avec raison les paysans. Les feuilles opposées deux à deux sont soudées par leur base formant une sorte de réservoir qui entoure la tige et dans lequel s'accumulent la rosée et l'eau provenant des pluies; ce pied vigoureux en contient certainement près d'un demi-litre. Cette réserve d'eau utile aux oiseaux, est non moins utile à la plante, car les insectes sans ailes qui voudraient aller en manger les fleurs, doivent au préalable grimper le long de la tige, ils en sont fort empêchés par ce lac. D'ailleurs, pendant les chaleurs de l'été, si, loin de toute habitation, une soif ardente vous torturait, avouez que vous n'hésiteriez pas à boire une bonne gorgée d'eau claire à ce cabaret des oiseaux.

F. FAIDEAU.

GÉNIE CIVIL

UN FUNICULAIRE AÉRIEN

Le funiculaire que représente notre gravure fonctionne sur les bords du fleuve Tennessee, à Knoxville; il sert à franchir le fleuve et ne diffère point dans son ensemble des funiculaires qui sont employés dans les exploitations minières pour faire franchir aux bennes de larges excavations. Un chariot est suspendu par une poulie sur un câble incliné; il est envoyé plein, descend par son propre poids et du même coup fait remonter une benne vide. Lorsqu'il s'agit d'employer ce moyen de transport primitif, excellent pour des minerais, au transport des voyageurs, il est utile de prendre un peu plus de précautions.

Tout d'abord, il faut remarquer que la voiture montante est souvent aussi pleine et quelquefois plus pleine que la voiture descendante; dans ce cas, le poids de cette dernière ne pourra évidemment pas suffire pour la montée de l'autre. Il faut une surcharge, en eau ordinairement, et du même coup, il devient nécessaire d'employer des appareils élévateurs coûteux. Le plus simple est d'installer une voie à câble unique; il n'y a jamais qu'une voiture en route, montant ou descendant suivant les cas. Elle descend par son propre poids; pour la montée, on emploie un moyen de traction quelconque par câble. C'est ce dernier système qui a été employé à Knoxville.

Le point de départ du funiculaire se trouve à l'une des extrémités de la ville, à cinq minutes environ du centre de la cité par les moyens de locomotion ordinaire (omnibus ou tramways). Dans la gare se trouvent deux machines à vapeur de la force de vingt chevaux pour la traction du câble.

Les câbles qui supportent le wagon ont chacun $0^m,03$ de diamètre et la longueur qu'ils doivent franchir est de $953^m,30$. Ces câbles, au nombre de deux, sont solidement fixés au point de départ sur un cadre particulier à traverses de chêne transversales reliées par des tiges de fer. Ces tiges de fer sont boulonnées aux extrémités dans les traverses de façon à ce qu'on puisse réduire à volonté la longueur du cadre en serrant les vis des boulons. On tient ainsi sous sa dépendance la tension du câble. A l'autre extrémité, sur la rive sud du fleuve, les câbles sont fixés à des plaques de fer scellées dans le roc à $116^m,60$ au-dessus du fleuve.

Les câbles peuvent supporter chacun sans se rompre une charge de 60 tonnes; le câble tracteur est de $0^m,01$ de diamètre environ et reste toujours relié au wagon. Ce wagon, vide, pèse 1,200 livres. Il peut contenir 16 passagers. Son mode de suspension est très simple : il est relié par des câbles à deux systèmes de poulies qui roulent sur les câbles de support. De plus, des freins automatiques assurent l'arrêt du véhicule au cas où le câble tracteur viendrait à se rompre ou déraperait sur les tambours. La montée dure environ trois minutes et demie, la descente s'effectue en une demi-minute par le propre poids de la voiture.

Ajoutons que ce mode de transport n'est pas sans danger, car voici ce que nous lisons dans le journal américain où nous puisons ces renseignements :

« Un accident est arrivé sur ce funiculaire le 18 février; accident qui a causé la mort d'un passager et blessé deux autres. Le câble de traction se brisa juste au moment où la voiture atteignait le point le plus élevé de la pente et lâcha le wagon avec une telle force qu'il fut quelque peu endommagé, puis la voiture partit pour descendre la pente jusqu'au moment où les freins automatiques l'arrêtèrent. Lorsque la voiture fut complètement immobile, elle se trouvait à 66 mètres au-dessus du fleuve et les 8 passagers qu'elle contenait durent descendre au moyen de câbles dans une embarcation qui les recueillit au milieu de la rivière. »

Le système, s'il est simple, n'est donc pas parfait; il y aura sans doute d'autres accidents, mais les Américains s'en soucient peu. Un pareil funiculaire établi en France ferait pousser les hauts cris à tous les ingénieurs, et il est plus que probable que le directeur de l'entreprise trouverait peu de voyageurs à transporter et qu'il ferait une faillite éclatante. Erreur en deçà des Pyrénées, vérité au delà!

LEOPOLD BEAUVAL.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ[1]

Les courants alternatifs au cours de M. Marcel Deprez. — Extension des expériences du gyroscope électro-magnétique. — Nœuds et ventres de rotation. — Leur assimilation avec les phénomènes du professeur Hertz. — Difficultés de l'emploi des courants alternatifs. — Leur danger. — Inutilité des paratonnerres dans les habitations modernes. — Analogies de la foudre avec l'électricité alternative.

Il y a plusieurs années que le gouvernement a créé au Conservatoire des arts et métiers une chaire d'électricité industrielle, confiée, conformément à l'avis de l'Académie des sciences et de l'assemblée des professeurs, à M. Marcel Deprez, membre de l'Institut, et auteur des premières recherches sérieuses sur le transport de l'énergie à grande distance. Nous avions l'intention de saisir la publication des leçons données par le célèbre électricien pour attirer l'attention de nos lecteurs sur son cours, mais il ne nous a point paru possible d'attendre une occasion peut-être encore éloignée pour donner idée de la méthode qu'il suit dans son enseignement. En effet, il a donné la théorie des champs tournants, si importante et si obscure chez la plupart des auteurs, d'une façon qui devrait servir de modèle à tous les fabricants de traités dits élémentaires.

Généralement, les auteurs français font remonter l'invention des champs tournants à l'année 1887 et aux expériences de M. Ferrari, à Turin. Ils oublient que le premier champ tournant a été présenté en 1880 à l'Académie des sciences de Paris et a fonctionné devant la Compagnie à cette époque

M. Marcel Deprez n'a pas commis la même faute. Adoptant au contraire très franchement la méthode historique, il a présenté à ses auditeurs le gyroscope électro-magnétique aussitôt qu'il a abordé l'étude des rotations véritablement merveilleuses auxquelles on a attaché une importance pratique trop grande, mais dont on a mal compris la portée théorique.

Le dédain que l'on a montré si longtemps pour cet appareil, et contre lequel nous avons inutilement protesté, ne s'explique plus désormais, et nous devons nous attendre à le voir prochainement accueilli dans les cours d'électricité de France avec autant d'entrain que s'il avait été inventé par un membre de l'Académie de Berlin ou de la Société royale de Londres.

M. Marcel Deprez a adopté une explication analogue à celle que M. Jamon a esquissée lorsqu'il a parlé de l'intervention de la force coercitive. En effet, M. Deprez a exécuté des calculs qui tendent à établir que la composante transversale produisant la rotation dépend de l'hysteresis, c'est-à-dire du retard mis à l'aimantation du disque mobile. Mais il rapporte, comme nous l'avons toujours fait, la rotation effective à une différence d'intensité dans la force aimantante des deux périodes de chaque émission de la bobine Ruhmkorff. L'impossibilité d'obtenir le même effet avec les courants alternatifs est une démonstration élégante de la parfaite symétrie des effets dynamiques des deux périodes de chaque phase, engendrée par un alternateur. Mais si l'on remplace l'aimant permanent du gyroscope par un aimant alternatif, comme nous l'avons fait dans nos nouvelles recherches, les rotations reparaissent nombreuses, rapides et extraordinairement suggestives. Il est impossible que le grand principe de la combinaison des enroulements ne frappe pas l'élève, et ne le mette en garde contre une illusion des plus funestes.

En effet, certains savants étrangers se sont imaginés que la théorie de Newton était en défaut, et que l'on était arrivé à produire des tourbillons analogues à ceux qu'a rêvés Descartes.

M. Marcel Deprez a reproduit la disposition que nous avons réalisée tout récemment et que nous avons décrite dans une de nos dernières chroniques. Il a établi ainsi d'une façon très simple le grand principe de la composition des champs, qui a lieu de la même manière que celle des couples ou des forces uniques. Il a montré comment la résultante de deux champs convergents peut être animée d'un mouvement uniforme de rotation autour de l'axe de suspension du disque en fer doux mobile autour de la verticale de leur point de rencontre.

Mais les phénomènes que nous avons décrits sont susceptibles d'une véritable généralisation; on peut utiliser les deux côtés de la bobine en les placant entre deux cadres dont chacun donne naissance à une série de girations. Le sens de ces mouvements révolutifs et leur énergie dépendent de l'énergie de chacune des forces mises en jeu. On arrive facilement à un degré de complication tel que le calcul est impuissant à deviner les résultats de l'expérience. Dans ce cas les disques tournants peuvent être considérés comme de véritables résonnateurs mécaniques.

Si on recouvre le champ d'un papier quadrillé et que l'on donne à l'axe de rotation une hauteur variable à volonté, on peut déterminer expérimentalement la forme de surfaces d'égale rotation, véritables surfaces de niveau mécanique.

On arrive à constater la place des nœuds et des centres de rotation analogues aux nœuds et aux centres d'illumination que le professeur Hertz d'Heidelberg a déterminés avec ses résonnateurs. Leur distribution dans l'espace, ne sera pas moins curieuse à connaître.

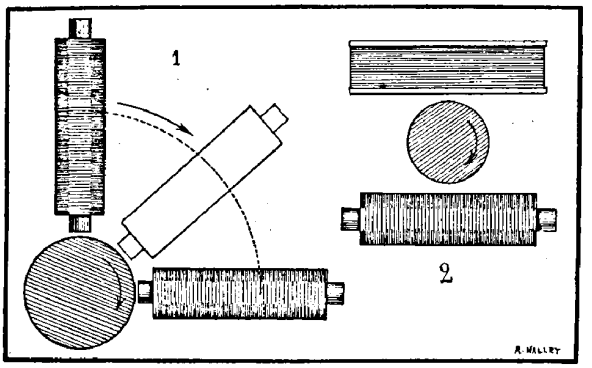
En terminant sa rapide analyse, M. Deprez a eu un mot des plus heureux; il a fait remarquer que, si dans les murailles de l'amphithéâtre il y avait deux séries d'alternateurs à champs croisés, on déterminerait dans toute la salle des foyers de rotation où des roues en fer présentées au sommet d'axes verticaux se mettraient à tourner, sans contact métallique, sans transmission matérielle, par une action analogue, au moins apparence, à celle qui fait tourner les astres dans l'espace céleste en présence du Soleil.

La table couverte de gyroscopes offrait un spectacle des plus curieux, et le public composé en majeure

(1) Voir le n° 332.

partie d'ouvriers, de contremaîtres et d'artistes électriciens a accueilli cette intéressante démonstration avec les plus vifs applaudissements.

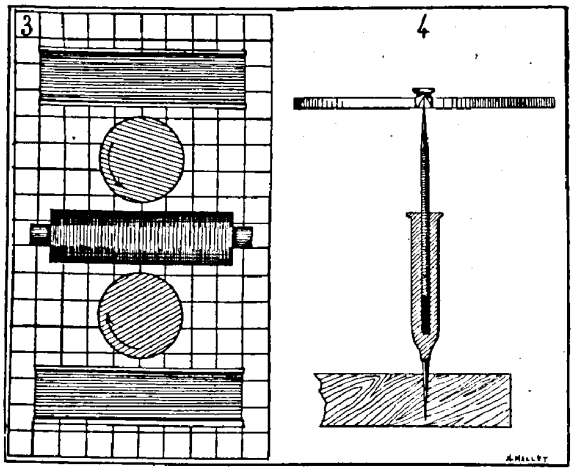
Il ne faut pas se dissimuler que si les courants alternatifs ont bien des avantages sur les courants



Revue des progrès de l'électricité.

1. Champ tournant produit par la perpendicularité des axes des bobines. — 2. Champ tournant produit par la perpendicularité du plan des enroulements.

continus, ils sont d'un maniement beaucoup plus difficile. On peut dire sans exagération que la loi de Ohm, cette base de la technique électrique n'existe pas pour eux. On obtient des effets nuls dans des cas où



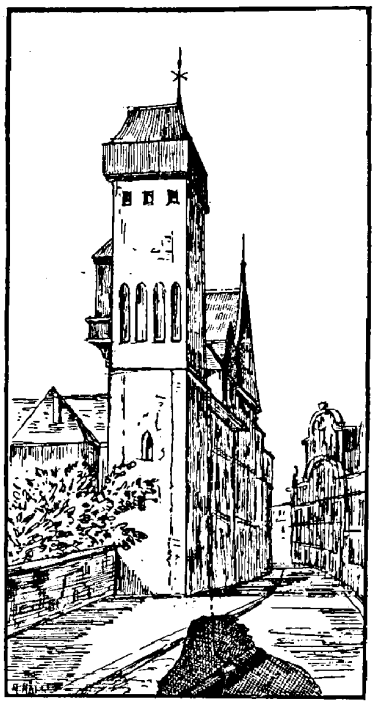
Revue des progrès de l'électricité.

3. Champ tournant double avec quadrillé. — 4. Dispositif d'un disque servant à l'étude d'un champ tournant.

une application servile de cette loi promettait une totalisation d'efforts. En outre, ils sont d'un maniement excessivement dangereux. Ils foudroient avec une instantanéité déconcertante. Aucune des critiques que l'on a dirigées contre leur emploi dans l'électrocution ne soutient l'examen. Les accuser de ne point anéantir, au moment où on les lance, instantanément, les condamnés est un excès d'audace et d'incompétence contre lequel on ne saurait trop énergiquement protester.

Un des moindres avantages de l'application des courants alternatifs à l'exécution des sentences capitales ne sera pas l'avertissement solennel donné à tous du danger résultant de l'application de courants destinés à divers usages, et que leurs inestimables propriétés signalent à l'attention des ingénieurs.

Comment, en effet, délaisser une forme si commode de l'énergie, par crainte de périls imaginaires, lorsque l'on connaît bien la nature des dangers auxquels on s'expose. Pourquoi se priver d'un agent si docile, exécutant les fonctions dont on le charge d'une façon admirablement élégante, et transportant la force à l'aide d'une sorte de rayonnement comparable à celui de la lumière ?



Revue des progrès de l'électricité.
Paratonnerre économique.

Il semble que, par suite du progrès qui s'accomplit dans toutes les branches de la technique, nous soyons destinés à faire de la foudre notre compagne quotidienne. Par suite de la multiplication des charpentes en fer, des toits en zinc, des conduites d'eau et même des conduites de gaz, les paratonnerres sont devenus à peu près inutiles. Aujourd'hui un architecte au courant des progrès de la technique électrique n'est plus obligé d'établir des descentes, des chaînes et des conducteurs souterrains. Il n'a plus besoin de procéder au contrôle des circuits. Il se borne à ménager pendant la construction des maisons une multitude de communications entre la charpente en fer et les divers systèmes métalliques qui sillonnent le sol, de manière à former comme une espèce de vaste réseau continu dans le sein duquel l'atome humain est à l'abri des caprices de Jupiter tonnant.

W. DE FONVIELLE.

ROMAN SCIENTIFIQUE

—

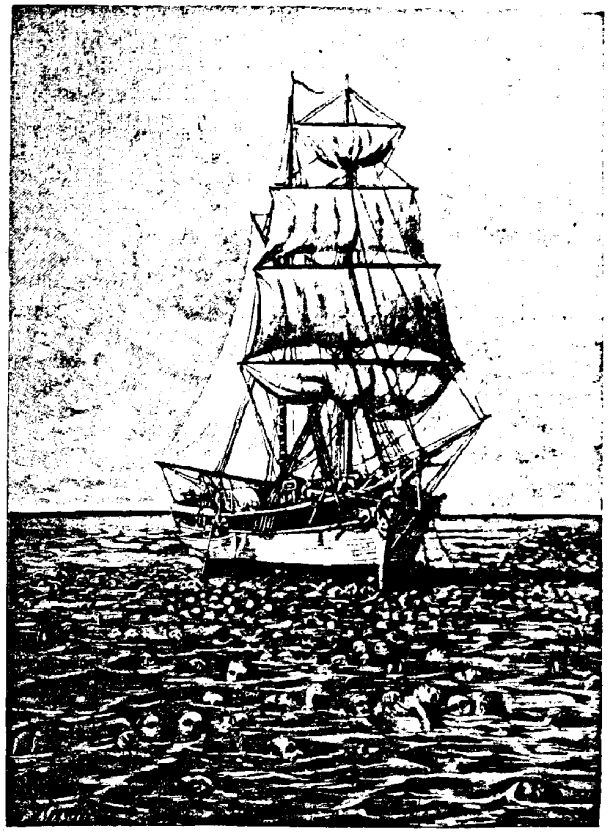
LA FIN DU MONDE

SUITE (1)

Cette éruption fantastique a d'ailleurs été d'une telle violence qu'on l'a entendue à son antipode à travers la Terre entière, que le jet volcanique a atteint 20 000 mètres de hauteur; que l'ondulation atmosphérique produite par ce jet s'est étendue sur toute la surface du globe dont elle a fait le tour en trente-cinq heures (à Paris même, les baromètres ont baissé de $0^m,004$), et que pendant plus d'un an les fines poussières lancées dans les hauteurs de l'atmosphère par la force de l'explosion ont produit, éclairées par le soleil, les magnifiques illuminations crépusculaires que tout le monde a admirées.

Ce sont là des cataclysmes formidables, des fins de monde partielles. Certains tremblements de terre méritent d'être comparés à ces terribles éruptions volcaniques par la tragique grandeur de leurs conséquences. Lors du tremblement de terre de Lisbonne, le 1er novembre 1755, trente mille personnes périrent; la secousse s'étendit sur une surface égale à quatre fois la superficie de l'Europe. Lors de la destruction de Lima, le 28 octobre 1724, la mer s'éleva à 27 mètres au-dessus de son niveau, se précipita sur la ville et l'enleva si radicalement qu'il n'en resta plus une seule maison. On trouva des vaisseaux couchés dans les champs, à plusieurs kilomètres du rivage. Le 10 décembre 1869, les habitants de la ville d'Onlah, en Asie Mineure, effrayés par des bruits souterrains et par une première secousse très violente, s'étaient sauvés sur une colline voisine : ils virent de leurs yeux stupéfaits plusieurs crevasses s'ouvrir à travers la ville, et la ville entière disparaître en quelques minutes sous ce sol mouvant! Nous tenons de témoins directs qu'en des circonstances beaucoup moins dramatiques, par exemple au tremblement de terre de Nice, du 23 février 1887, l'idée de la fin du monde est la première qui frappa l'esprit de ces personnes.

L'histoire du globe terrestre pourrait nous offrir un nombre remarquable de drames du même ordre, de cataclysmes partiels et de menaces de destruction finale. C'était ici le lieu de nous arrêter un instant à ces grands phénomènes comme aux souvenirs de cette croyance à la fin du monde, qui a traversé tous les âges en se modifiant avec le progrès des connaissances humaines. La foi a disparu en partie; l'aspect mystique et légendaire qui frappait l'imagination de nos pères et dont on retrouve encore tant de curieuses représentations aux portails de nos belles cathédrales comme dans les sculptures et les peintures inspirées par la tradition chrétienne, cet aspect théologique du dernier jour de la Terre a fait place à l'étude scientifique de la durée du système solaire auquel notre patrie appartient. La conception géocentrique et anthropocentrique de l'univers, qui considérait l'homme terrestre comme le centre et le but de la création, s'est graduellement transformée et a fini par disparaître, car nous savons maintenant que notre humble planète n'est qu'une île dans l'infini, que l'histoire humaine a été jusqu'ici faite d'illusions pures, et que la dignité de l'homme réside dans sa valeur intellectuelle et morale : la destinée de l'esprit humain n'a-t-elle pas pour but souverain la connaissance exacte des choses, la recherche de la Vérité?



LA FIN DU MONDE.
Le navire avait sa marche embarrassée par des grappes de cadavres.

Dans le cours du XIXe siècle des prophètes de malheur, plus ou moins sincères, ont annoncé vingt-cinq fois la fin du monde, d'après des calculs cabalistiques ne reposant sur aucun principe sérieux. De pareilles prédictions se renouvelleront aussi longtemps que l'humanité durera.

Mais cet intermède historique, malgré son oppor-

(1) Voir le n° 335.

tunité, nous a un instant détachés de notre récit du XXVe siècle. Hâtons-nous d'y revenir, car nous voici précisément arrivés au dénouement.

VII

LE CHOC

As stars with trains of fire and dews of blood.
SHAKSPEARE, *Hamlet*, I.

Inexorablement, comme une loi du destin que nulle puissance ne peut fléchir, comme un boulet sorti de la gueule du canon et marchant vers la cible, la comète avançait toujours, suivant son orbite régulière et se précipitant avec une vitesse croissante vers le point de l'espace où notre planète devait arriver dans la nuit du 13 au 14 juillet. Les calculs définitifs ne s'étaient pas trompés d'un iota. Les deux voyageurs célestes, la Terre et la comète, allaient se rencontrer, comme deux trains lancés l'un vers l'autre au fantastique et aveugle galop de la vapeur, et qui vont à corps perdu s'effondrer et se broyer dans le choc monstrueux de deux rages inassouvies. Mais ici la vitesse de la rencontre devait être huit cent soixante-cinq fois supérieure à celle de la rencontre de deux trains rapides lancés l'un sur l'autre à la vitesse de 100 kilomètres à l'heure chacun.

Dans la nuit du 12 au 13 juillet, la comète se développa sur presque toute l'étendue des cieux, et l'on distinguait à l'œil nu des tourbillons de feu roulant autour d'un axe oblique à la verticale. Il semblait que ce fût là toute une armée de météores en conflagrations désordonnées dans lesquelles l'électricité et les éclairs devaient livrer de fantastiques combats. L'astre flamboyant paraissait tourner sur lui-même et s'agiter intestinement comme s'il eût été doué d'une vie propre et tourmenté de douleurs. D'immenses jets de feu s'élançaient de divers foyers, les uns verdâtres, d'autres d'un rouge sang, les plus brillants éblouissant tous les yeux par leur éclatante blancheur. Il était évident que l'illumination solaire agissait sur le tourbillon de vapeurs, décomposant sans doute certains corps, produisant des mélanges détonants, électrisant les parties les plus proches, repoussant des fumées au delà de la tête immense qui arrivait sur nous; mais l'astre lui-même émettait des feux bien différents de la réflexion vaporeuse de la lumière solaire, et lançait des flammes toujours grandissantes, comme un monstre se précipitant sur la Terre pour la dévorer par l'incendie. Ce qui frappait peut-être le plus encore en ce spectacle, c'était de ne rien entendre : Paris et toutes les agglomérations humaines se taisaient instinctivement cette nuit-là, comme immobilisés par une attention sans égale, cherchant à saisir quelque écho du tonnerre céleste qui s'avançait — et nul bruit n'arrivait du pandémonium cométaire.

La pleine lune brillait, verte dans la rouge fournaise, mais sans éclat et ne donnant plus d'ombres. La nuit n'était plus la nuit. Les étoiles avaient disparu. Le ciel restait embrasé d'une lueur intense.

La comète approchait de la Terre avec une vitesse de 147,000 kilomètres à l'heure, et notre planète avançait elle-même dans l'espace au taux de 104,000 kilomètres, de l'ouest vers l'est, obliquement à l'orbite de la comète qui, pour la position d'un méridien quelconque à minuit, planait au nord-est. La combinaison des deux vitesses rapprochait les deux corps célestes de 173,000 kilomètres à l'heure. Lorsque l'observation, d'accord avec le calcul, constata que les contours de la tête de l'astre n'étaient plus qu'à la distance de la Lune, on sut que deux heures plus tard le drame devait commencer.

Contrairement à toute attente, la journée du vendredi 13 juillet fut merveilleusement belle, comme toutes les précédentes : le soleil brilla dans un ciel sans nuages; l'air était calme, la température assez élevée, mais agréablement rafraîchie par une brise légère; la nature entière paraissait en fête; les campagnes étaient luxuriantes de beauté; les ruisseaux gazouillaient dans les vallées, les oiseaux chantaient dans les bois. Seules, les cités humaines étaient navrantes : l'humanité succombait, consternée. L'impassibilité tranquille de la nature posait devant l'angoissante anxiété des cœurs le contraste le plus douloureux et le plus révoltant.

(*à suivre.*) CAMILLE FLAMMARION.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 16 Avril 1894.

— L'Académie, à une ou deux exceptions près, siège au complet. L'assistance est très nombreuse. Elle est composée presque uniquement de chimistes, la plupart élèves ou amis de candidats au fauteuil de M. Fremy, dont l'Académie aura à désigner le titulaire au cours de la séance.

Dans un coin de la salle, l'évêque de Pamiers, M. Rougerie, en soutane noire, la tête couverte d'une calotte violette, le large chapeau à grosse torsade d'or sous le bras, s'entretient avec animation avec MM. Bouquet de La Grye et Janssen, d'une sphère nouvelle marquant les courants marins, dont il est l'inventeur. Ce prélat, grand amateur des sciences physiques et géographiques dont il a fait une étude approfondie, s'occupe depuis plusieurs années déjà des questions les plus ardues de l'hydrographie.

— *Candidature.* Lecture est donnée d'une lettre par laquelle M. le colonel Laussedat pose sa candidature au fauteuil de M. le général Favé (section des académiciens libres).

— *Astronomie.* M. Deslandres présente des photographies de la chromosphère du soleil. On n'obtenait jusqu'ici que la portion répondant aux contours du disque, mais non les parties projetées sur le disque lui-même. Les flammes faculaires se montrent même aux deux pôles. Le sujet de discussion avec M. Hale est de savoir si la vapeur qui produit les raies brillantes H et K du calcium doit être placée dans la photosphère ou dans la chromosphère. M. Deslandres donne des détails sur la construction de son appareil (spectrographe). Sur ses épreuves, on constate en même temps les flammes du centre et celles des bords.

— *La « toile ». — Maladie de certains végétaux.* On désigne sous le nom de *toile* une maladie parasitaire qui exerce ses ravages dans les couches des plantes les plus diverses et détermine leur dépérissement. M. L. Mangin, docteur ès sciences, professeur de sciences au lycée Louis-le-Grand et à l'école de la Légion d'honneur de Saint-Denis, rappelle qu'il

a indiqué à la Société de biologie, le 3 mars dernier, la nature du parasite qui cause cette affection. C'est un « botrytis », dont les nombreuses formes si répandues sur les matières organiques et les débris végétaux étaient jusqu'alors considérées comme inoffensives.

MM. Prillieux et Delacroix ont décrit, il y a huit jours, la même maladie et le même parasite en omettant de citer les travaux antérieurs. Ces auteurs ont vérifié les résultats déjà publiés par M. Mangin. Cependant, on ne trouve pas dans leur travail la preuve du parasitisme du *botrytis cinerea,* preuve importante à donner, puisque cette espèce apparaît souvent sur les plantes malades, où elle vit alors en saprophyte et détermine par sa présence la vraie nature de la maladie.

M. Mangin avait fourni cette preuve. Quant au traitement à employer pour faire disparaître ce parasite, MM. Prillieux et Delacroix recommandent les sels de cuivre à l'état de pulvérisations.

La solution du problème est plus complexe que ne semblen le croire ces auteurs.

Les sels de cuivre et de zinc sont en effet très efficaces, puisque M. Mangin avait indiqué déjà qu'à la dose de 3 ou 4 dix-millionièmes ces sels tuent les spores du botrytis.

Mais comme le parasite vit dans la terre il y a lieu de craindre que ces sels ne soient nuisibles aux plantes qui les absorbent par leurs racines. C'est ce qui a lieu en effet pour les plantes très délicates telles que les plantules de germination, les boutures, etc., d'après les travaux de MM. Haselhof et Otto, que M. Mangin a eu l'occasion de vérifier non seulement avec le sulfate et le nitrate de cuivre, mais même avec le carbonate précipité.

M. Mangin a entrepris des recherches destinées à faire connaître la forme et la dose des sels de cuivre ou de zinc qui sont nuisibles au parasite de la « toile » sans danger pour les plantes.

Ajoutons à ce propos que les sels de cuivre, si nuisibles aux jeunes plantes de germination et à certaines plantes herbacées, sont, d'après MM. Viala, Rimbach, sans action nuisible sur les végétaux ligneux, tels que la vigne; bien plus, ils exercent sur celle-ci une influence bienfaisante qui se traduit, toutes choses égales d'ailleurs, par une récolte plus abondante.

— *Élection.* Après quelques autres communications afférentes à des questions d'ordre très technique, l'Académie a procédé à l'élection d'un membre titulaire dans la section de chimie, en remplacement de M. Fremy.

A l'examen des titres, la section compétente avait dressé la liste suivante des candidats :

1re ligne, M. Grimaux, professeur à l'École polytechnique; 2e ligne *ex æquo :* MM. Ditte, professeur à la Sorbonne, Jungfleisch, professeur à l'École de pharmacie de Paris, Le Bel; 3e ligne : MM. Etard, répétiteur à l'École polytechnique, Joly, professeur à la Sorbonne et à l'École normale supérieure, Lechatelier, professeur à l'École des mines, Lemoine répétiteur à l'École polytechnique.

L'Académie avait ajouté à cette liste le nom de M. Arnaud, professeur au Muséum.

Au premier tour de scrutin, sur 56 votants, M. Grimaux réunit 45 suffrages; M. Lechatelier, 6; M. Ditte, 2; M. Joly, 1; M. Lemoine, 1 et M. Maumené, qui n'était pas sur la liste, 1.

En conséquence, M. Grimaux a été proclamé élu.

Agrégé de chimie de la Faculté de médecine de Paris en 1866, docteur *in honoris causa* de l'université de Leyde (1875), professeur de chimie générale à l'Institut national agronomique (1876), M. Grimaux est titulaire depuis 1881 de la chaire de chimie à l'École polytechnique.

Élève parmi les plus distingués du regretté Wurtz, il fut, à la suite de son maître, un des champions les plus convaincus et des vulgarisateurs les plus autorisés de la théorie de l'atomicité.

On cite parmi les travaux originaux de M. Grimaux, qui ont valu à ce savant une place des plus enviables dans le monde scientifique de tous les pays, ses mémoires sur la synthèse citrique, ses remarquables recherches sur les réactions réciproques des composés colloïdaux, sur certains corps de la série pyridique, notamment sur la codéine et la pipérazine, aujourd'hui fort employées en médecine, sur les uréides, etc.

Le monde savant tout entier applaudira à ce choix excellent et légitime qui fait entrer à l'Institut, outre un savant de premier ordre, un véritable orateur dont la parole chaude et entraînante est bien connue de tous les habitués des réunions scientifiques.

Nouvelles scientifiques et Faits divers.

TRANSPORT DES BLESSÉS DANS LES MINES. — Le transport des blessés dans les travaux souterrains présente, on le sait, de grandes difficultés, et, souvent, telle fracture simple, sans gravité aucune par elle-même, entraîne de graves complications, à cause des conditions défectueuses où l'on se trouve, pour ramener le blessé au jour.

La *Semaine Industrielle*, de Bruxelles, nous apporte la description d'un appareil fort simple, imaginé par le Dr Paul Troisfontaines, pour le transport des blessés dans les mines. Cette question est particulièrement intéressante en Belgique, où les exploitations houillères sont si nombreuses.

L'appareil consiste en une sorte de claie, constituée par des rotins de $0^m,008$ à $0^m,009$ de diamètre, disposés parallèlement les uns aux autres, et réunis entre eux à la façon des nattes. On obtient ainsi une rigidité presque absolue dans le sens de la longueur et une grande flexibilité dans celui de la largeur. On couche le blessé sur la claie, les jambes étendues, les bras appliqués le long du corps; puis on relève les bords de la claie, on les replie sur la poitrine et on les maintient par trois ou quatre courroies. L'homme forme ainsi une sorte de paquet facilement maniable; les chocs lui deviennent presque indifférents, et on peut le transporter dans les tailles et galeries les plus étroites, sans risquer d'aggraver son état. Les membres fracturés sont, en outre, mieux immobilisés par la claie qu'ils ne pourraient l'être par des attelles ou des gouttières posées par des mains inexpérimentées.

Le prix de la claie sans courroies atteint à peine 3 francs; elle peut se fabriquer partout, et son emmagasinage est des plus commodes. Nous croyons que l'emploi de cet appareil aurait, dans bien des cas, une réelle utilité.

LES DERNIERS BISONS. — C'est dans la partie nord-ouest du Canada, presque aussi loin de New-York que New-York l'est de Londres, que sont confinés les derniers troupeaux de bisons. Ils ne semblent pas dépasser en tout le chiffre de 300 têtes et peut-être même ne sont-ils pas plus de 200.

Leurs plus grands ennemis sont les Indiens, qui, connaissant toutes leurs retraites, leur font une guerre acharnée, que rien ne peut empêcher. Une loi a bien été promulguée, à la dernière législature, en vue de défendre la destruction des bisons survivants, mais elle n'a, jusqu'ici, produit aucun résultat. Il n'y a aucun traité avec les Indiens de la vallée et les districts du Vermillon, où vivent les bisons, de sorte qu'ils échappent à ses effets. Les tribus d'Indiens sont d'autant plus acharnées à leur donner la chasse, qu'il règne une disette presque continuelle dans le pays et que les animaux deviennent de plus en plus rares. Il n'existe donc aucun moyen pratique pour prévenir l'extinction complète dont ces animaux sont menacés, et il nous faut attendre à faire bientôt l'éloge funèbre du dernier bison.

NÉCROLOGIE

GEORGES POUCHET

M. Georges Pouchet, décédé le 29 mars dernier, fut l'une des physionomies les plus marquantes au Muséum d'histoire naturelle de Paris où il était professeur d'anatomie comparée. Sa haute intelligence, sa largeur de vues, son caractère indépendant, l'éloignèrent constamment de la routine. Epris de progrès, il était toujours prêt à examiner des idées nouvelles, mais il ne les acceptait qu'après les avoir discutées de près; il y ajoutait les siennes propres, et savait toujours rester personnel, Esprit vif, cultivé, fin, il cherchait à être clair dans ses livres comme dans son enseignement. Il savait admirablement communiquer sa science et il fut un professeur incomparable. La méthode et la simplicité qu'il apportait dans ses exposés scientifiques, sa parole chaude et sympathique attiraient beaucoup d'auditeurs à son cours qui ne manquait jamais d'être savant et original. Aussi il n'en est pas, parmi ceux qui furent les élèves de Pouchet, qui ne regrettent vivement sa perte. Sa parole un peu saccadée et son allure militaire pouvaient intimider au premier abord, mais un sourire aimable rassurait vite, et l'on sentait aussitôt la bonté et la bienveillance parfaite de cet homme excellent.



GEORGES POUCHET.

Son père, Félix-Archimède Pouchet, né à Rouen en 1800 et mort en 1872, fut docteur en médecine, directeur du Muséum d'histoire naturelle de Rouen, correspondant de l'Institut; il avait été le grand défenseur de la théorie des générations spontanées, qui fut réfutée victorieusement par Pasteur, après avoir donné lieu à des discussions qui passionnèrent le monde scientifique de 1859 à 1861.

Reçu docteur en médecine en 1864 et peu après docteur ès sciences, Georges Pouchet avait été nommé en 1865 aide-naturaliste et chef des travaux anatomiques au Muséum d'histoire naturelle de Paris. A la fin de 1869, il fut destitué à la suite d'un article publié par lui dans l'*Avenir national* au sujet de la transformation du Muséum en école d'agronomie.

En 1875, il rentra dans l'Université, suppléa Paul Bert à la Sorbonne et devint maître de conférences à l'École normale supérieure. Le 1er août 1879, il fut nommé professeur d'anatomie comparée au Muséum. Le 12 juillet 1880, il fut décoré de la Légion d'honneur. Depuis, il avait été chargé d'un cours de biologie pour l'enseignement supérieur municipal.

Henri-Charles-Georges Pouchet était né à Rouen le 26 février 1833.

En 1892, M. Pouchet, accompagné de M. Charles Rabot, fit, à bord de la *Manche*, un voyage d'exploration scientifique dans l'extrême nord. Il visita d'abord l'île Jan-Mayen; puis la *Manche*, laissant cette île le 29 juillet, vint aborder le 1er août à la baie de la Recherche au fond du Bell Sund. L'expédition fit, dans cette baie, ainsi que sur d'autres points de la côte occidentale, d'intéressantes études de géologie et d'hydrographie. M. Pouchet découvrit un magnifique gisement de plantes fossiles.

On doit à Georges Pouchet d'assez nombreux ouvrages, tous d'une grande valeur scientifique. Les premiers furent; *De la pluralité des races humaines* (1858), dont une seconde édition parut en 1864; *Visite au Muséum d'histoire naturelle de Rouen* (1859); *Précis d'histologie humaine d'après les travaux de l'École française* (1863).

En 1864, M. Pouchet fit sa thèse pour le doctorat en médecine sur les *Colorations de l'épiderme*.

Il a publié en 1873 dans le *Magasin de zoologie* une curieuse étude sur les *Asticots*.

M. Pouchet a fait paraître : *Mémoire sur le grand fourmilier* (1874); en collaboration avec F. Tourneux, il a refondu son traité d'histologie qui est devenu : *Traité d'histologie humaine et d'histogénie* (1878); *Traité de médecine légale*, avec Legrand du Saulle et G. Berrier (1885); *Biologie aristotélique* (1885); *Charles Robin, sa vie et son œuvre* (1887); *Rapport sur le laboratoire de Concarneau* (1888); *Traité d'ostéologie comparée*, avec H. Beauregard (1889).

M. Georges Pouchet a été rédacteur scientifique au *Siècle*, il a collaboré à la *Revue des Deux Mondes* et à la *Philosophie positive*, à laquelle il a donné une curieuse étude sur les *Sciences pendant la Terreur*.

Il a donné au *Temps* une série d'articles sur son voyage à Jan-Mayen et au Spitzberg, et des lettres d'Amérique à l'occasion de l'Exposition de Chicago.

G. REGELSPERGER.

Le Gérant : MONTGREDIEN

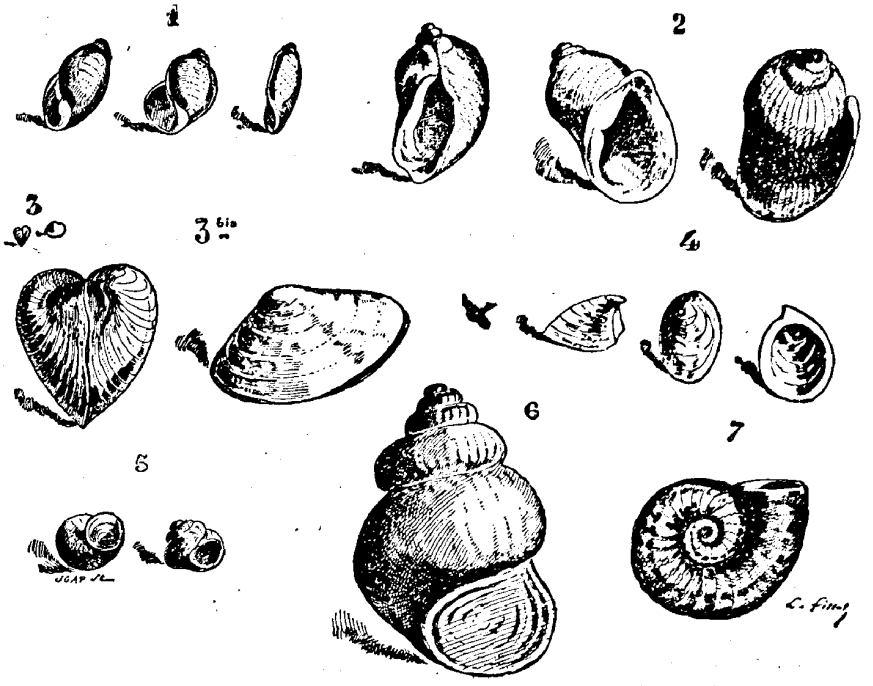
Paris. — E. KAPP, imprimeur, 83, rue du Bac.

FAUNE MALACOLOGIQUE

LA VIE DES MOLLUSQUES
DANS LES CONDUITES D'EAU

Il peut être intéressant pour les Parisiens de savoir que les conduites qui distribuent dans la ville les eaux de la Dhuys, de la Vanne, de l'Ourcq et de la Seine ne contiennent pas seulement des microbes aussi dangereux que petits, en plus ou moins grand nombre, suivant les cours d'eau, mais qu'elles nourrissent également des animaux plus gros qui peuvent, eux aussi, constituer un danger pour la santé publique; nous voulons parler des mollusques qui vivent en grand nombre dans ces conduites.

L'étude d'une telle faune n'est ni aussi facile, ni aussi attrayante peut-être que celle des faunes des ruisseaux et des mares de nos campagnes, mais elle est des plus curieuses et des plus fécondes en résultats scientifiques. En observant les êtres dans des milieux un peu différents de ceux où ils se développent



MOLLUSQUES DES CONDUITES D'EAU DE LA VILLE DE PARIS.

1. *Physa fontinalis* (du boulevard Malesherbes). — 2. *Lymnæa canalis* (de l'avenue d'Iéna).
3. *Pisidium nitidum*, grandeur naturelle (de Ménilmontant). — 3 bis. Les mêmes grossis. — 4 *Ancylus fluviatilis* (du Bois de Boulogne).
5. *Valvata piscinalis* (de la rue du Rocher). — *Vivipara vulgaris* (de la rue Montmartre). — 7. *Planorbis corneus* (de la rue de Lourcine).

d'habitude, on surprend parfois des secrets de leur vie que leur existence dans un milieu normal ne révèle pas toujours.

Des échantillons nombreux de cette faune avaient été recueillis par les soins de l'ingénieur Belgrand, mort en 1878, à qui la ville de Paris est redevable de la plupart des grands travaux hydrauliques exécutés jusqu'à cette époque. Ils furent remis à M. Bourguignat, qui mourut sans avoir eu le temps d'en faire l'étude, et ils font partie aujourd'hui des riches collections du musée de Genève. M. Arnould Locard, dont les savants et remarquables travaux sont bien connus de tous les malacologistes, vient de décrire ces mollusques sous le titre de *Malacologie des conduites d'eau de la ville de Paris* (J.-B. Baillière, 1893). On doit le féliciter d'avoir publié le résultat de ces précieuses découvertes qui lui ont fourni l'occasion d'une étude d'un haut intérêt scientifique.

La faune décrite par M. Locard comprend un total de quarante-quatre espèces réparties dans treize genres, dont dix genres de gastéropodes et trois de lamellibranches. Nous en reproduisons ici quelques types. Tous ces genres font partie de la faune du bassin hydrographique de Paris. Mais il est, par contre, certains genres qui se rencontrent aux environs de Paris et qu'on ne trouve pas dans les conduites d'eau. Ainsi, on n'y voit ni unios, ni anodontes, ni pseudanodontes, bien qu'ils abondent dans la Seine, la Marne et leurs principaux affluents.

M. Locard donne une explication extrêmement intéressante de cette absence d'espèces de la famille des unionidæ dans les conduites d'eau : « Pour que les naïades puissent se reproduire, dit-il, on admet aujourd'hui que la présence des poissons dans le même milieu est chose nécessaire. En effet, on a constaté que, chez les anodontes, les branches externes ser-

vaient de cavité incubatrice seulement pendant les premiers stades du développement; le jeune embryon sécrète bientôt une coquille munie, sur ses bords, de deux ongles crochus; à cet état, ces larves, que l'on désigne sous le nom de *Glochidium*, nagent dans l'eau en ouvrant et fermant alternativement leurs valves et vont se fixer sur les branchies d'un poisson; là, elles s'enkystent dans leur hôte pour subir de nouvelles modifications, avant de devenir un être complet, prêt à conquérir ensuite son indépendance et sa liberté. La faune ichtyologique des conduites d'eau de Paris étant nulle ou presque nulle, il s'ensuit que les anodontes et les unios ne peuvent s'y développer. »

C'est là un fait physiologique bien singulier que l'étude des mollusques des conduites d'eau est venue corroborer.

La connaissance et l'étude de la faune malacologique des conduites d'eau de Paris ont amené M. Locard à constater que des modifications curieuses avaient été produites sur les mollusques par l'influence du milieu où ils avaient vécu.

L'une des particularités de ce milieu est qu'il est obscur. Or, la plupart des genres savent bénéficier de l'action bienfaisante d'une lumière convenablement tamisée. Ce n'est que le plus petit nombre qui peut vivre normalement dans une obscurité aussi absolue que possible. Cette action de la lumière sur les mollusques avait déjà été étudiée par M. Locard dans son ouvrage, l'*Influence des milieux sur le développement des Mollusques* (Lyon, 1892). En ce qui concerne les mollusques des conduites d'eau, il a observé chez toutes les espèces de gastropodes, et chez la plupart des lamellibranches, une diminution notable dans la taille des individus. Il s'est produit, par suite de l'absence de lumière, une sorte de rachitisme qui n'a pas tardé à devenir héréditaire. Seules les Dreissensies ont fait exception; si elles ont conservé leur taille normale, c'est qu'elles sont du nombre des espèces auxquelles un milieu obscur peut convenir.

En même temps qu'elles sont devenues plus petites, la plupart des espèces ont éprouvé une atténuation notable dans la coloration. Elles sont plus pâles, et ont une tendance marquée à l'uniformité de teinte. C'est encore un effet du défaut de lumière. Les Dressensies elles-mêmes sont moins souvent ornées de bandes brunes en zigzag, au voisinage des sommets.

Il est regrettable que M. Locard n'ait pas été à même d'étudier l'anatomie de ces mollusques, car il eût été intéressant de savoir si leur système oculaire s'était trouvé affecté par la privation de lumière. On sait qu'il existe dans certaines grottes entièrement obscures des animaux dont les organes visuels se sont atrophiés à la longue, par suite du non-usage.

Une autre particularité bien remarquable des mollusques des conduites d'eau, c'est leur tendance marquée à l'allongement. Quelle peut être la cause de cette déformation de la coquille ? Nous avons déjà eu occasion d'indiquer ici (1) que, parmi les causes possibles de déformation des coquilles, on peut distinguer des causes provenant d'une action mécanique extérieure, et d'autres consistant dans un état maladif de l'animal, ayant eu pour conséquence d'entraîner la formation anormale de la coquille. L'examen anatomique des individus provenant des conduites d'eau aurait-il amené la constatation de quelque modification d'ordre pathologique? C'est fort douteux, aussi est-ce avec beaucoup de raison, croyons-nous, que M. Locard a attribué cette disposition de la coquille à être longiforme, à une action mécanique constante, exercée toujours dans le même sens, et d'une façon plus énergique que dans le milieu normal, par des eaux courant avec une grande vitesse. C'est par suite d'une action mécanique du même genre que les mollusques vivant dans les eaux tranquilles ont, au contraire, une tendance marquée à être bréviformes.

L'existence de ces mollusques dans les conduites d'eau, si intéressante au point de vue scientifique, est regrettable au point de vue pratique et hygiénique. Les corps des mollusques qui y meurent amènent forcément, en se décomposant, une corruption de l'eau qui cesse dès lors d'être saine et pure. Il s'y produit des ptomaïnes dont l'action nocive est incontestable. Il y aurait donc un intérêt sérieux à combattre l'envahissement des conduites par les mollusques. M. Locard indique quels sont les procédés les plus sûrs pour arriver à leur destruction. Nous souhaitons, dans l'intérêt de l'hygiène, que la faune malacologique des conduites d'eau cesse de s'enrichir.

GUSTAVE REGELSPERGER.

(1) Voir la *Science Illustrée*, tome II, p. 20 et 37.

ALIMENTATION

L'ACIDE PHOSPHORIQUE

DANS L'ALIMENTATION ANIMALE

L'année 1893, excellente pour les producteurs de vins et de cidres, a été désastreuse pour les éleveurs de bestiaux. Par suite de la chaleur et de la sécheresse exceptionnelles du printemps et de l'été, les herbes n'ont point poussé et la quantité de foin récolté a présenté un déficit énorme sur la récolte normale; de là une véritable disette fourragère qui a cruellement éprouvé nombre de propriétaires de bestiaux. On a vu de malheureux paysans, n'ayant plus aucune nourriture disponible, contraints d'abandonner sur les marchés de foire des animaux qu'ils avaient en vain essayé de vendre. Dans ces graves circonstances, les bonnes volontés se sont multipliées pour remédier dans la mesure du possible à une situation aussi douloureuse : la science notamment a rendu les plus grands services aux cultivateurs praticiens en leur enseignant à utiliser pour l'alimentation des matières dédaignées à cause de leurs faibles qualités nutritives ou employées exclusivement dans des contrées pauvres, là où la famine est à l'état habituel. Nous rappellerons seulement l'utili-

sation des feuilles d'arbres, des ramilles, des feuilles de betteraves, etc. Ces substances, consommées vertes ou conservées par l'ensilage, ont en somme répondu aux espérances qué l'on en avait fondées. On savait bien qu'elles ne sont pas malfaisantes puisque depuis longtemps, dans certaines contrées pauvres du midi de la France, elles servent à la nourriture du bétail, bétail, il est vrai, très rustique, très sobre et accoutumé à la misère. Données au contraire à des animaux de race perfectionnée, gourmets et gourmands, ces matières ne pourraient remplacer les riches rations habituelles, et sous peine de voir les animaux pâtir, les cultivateurs se sont trouvés dans l'obligation d'enrichir la ration en y ajoutant, soit des substances alimentaires très alibiles, comme les farines, les sons, les tourteaux, soit, — et ce moyen est plus économique, — des provendes riches en acide phosphorique. Les résultats obtenus par l'emploi du phosphate à dose médicamenteuse ont été, nous le verrons plus loin, très remarquables et beaucoup d'agriculteurs, après avoir utilisé ces provendes pour parer à la disette fourragère qui ne se reproduira pas de très longtemps, espérons-le, en ont retiré de tels avantages que dorénavant ils les feront entrer dans la ration de leurs animaux, ce qui leur permettra de vendre une certaine quantité de leurs ressources fourragères.

L'importance de l'acide phosphorique dans l'alimentation animale n'a jusqu'ici pas été suffisamment reconnue.

La science des nourritures a fait certes de grands progrès depuis l'époque où elle fut créée par Boussingault. On sait maintenant que pour amener la machine animale au maximum de rendement avec le minimum de dépense, il faut lui donner une nourriture comprenant à la fois et la ration d'entretien et la ration de production; on reconnaît parfaitement la nécessité de fournir aux animaux dans leurs rations : 1° des matières azotées (albuminoïdes, matières protéiques), dont la composition chimique est approximativement en moyenne la suivante :

Azote,	16	pour 100.
Carbone,	54	—
Oxygène,	21	—
Hydrogène,	7	—
Soufre et divers,	2	—

2° Des matières grasses uniquement composées de carbone, d'oxygène et d'hydrogène;

3° Des extractifs non azotés (hydrates de carbone), comme les sucres, la fécule, l'amidon, les gommes, etc., ces matières non azotées sont également composées uniquement de carbone, d'oxygène et d'hydrogène;

4° Une certaine quantité de cellulose. Cette cellulose en partie assimilable est surtout destinée à agir mécaniquement sur les parois de l'estomac dont elle provoque le jeu par son poids et son volume; c'est, en somme, surtout un lest. Des rations ainsi combinées seraient parfaites si, à côté des matières azotées et hydrocarbonées, elles apportaient à l'économie animale les substances minérales et surtout l'acide phosphorique en quantité suffisante. En est-il ainsi dans la réalité? Sauf exceptions, non. Aussi bien dans les aliments végétaux fournis directement par la terre, comme les foins, les betteraves, etc..., que dans les résidus de la fabrication du sucre et de l'alcool, on constate une pauvreté minérale variable mais généralement assez accentuée pour nuire à la nutrition.

Cela s'explique aisément : la plupart des sols contiennent l'acide phosphorique en proportion insuffisante pour fournir aux besoins des plantes qu'ils portent. Ce qui le prouve, c'est l'augmentation de poids et la meilleure qualité alimentaire de la récolte dès que l'on enrichit les terres en acide phosphorique par l'apport d'engrais (phosphates ou superphosphates).

Lorsque le sol, peu riche en acide phosphorique, ne permet pas à la plante d'y puiser en quantité suffisante l'élément phosphaté, la plante, à son tour, ne pourra pas répondre complètement aux besoins de l'animal, et enfin l'homme, se nourrissant de plantes pauvres en acide phosphorique et de viandes ou de laits également insuffisamment pourvus de cet élément, ressentira finalement le contre-coup de la langueur du végétal : lui aussi, après la plante, après l'animal, pâtira de la composition incomplète du sol.

C'est ce qui se produit d'une façon remarquable en Bretagne. Là, le sol et le sous-sol formés de schistes remontant aux premières époques de la sédimentation, alors que la trop grande chaleur du globe ne permettait à aucun être organisé de vivre, manquent de phosphate de chaux. Aussi, sauf dans les terrains limitrophes à la mer, la ceinture dorée enrichie des vases de l'Océan, n'y rencontre-t-on qu'une végétation misérable, des animaux chétifs, des hommes d'une taille remarquablement petite. Tout ce qui vit témoigne tristement du manque de phosphate dans les terrains de la Bretagne.

C'est que l'acide phosphorique joue dans l'organisme animal un rôle prépondérant; il n'est pas un seul tissu, un seul liquide qui ne le compte au nombre de ses éléments, soit libre, — ce qui est rare, — soit à l'état de phosphate. Le sang, les os, les muscles, le système nerveux, renferment des phosphates, et la bonne qualité, le fonctionnement régulier des organes, dépendent dans une certaine mesure de la présence de ces sels en quantité suffisante.

Le phosphate de fer donne au sang sa couleur et lui permet de fixer, d'entraîner et de répartir sur son parcours la partie nutritive des aliments. Le phosphate de chaux fournit aux os leur consistance et intervient d'une façon capitale dans le jeu des mouvements puisqu'il fournit aux muscles des attaches solides, bien développées.

On a constaté aussi, par des observations, que l'activité cérébrale paraît être d'autant plus grande et la force nerveuse d'autant plus considérable que le cerveau renferme plus d'acide phosphorique et de phosphates, principalement de phosphate de potasse.

(à suivre.) C. CRÉPEAUX.

L'INDUSTRIE DU VÊTEMENT

LA FABRICATION DES CHAPEAUX

Quelles qu'en soient la forme et la matière, le chapeau est d'invention récente. Les antiques et même les premières générations du moyen âge ont à peine connu cet utile préservateur. Le « Κυνή » des Grecs et le *causia* de Romains n'étaient que de simples accessoires. Cependant, en se couvrant le chef d'un haut tube noir, les modernes ne font que de l'imitation servile. Cette assez disgracieuse coiffure nous vient en effet des vieux Saxons, et, chez nous, il faut remonter à Charles le Bel, le plus élégant gentilhomme de son temps, pour trouver la manifestation initiale du chapeau haut de forme, recouvert de soie foncée, à peu près semblable à celui dont nous nous affublons aujourd'hui.

C'est à Florence, en 1760, que ce genre de coiffure fut réédité, grâce à l'invention de la peluche; mais sa vulgarisation commerciale n'eut lieu qu'en



La fabrication des chapeaux. — La galette.

France, apres les « trois glorieuses ». Au commencement du siècle, il n'était guère estimé et ne convenait qu'aux employés, aux petites gens. Le « castor », qu'on payait un « double napoléon », restait l'apanage de la noblesse et des financiers. Aussi, bien souvent, la peluche de soie était-elle... en coton, la coiffe de satin... en papier gaufré. Cela coûtait encore quatre écus!

L'industrie du chapeau noir est esssentiellement française. S'il est vrai que les Anglais nous ont précédés dans l'art de monter une carcasse légère, il n'est pas moins exact que la peluche de soie, indispensable à tout praticien qui se respecte, est depuis fort longtemps une de nos marchandises nationales.

Les « copurchics » se croient obligés au chapeau londonien, mais ils se bercent d'une décevante illusion lorsqu'ils arborent un « english-cap ». Les chapeliers du Royaume-Uni ne sont-ils pas, comme les autres, forcés de prendre chez nous l'élément primordial de leur fabrication? En admettant même que les Anglais établissent le « soie » aussi artistement que nous, il reste certain (les expositions l'ont prouvé) qu'ils ne font pas mieux. D'ailleurs leur échantillonnage d'exportation est inférieur au nôtre.

Madrid, Lisbonne, Copenhague surtout, fabriquent des articles irréprochables. Vienne, Bucharest, New-York passent immédiatement après; Bruxelles travaille bien, Berlin pas mal, La Haye fait trop lourd, Saint-Pétersbourg se contente d'acheter nos plus beaux chapeaux, sans en façonner un seul.

Pour construire un « soie » il faut d'abord choisir parmi les « blocs » celui dont le galbe répond le mieux « à l'esprit nouveau ». Le chapeau a en effet son expression sentimentale, son opinion politique... absolument comme les fleurs ont leur langage. Aussi tout bon « soyeux » doit-il se demander, avant de

commencer un couvre-chef : sera-t-il pointu comme celui de Bazile, évasé comme celui de Pipelet, droit comme celui de Javert, ou cambré comme celui de Ratapoil? Plus ou moins, et toujours très discrètement, le chapeau de soie oscille entre ces quatre types. Il est à remarquer que, tous les dix ans, les mêmes modèles ressuscitent sur le crâne docile de nos concitoyens. Dans les magasins bien montés on a en réserve la série probable.

De toutes les caractériques du chapeau noir, la hauteur est celle qui varie le moins. Prise sur le « flanc », elle reste uniformément de 0m,15 depuis un demi-siècle, et il faut une commande spéciale pour obtenir un « instrument » plus haut ou plus bas, un « empereur » ou un « petit banc ».

Les têtes célèbres, celles qui laissent au « conformateur » une empreinte officielle ou titrée sont seules traitées avec égard. Elles ont un bloc spécial dont les dimensions sont proportionnées, dont l'épure est étudiée, dont le style influencera les masses ! Quand au vulgaire, il est coiffé malgré lui, d'autorité... on ne le consulte pas plus sur son « éteignoir »



LA FABRICATION DES CHAPEAUX. — Le joint.

qu'on ne consulte au régiment le bon Pitou sur son « décalitre à pompon ». Égalité, uniformité, chapellerie !

Le bloc sur lequel se façonne la carcasse est une forme en bois dur composée de cinq pièces. Les « externes » donnent le galbe, les « internes » produisent le serrage ou l'écartement. On entoure le bloc d'une toile adhérant à la coiffe intérieure, et on y passe au pinceau une forte couche de gomme laque. Puis on applique uniformément sur le tout une mousseline légère, bien tendue, aussitôt recouverte d'un second empâtage vernissé. Enfin on adapte le fond et le bord également imperméabilisés et rendus rigides par la matière agglutinative. On sèche le tout à l'étuve et l'on obtient ainsi la « galette » de chapelier, ayant la couleur et la légèreté de la pâtisserie dont elle rappelle le nom appétissant.

Les Allemands faisaient et font encore des galettes en carton ; nous en confectionnions jadis en feutre ; mais la fragilité des unes et la lourdeur des autres ont vite démontré les avantages de la toile laquée. Les premiers fabricants qui établirent leurs carcasses d'après le nouveau système, se cachèrent pour les travailler. C'était un secret... qui ne tarda pas à devenir le secret de tout le monde. La galette moderne a la propriété de bien conserver la forme ; son poids est six fois moindre que celui des autres, elle peut facilement se réparer, elle est hygiénique, elle est moins chère.

Lorsqu'elle est entièrement séchée, qu'elle croustille sous la pression du doigt, il est temps de lui passer sa belle robe de peluche noire. On commence par les bords, sur lesquels la luisante étoffe adhère facilement grâce à l'éponge qui l'imbibe et au fer chaud qui ramollit la gomme laque. Si quelque pli disgracieux se montre rétif, l'ouvrier s'arme de l'in-

génieux « tire-bord », fil de cuivre muni d'une pédale avec lequel il amène irrésistiblement l'étoffe du côté qui lui convient. La coiffe de peluche se place sur le « ballon » du chapeau par les mêmes moyens; mais le grand art est de bien exécuter le joint, d'ajuster invisiblement les deux « lèvres » de la pièce. C'est à cette opération délicate qu'on juge l'ouvrier, qu'on reconnaît l'homme de choix! D'ailleurs, pour vous rendre compte de la difficulté, prenez votre chapeau... cherchez-y le raccord... vous ne le voyez pas... ni moi non plus, et cependant il y en a un! Avec beaucoup d'attention nous allons enfin le trouver, si nous savons qu'il est pratiqué du côté gauche suivant une diagonale qui traverse tout le flanc et vient se perdre sous le bourdalou.

Pour réussir ce tour de prestidigitation industrielle, il faut couper l'étoffe de soie suivant un biais mathématiquement déterminé, l'appliquer sans plis et sans tirage, rebrousser la peluche des deux côtés, faire le joint, rabattre la peluche et lisser. Cela demande une main habile et expérimentée.

Le fond se tend comme le reste, mais il subit une friction spéciale destinée à faire tourner la peluche autour de l'axe, alors que, dans la trame, elle est normalement implantée suivant un sens uniforme. Cela s'appelle « décatir une rosette ».

Après avoir subi toutes ces manipulations et tous ces efforts, le chapeau a besoin d'être épuré, d'être débarrassé des particules hétérogènes qui le ternissent. Pour cela, on le passe au tour à vapeur. Là il s'échauffe encore, l'adhérence de l'étoffe de soie avec la galette devient absolue, et la peluche prend un brillant métallique véritablement surprenant. Pourtant il reste encore des inégalités légères, des imperfections, des rayures que la machine ne saurait corriger.

(à suivre.) G. CONTESSE

SCIENCE MÉDICALE

LA REVACCINATION

On a attribué, disait dernièrement M. Hervieux à l'Académie de médecine, la recrudescence dans la variole à l'emploi en France du vaccin de génisse, qui serait moins efficace que le vaccin pris de bras à bras. Il a ajouté avec raison que cette opinion n'avait pas de raison d'être. En effet, on vaccine ainsi depuis longtemps, bien avant 1892. De plus l'immunité variolique vraiment remarquable constatée en Allemagne est exclusivement due à la vaccine animale. Ne laissons donc pas s'accréditer un préjugé regrettable, car, une fois répandu dans le public, on aurait grand'peine à s'en débarrasser.

Bien que l'épidémie de 1893 soit en décroissance, il ne faut pas que chacun se considère comme hors de danger et il convient, surtout au printemps, époque la plus favorable, de recommander de nouveau de se faire revacciner. Là encore subsiste un préjugé. A quoi bon, puisque j'ai été vacciné? Toute personne non revaccinée peut créer un foyer d'infection. Beaucoup de braves gens qui ont la tête dure s'imaginent que le vaccin rend malade et peut même donner la variole. Chez les domestiques, en particulier, le préjugé contre la revaccination est tenace. Faut-il donc répéter à satiété que l'immunité vaccinale ne dure pas autant que l'individu; elle s'épuise, et bien qu'elle persiste chez quelques privilégiés, en général, elle disparaît encore assez vite et même plus vite qu'on ne le pense.

N'entend-on pas dire : « J'ai été vacciné et revacciné il y a dix ans; je n'ai rien à craindre »? Ah! que si! tout est à craindre au contraire. Jadis, on avait fixé, je ne sais pourquoi, la durée de l'immunité à vingt ans; on abaissa la limite à quinze ans, parce que des faits probants avaient montré qu'on se trompait. Pour la même raison, on fit descendre cette seconde limite à dix ans. Et les médecins qui l'adoptaient étaient considérés comme prudents. Eh bien, ils ne l'étaient pas du tout. L'immunité peut disparaître beaucoup plus tôt. Glogowski avait déjà dit : « J'ai vacciné trente enfants à la naissance; or, six ans après, la revaccination a été chez tous suivie de succès ». Mais voilà qui est bien plus démonstratif. M. le Dr Juhel-Renoy, mort il y a quelques semaines, qui a dirigé l'hôpital de varioleux d'Aubervilliers pendant l'épidémie actuelle, a eu à soigner un assez grand nombre d'enfants authentiquement vaccinés, présentant de larges cicatrices post-vaccinales; il y en avait non seulement de dix ans, mais de six ans, et quelques-uns ont succombé à des varioles confluentes. La conséquence pratique qui découle des observations de M. Juhel Renoy, c'est la nécessité de pratiquer la revaccination au moins tous les *cinq ans*. C'est, dit-il, une idée qu'il faut imposer aux masses et surtout à ces masses profondes du peuple peu empressées à se soumettre à la revaccination. Cinq ans, nous voilà loin de l'ancienne limite de vingt ans!

Certaines personnes objectent que positivement elles connaissent des cas où la vaccination a amené la maladie. Elles se trompent, tout en ayant raison en apparence. La variole est venue après vaccination, c'est exact. Mais elle est venue parce que le vaccin introduit trop tard n'avait pas encore conféré l'immunité. Il ne faut pas confondre. Mais est-ce certain? Ou bien à une interprétation inexacte n'en ajoute-t-on pas une autre aussi fausse?

Non, car on est éclairé à cet égard par l'étude du temps que met le vaccin à agir. L'immunité conférée ne débute pas à jour fixe, comme on le suppose trop : il y a une moyenne que l'on peut fixer du huitième au douzième jour. Si bien que, vacciné, si vous contractez la variole, de façon qu'elle évolue avant le dixième ou le douzième jour, vous n'aurez pas encore acquis l'immunité et vous aurez la variole. De là les interprétations erronées. Il importe donc de répandre ces notions dans le public, de faire disparaître ces obscurités et de bien affirmer, preuves en mains, que la vaccination n'offre aucun danger

et que, seule, elle peut nous sauvegarder contre les atteintes d'une maladie redoutable. Que chacun le dise et le répète, et il fera œuvre de bien en sauvant beaucoup d'existences humaines.

HENRI DE PARVILLE.

CURIOSITÉS ZOOLOGIQUES

L'IVRESSE CHEZ LES INSECTES

On a peut-être tort, dans une certaine mesure, de considérer l'ivrognerie comme un symptôme de dégénérescence.

A regarder les choses de haut, et abstraction faite des contingences sociales, le philosophe en vient forcément, au contraire, à penser qu'il y a là, au point de vue historique, comme l'indice d'une supériorité relative, n'allant pas sans un certain raffinement d'imagination.

L'ivresse est la poésie de la digestion. Pour en découvrir les joies, pour s'en faire une habitude et une institution, il a fallu que l'homme fût déjà devenu quelque peu poète; il a fallu, au moins, que sa curiosité d'un au-delà se fût un brin développée, avec son ingéniosité. Celui de nos lointains aïeux qui, le premier, apprit à réaliser, autrement que par hasard, cette extase factice, celui-là ne fut pas seulement un malin : ce fut aussi un artiste — pour ne pas dire un bienfaiteur de l'humanité.

La preuve que cette thèse, qui n'est paradoxale qu'en apparence, repose effectivement sur l'observation des faits, c'est que, chez les peuples sauvages, la passion des boissons enivrantes implique toujours soit une certaine civilisation spontanée, soit le contact plus ou moins prolongé d'une civilisation supérieure. Au bas degré de l'échelle, chez les Tasmaniens, par exemple, l'ivrognerie est aussi inconnue que l'impressionnisme.

L'ivresse elle-même n'y existe pas — faute d'objet. Il en serait de même chez les nègres de l'Afrique tropicale, si les marchands de *spirits* n'avaient pas pris, depuis bel âge, la lucrative habitude d'écouler par là leur trop plein de tafia, de gin et de whisky.

Une meilleure preuve encore, c'est que les animaux ne se grisent jamais exprès. Quand cela leur arrive, ce ne peut être que par surprise ou par la faute de l'homme. Et encore, quelque plaisir qu'ils y aient trouvé, ils n'y reviennent plus... volontairement. C'est un sens qui, par vice d'infériorité, leur échappe.

Tout le monde sait, en effet, que les guêpes s'attaquent avec avidité à certains fruits, en particulier aux raisins, quand ils sont plus que mûrs, c'est-à-dire, en fin de compte, quand ils commencent à pourrir. Or, suivant le processus ordinaire de la putréfaction, le sucre est déjà, dans ces fruits, en train de se transformer en alcool. C'est alors qu'on voit les guêpes se précipiter sur ce jus capiteux, dont elles se disputent les moindres gouttes avec fureur. On les voit ensuite se traîner absolument saoules et dans un état de demi-somnolence, dans l'herbe, jusqu'à ce que, les fumées de l'alcool étant dissipées, elles recommencent l'orgie avec une passion nouvelle.

C'est, au surplus, à ce moment-là que leurs assauts sont le plus à craindre, aussi bien du fait de la virulence, exaltée par l'ivresse, de leurs piqûres que par leur plus grande irritabilité. Tout à fait, en un mot, comme les hommes !

Mais il ne faut pas oublier que les guêpes, qui vivent en société et qui ont des institutions sociales, une hiérarchie, peut-être même des lois (non écrites), il ne faut pas oublier que les guêpes sont des bêtes civilisées — bien plus civilisées même que certains individus et peuples de ma connaissance.

L'exception confirme la règle. Chez les insectes comme chez les hommes, l'ivrognerie, ni plus ni moins que la cuisine, est un gage de supériorité — un progrès incontestable dont l'abus seul est à blâmer. Mais n'abuse-t-on pas des meilleures choses — jusques et y compris l'amour ?

ÉMILE GAUTIER.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

UN FEU FOLLET BOTANIQUE

Au moment de la fécondation, toute la vie de la plante semble se concentrer dans les fleurs. C'est alors que l'on voit des étamines se mettre en mouvement, des anthères s'ouvrir par quelque mécanisme ingénieux et des nuages de pollen, lancés comme par un ressort, venir recouvrir les stigmates.

Dans d'autres plantes, la fleur semble brûlée par un feu ardent, et un thermomètre qu'on y plonge indique une température bien supérieure à celle de l'air extérieur. C'est ainsi que dans la *colocase odorante* on constate au moment de l'épanouissement de la fleur, et pendant plusieurs jours une élévation de température qui passe par un maximum entre trois et six heures de l'après-midi. Les fleurs de la *victoria regia*, des *magnolia* se comportent d'une façon analogue.

Mais c'est dans les aroïdées, à cause de la disposition spéciale de l'inflorescence, qu'on a constaté la plus grande chaleur. L'inflorescence de l'*arum à feuilles en cœur* de l'île Bourbon, peut à peine, au moment précis de la fécondation, être tenue à la main ; d'ailleurs, peu de temps après, de verte qu'elle était, elle devient d'un violet noirâtre, comme brûlée ; puis bientôt toutes les parties inutiles se dessèchent et meurent.

Ces phénomènes se produisent aussi, mais d'une façon moins intense, dans le *gouet* ou *pied de veau*, qui est l'*arum tacheté* (*arum maculatum*) des botanistes. Il est abondant dans les bois de toute la France où il fleurit dès la fin d'avril. Son nom lui vient de ses grandes feuilles luisantes, marquées de points noirs ; de leur base part une tige terminée par

une sorte de cornet jaune, verdâtre ou *spathe* qu'entoure un épi de fleurs (*spadice*) arrondi à son extrémité en massue violacée; les fleurs à étamines sont dans la partie moyenne, les fleurs pistillées au-dessous.

On comprend aisément comment la chaleur dégagée par ce groupe de fleurs, et concentrée par le cornet qui l'entoure, peut devenir très sensible.

La *fraxinelle* (*dictamnus albus*) présente au moment de sa fécondation des particularités d'un autre ordre.

Cette jolie plante, qui croît spontanément dans le midi de la France, réussit fort bien en pleine terre dans les jardins des environs de Paris; elle est vivace et atteint fréquemment 2 pieds de hauteur.

Ses feuilles, grandes, découpées, rappellent celles du frêne (*fraxinus*), d'où son nom vulgaire; ses belles grappes terminales de fleurs blanches ou purpurines, rayées de pourpre foncé, s'épanouissent depuis le mois de juin jusqu'à la fin de juillet et répandent une odeur aromatique très agréable mais extrêmement forte, dont la plante est comme enveloppée.

C'est alors le moment, si l'on possède cette plante, de la faire servir à la récréation suivante :



UN FEU FOLLET BOTANIQUE.

Par une chaude soirée, succédant à une chaude journée bien sèche, on descend au jardin et l'on approche des fleurs une bougie allumée; la vapeur aromatique s'enflamme, des lueurs rapides brillent au sommet de la plante, et ces feux follets gagnent bientôt les fraxinelles voisines dont l'essence s'enflamme.

Si le temps se maintient chaud et sec, on peut recommencer le lendemain et d'autres soirs encore, jusqu'à ce que la fécondation soit achevée et que les fleurs commencent à se flétrir; mais après une journée de pluie il faut attendre quelques jours pour réussir à enflammer l'essence.

Cette expérience réussira sans doute bien des soirs cette année si la température se maintient aussi élevée qu'au début du printemps; c'est une expérience pour l'été faisant pendant à l'inflammation de l'essence d'écorce d'orange que vous avez pu réaliser cet hiver.

F. FAIDEAU.

ACTUALITÉS

L'Exposition universelle de Lyon

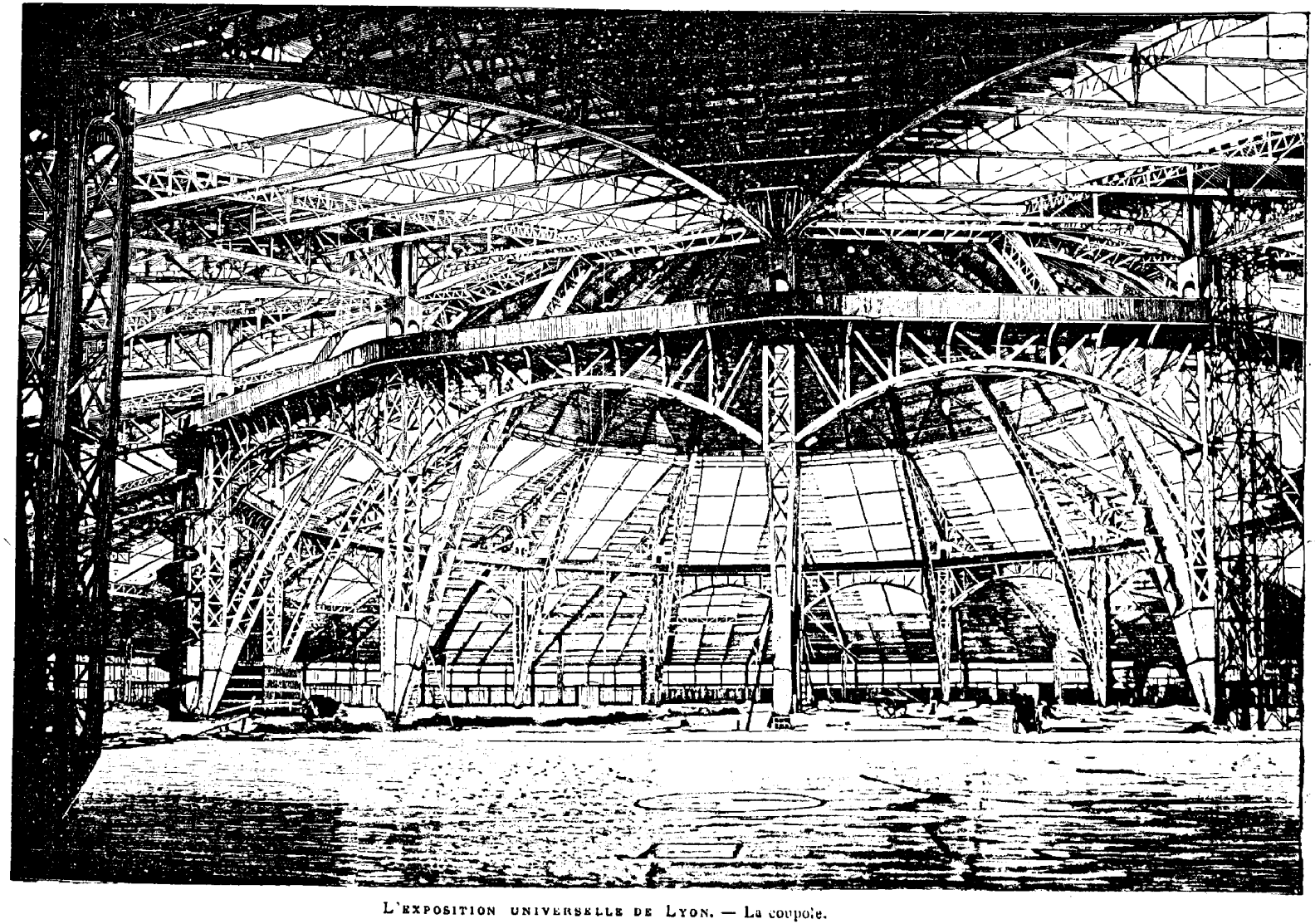
L'Exposition de Lyon vient de s'ouvrir et, comme toutes les expositions, elle n'a pas cru devoir être prête pour le jour de son inauguration. La date était fixée au 29 avril, mais c'est au milieu des plâtras et des terrassements que les membres du gouvernement conviés à la fête ont dû prononcer leurs discours. Quoi qu'il en soit, l'emplacement choisi par les organisateurs est splendide, car c'est dans le parc de la Tête-d'Or que se dressent les bâtiments et les palais de l'Exposition. Nous ne parlerons point de tous les palais, mais simplement de la grande coupole, magnifiquement éclairée la nuit par des lampes électriques qui ne laissent pas un coin dans l'obscurité. C'est cette grande coupole, le clou de l'Exposition, que représente notre gravure.

Le paysage qui l'encadre est merveilleux, derrière elle se profilent les sommets de la colline de Saint-Clair, toute verdoyante, à ses pieds s'étend le lac du parc de la Tête-d'Or sur la rive droite duquel elle s'élève. La grande coupole couvre une surface de 45,751 mètres carrés elle a un diamètre de 232 mètres et s'élève à une hauteur de 55 mètres. Les immenses pylones qui la soutiennent mesurent 110 mètres d'axe en axe.

Tout comme dans la galerie des Machines en 1889, des promenoirs ont été ménagés dans l'intérieur de la coupole pour que les visiteurs puissent embrasser d'un seul coup d'œil les différents modèles réunis sous son dôme. Une première galerie se trouve à 8 mètres de hauteur, on y accède par des escaliers, une seconde se trouve à 20 mètres de hauteur et des ascenseurs y conduisent les visiteurs.

L'inauguration a eu lieu en présence de MM. Casimir-Perier, président du conseil; Burdeau, ministre des Finances; Marty, ministre du Commerce, du préfet du Rhône, du maire de Lyon, des principales notabilités de la ville et des organisateurs de l'Exposition.

B. LAVEAU.



L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE LYON. — La coupole.

RECETTES UTILES

COLORATION DU BOIS, SURTOUT POUR LES OBJETS SCULPTÉS. — Dans un quart de litre d'essence de térébenthine, faire dissoudre pour 0 fr. 10 d'orcanète, après trois ou quatre jours il faut filtrer.

Prendre un pain cire jaune, en couper de petits morceaux (quantité suivant le travail qu'on a à faire), mettre ces morceaux dans un verre (ou un pot) et verser l'essence colorée dessus, de façon à couvrir. Il faut laisser dissoudre, jusqu'à ce que cela devienne une pâte très molle. Tenir en réserve de l'essence colorée dans le cas où une addition serait nécessaire. On applique sur bois avec un pinceau en laissant deux ou trois jours, après quoi on frotte avec une brosse. Les creux empâtés sont dégagés avec de petits morceaux de bois (sapin).

MASSE POUR FAIRE LES TIMBRES EN CAOUTCHOUC. — On forme une matrice pour recevoir l'empreinte en mélangeant : talc, 540 grammes, kaolin en poudre fine, 450 grammes, plâtre de Paris, 450 grammes. On tamise.

On dissout : dextrine, 150 grammes dans 1,200 grammes d'eau chaude. La solution refroidie est alors incorporée à la poudre tamisée. La masse doit être un peu plus ferme que le ciment de vitrier.

LES NOUVEAUTÉS SCIENTIFIQUES

LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE[1]

Les écrans translucides colorés. — Écrans simples et écrans combinés. — La planchette d'objectif *porte-écrans-colorés*. — Les nouvelles plaques Bernaert. — Une révolution dans les tirages photographiques. — Les épreuves inaltérables. — Le papier *charbon-velours*. — Son mode d'emploi.

Toutes les fois que l'occasion s'en est rencontrée, et notamment dans mon dernier ouvrage (2), je vous ai parlé de la nécessité de placer un écran translucide coloré en avant ou en arrière de l'objectif lorsque l'on fait emploi de plaques orthochromatiques. Pour n'être pas aussi absolue, cette nécessité s'impose également avec les plaques ordinaires. L'interposition d'un écran vert, nous permet de combattre très efficacement les oppositions violentes que présente une maison blanche vivement éclairée et entourée de masses de verdures sombres. Celle d'un écran jaune vous donne le moyen d'arrêter ou de diminuer les radiations bleues-violettes qui se manifestent d'une façon très intense et par conséquent très gênante dans un motif à horizon lumineux ou brumeux : soit marines, soit paysages alpestres avec des neiges et des glaciers. Tout dernièrement dans une remarquable séance du Camera Club de Londres, de vives discussions ont été engagées, tendant à établir, avec preuves à l'appui, que la combinaison des écrans jaunes et verts donne une échelle de modelé plus exacte que l'un des deux écrans employé séparément.

Certes aucun écran monochrome ne saurait s'approprier utilement à toutes les circonstances. Pour réussir toujours, et bien, il faut faire usage d'écrans permettant des combinaisons différentes de couleur pour les divers sujets et spéciales à chacun d'eux. J'ai, pour ma part, assez étudié la question et, à mon avis, il n'est pas douteux que le double écran donne des résultats très efficaces. Ciel et eaux viennent d'une façon remarquable sur le phototype. J'ai bien constaté, dans les premiers essais, que le rendement de l'effet était peut-être moins accusé dans les premiers plans. Défectuosité apparente au demeurant. Elle disparaît lorsqu'on a trouvé la valeur réelle de l'écran employé, c'est-à-dire le coefficient exact par lequel il faut multiplier le temps de pose.

Partant de ces résultats incontestables, j'ai cherché comment l'amateur pouvait faire usage couramment et surtout pratiquement des écrans colorés. Sur mes indications, M. Ch. Monti vient de construire un petit appareil qui n'encombre point le photographe, n'augmente pas sensiblement son matériel et lui permet cependant l'emploi de tous les jeux d'écrans.

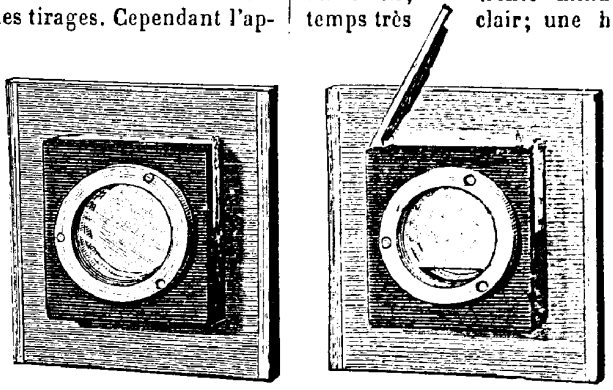
Cet appareil n'est autre qu'une manière de boîte fixée à demeure sur la planchette porte-objectif. Comme complément, elle est accompagnée d'un écrin renfermant des verres jaunes, bleus et verts de teintes variées. A l'intérieur de la boîte se trouvent deux feuillures aussi rapprochées que possible l'une de l'autre. Dans chacune ou dans l'une seulement vous glissez l'écran choisi. Un couvercle très ingénieux ferme hermétiquement la boîte et, quand vous l'ouvrez, un ressort fait assez sensiblement émerger les écrans des bords pour permettre de les prendre et de les retirer aisément. Rien de plus simple, rien de plus commode, rien de moins encombrant. Grâce à la juxtaposition des deux feuillures et à l'emploi des verres de différentes nuances, vous pouvez varier pour ainsi dire à l'infini la tonalité de l'écran translucide. Même couleur contre même couleur, nous donnera cette couleur avec une tonalité plus intense; une couleur contre une autre couleur donnera lieu à une couleur combinée dont la tonalité variera. Un jaune clair avec un bleu foncé par exemple vous donnera un écran vert tirant sur le bleu ; inversement il vous donnera un écran vert aussi, mais tirant cette fois sur le jaune. Un jaune contre un vert jaunira le vert primitif... Les exemples pourraient être multipliés à l'infini. A quoi bon! Ceux donnés suffisent à montrer tout le parti que l'on peut tirer du *porte-écrans-colorés*. La planchette d'objectif de tout artiste soucieux d'obtenir de bonnes épreuves et d'atteindre à l'Art photographique doit en être munie.

Vous m'avez entendu bien souvent regretter la disparition des plaques Bernaert. Elles donnaient en effet de merveilleux résultats. Mais la rage, je dirai même l'affolement de la pose extra rapide qui a atteint le photographe aux débuts du procédé au gélatino-bromure, a fait donner la préférence aux plaques Lumière plus rapides incontestablement que les Bernaert. De là, abandon. Une compagnie anglaise vient d'entreprendre de relever cette marque qui devait son excellence à une remarquable émulsion préparée par M. Gelhaye. Ladite compagnie a repris l'émulsion en

(1) Voir le n° 333.
(2) Voir les *Nouveautés photographiques*, année 1894, page 69.

lui faisant subir les modifications nécessaires pour lui faire acquérir une sensibilité plus grande. Les échantillons que je viens d'essayer donnent des résultats parfaits. Exposée à la photo-jumelle Carpentier, marchant au 1/60 de seconde, la nouvelle plaque Bernaert donne des phototypes très fins, très fouillés, très harmonieux et d'une très bonne intensité pour les tirages. Au poser, elle garde toutes ses anciennes qualités. Les plaques Bernaert offrent une couche bien égale, présentent une rare propreté, et affectent un grand soin dans le choix du verre. En un mot, elles se montrent recommandables en tous points et va nous fournir pour la saison qui s'ouvre un outil excellent pour l'obtention de bons phototypes.

En ce sens les progrès marchent. Ils semblent aller moins de l'avant pour les tirages. Cependant l'apparition dans le commerce du papier *charbon-velours* vient de leur faire effectuer un pas de géant. C'est le procédé au charbon simplifié au delà du possible et rendu éminemment pratique. Or, en dehors de ses qualités spéciales, le procédé au charbon nous fournit des épreuves absolument inaltérables. Le papier au *charbon-velours* se montre donc comme le roi des papiers toutes les fois que nous voudrons obtenir des épreuves belles et immuables.



LE PORTE-ÉCRANS-COLORÉS.

Fermé. Ouvert.

Le papier au *charbon-velours* se présente, sur l'une de ses faces, couvert d'une couche noire d'un aspect mat et velouté. Ainsi vendu il se conserve *indéfiniment*. Lorsqu'on désire l'employer, il faut le sensibiliser. Que ce verbe ne vous effraye pas. Cette sensibilisation demeure la chose la plus simple qui soit. Pour l'effectuer vous faites une solution aqueuse à 5 pour 100 de bichromate de potasse, vous étendez le papier velours, couche noire en dessous, sur une surface *polie de préférence* : verre, plaque ferrotypique, ébonite, ou encore vous la serrez dans un stirator évidé. Si vous employez la plaque, il suffit que le papier la déborde sur chaque côté de 0m,01 environ. Des cailloux placés aux quatre angles la maintiendront plane. Vous versez alors un peu de la solution de bichromate dans un godet et, avec un pinceau dit queue de morue, vous badigeonnez bien également le verso de votre feuille, vous la laissez s'humidifier bien également durant une dizaine de minutes et vous recommencez l'opération de façon à avoir un bon lavis formé par la teinte jaune du bichromate et qui doit être d'une teinte parfaitement égale sur tous ses points. Vous posez alors sur la feuille une cuvette renversée pour éviter une dessiccation trop prompte et, au bout de 30 à 40 minutes, vous étendez votre feuille dans le laboratoire obscur, sur une ficelle, pour la laisser sécher complètement. Les substances colloïdes bichromatées n'étant sensibles qu'à l'état sec, le bichromatage peut se faire à la lumière diffuse. Ce qui restera dans le godet devra être rejeté.

Sensibilisé, le papier charbon-velours ne se conserve plus que quelques jours. Pour l'insoler, vous le mettez dans le châssis-presse, face noire contre gélatine du phototype. L'image ne se montre pas, mais quelques essais vous apprendront vite le temps que vous devez donner à l'exposition. Approximativement un très bon cliché, brillant, bien en valeur, demandera environ, au plein jour, six minutes au soleil, trente minutes à l'ombre par un temps très clair; une heure à l'ombre par un temps couvert; deux heures par un temps sombre. Du reste, vous pourrez vous servir d'un photomètre si vous désirez toujours tirer d'un même phototype une épreuve égale de ton. Vous devrez pour cela, en sensibilisant votre papier, couvrir de *la solution employée* un morceau de papier écolier. Vous en ferez des bandes que vous placerez entre deux cartons; sur celui du dessous, débordant celui du dessus, vous collerez un papier présentant des réglures espacées de 3mm, et que vous numéroterez 0, 1, 2, 3 etc. Au moment de l'exposition du châssis, vous amènerez votre bande au zéro et vous marquerez au crayon un point de repère correspondant à ce chiffre. Sous l'action de la lumière la bande se teintra. Quand elle aura une teinte fixe, vous tirerez la bande pour amener le point de repère au numéro 1. Quand la partie démasquée aura une teinte semblable à la première, vous amènerez le repère au numéro 2 et ainsi de suite. Si donc un phototype vous a demandé 5 numéros pour vous fournir une bonne épreuve, vous saurez que vous obtiendrez toujours une épreuve semblable en posant 5 numéros dans les mêmes conditions d'éclairage, bien entendu. C'est le principe du contrôleur de tirage Fernande que je vous ai décrit.

Toutefois, je vous le répète, on peut très bien, dans la pratique, se passer du photomètre. En partant de ce principe, qu'il vaut mieux poser plus que moins, on arrive assez bien à corriger les erreurs de pose par le développement. Ce développement, ou mieux ce *dépouillement*, si simple en effet qu'il soit, présente une très réelle souplesse. Je vous l'avouerai bien franchement, depuis que je pratique le charbon-velours, je ne me suis pas heurté

à des insuccès sérieux et je n'ai pas employé de photomètre.

Le dépouillement se fait en fixant par des épingles de bois l'épreuve, préalablement mouillée, sur une réglette et en projetant, sur la face noire, à l'aide d'une cafetière un mélange d'eau et de fine sciure de bois : opération qui peut, dès que l'épreuve a été mouillée, se faire dans un endroit bien éclairé.

On commence en se servant d'un mélange tenu à la température de 27°C. Les parties noires non insolées se dissolvent sous l'eau tiède, abandonnant le papier sous le grattement de la sciure, et l'image apparait. Pour l'achever, en lui laissant toutes ses finesses et ses détails, on se sert d'un second mélange tenu à la température ambiante. Il faut dépouiller l'image *sensiblement au-dessous* du ton désiré, car les noirs remontent notablement en séchant. L'épreuve terminée se sèche comme une épreuve sur papier aristotypique. La sciure passée dans une mousseline, puis bien séchée, peut servir indéfiniment.



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE.
Dépouillement de l'image obtenue sur papier *charbon-velours*.

A une insolation normale correspond une apparition de l'image nettement dessinée dans les blancs et détaillée dans les noirs. Si les blancs restent gris et que l'image se développe vite, il y a insuffisance de pose. Si les noirs restent empâtés et que les blancs se montrent seuls, il y a trop de pose. Mais, je le répète, à moins que cette pose ait été considérablement trop longue, on peut toujours, avec de la patience, arriver à une bonne épreuve. Une photocopie faite dans de bonnes conditions ne demande guère plus de dix minutes pour être dépouillée à point. Eh bien ! en travaillant une heure des épreuves sciemment surexposées, j'ai obtenu des résultats aussi parfaits. Je crois donc inutile de délayer outre mesure le mode d'emploi de ce papier. Les indications trop longues et trop minutieuses sont, à mon avis, les plus parfaits éteignoirs des choses nouvelles. L'amateur en en voyant si long à lire ne lit pas du tout, ou s'il lit, en arrivant à la fin, il trouve que c'est diantrement compliqué et se donne bien de garde d'essayer ce qu'on lui propose. Ce serait vraiment dommage pour le papier *charbon-velours*. C'est une des nouveautés les plus remarquables. Toutefois, je retiendrai votre attention sur l'étendage et la pénétration *bien réguliers* de la solution de bichromate. La beauté de l'image en dépend. Quant au procédé en lui-même, il rentre dans la catégorie de ces papiers mixtionnés à l'aquarelle dont je vous entretenais dans ma dernière revue. On pourrait préparer le charbon-velours ou tout au moins un papier analogue en ajoutant un dixième de sucre à une quantité quelconque d'albumine, à laquelle on incorporerait du noir de fumée, mélangé soit de safran de mars, soit de carmin, soit d'alizarine, afin de donner plus de chaleur au ton noir. On étendrait cette mixture sur un papier préalablement recouvert d'une couche colloïde *facilement* soluble dans l'eau tiède, on sècherait et l'on passerait à plusieurs reprises sous le cylindre d'une presse à froid. Essayez. Dans ce retour vers les papiers aux mixtions colorées, il y a tout une mine pour le nouvel Art photographique.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

ROMAN SCIENTIFIQUE

LA FIN DU MONDE

SUITE (1)

Des millions d'Européens s'étaient sauvés de Paris, de Londres, de Vienne, de Berlin, de Saint-Pétersbourg, de Rome, de Madrid, s'étaient réfugiés en Australie ou avaient fui jusqu'aux antipodes. A mesure que le jour de la rencontre approchait, l'administration générale des aéronefs transatlantiques avait dû tripler, quadrupler, décupler les trains aériens électriques qui allaient s'abattre comme des nuées d'oiseaux sur San Francisco, Honolulu, Nouméa, et sur les capitales australiennes de Melbourne, Sydney, Liberty et Pax. Mais ces millions de départs ne représentaient qu'une minorité privilégiée, et c'était à peine si l'on s'apercevait de ces absences, tant les villes et les villages fourmillaient d'humains errants et affolés.



LA FIN DU MONDE.
Ils avaient fui vers les antipodes.

Déjà plusieurs nuits entières avaient été passées sans sommeil, la terreur de l'inconnu ayant tenu toutes les pensées éveillées. Personne n'avait osé se coucher : il semblait qu'on eût dû s'endormir du dernier sommeil et ne plus connaître le charme du réveil. Tous les visages étaient d'une pâleur livide, les orbites creusées, la chevelure inculte, les yeux hagards, le teint blafard, marqués des empreintes de la plus effroyable angoisse qui eût jamais pesé sur les destinées humaines.

L'air respirable devenait de plus en plus sec et de plus en plus chaud. Nul n'avait songé depuis la veille à réparer par une alimentation quelconque les forces épuisées, et l'estomac, organe si peu oublieux de lui-même, ne réclamait rien. Mais une soif ardente fut le premier effet physiologique de la sécheresse de l'air, et les plus sobres ne purent se soustraire à l'obligation d'essayer de la calmer par tous les moyens possibles, sans y parvenir. La souffrance physique commençait son œuvre et devait bientôt dominer les angoisses morales. L'atmosphère devenait d'heure en heure plus pénible à respirer, plus fatigante, plus cruelle. Les petits enfants pleuraient, souffrant d'un mal inconnu, appelant leurs mères.

A Paris, à Londres, à Rome, à Berlin, à Saint-Pétersbourg, dans toutes les capitales, dans toutes les villes, dans tous les villages, les populations agitées erraient au dehors, comme on voit les fourmis courir éperdues dans leurs cités troublées. Toutes les affaires de la vie normale étaient négligées, abandonnées, oubliées; tous les projets étaient anéantis. On ne tenait plus à rien, ni à sa maison, ni à ses proches, ni à sa propre vie. C'était une dépression morale absolue, plus complète encore que celle qui est produite par le mal de mer.

Les églises catholiques, les temples réformés, les synagogues juives, les chapelles grecques et orthodoxes, les mosquées musulmanes, les coupoles chinoises bouddhistes, les sanctuaires des évocations spirites, les salles d'études des groupes théosophiques, occultistes, psychosophiques et anthroposophiques, les nefs de la nouvelle religion gallicane, tous les lieux de réunion des cultes si divers qui se partageaient encore l'humanité avaient été envahis par leurs fidèles en cette mémorable journée du vendredi 13 juillet, et, à Paris même, les masses entassées sous les portails ne permettaient plus à personne d'approcher des églises, à l'intérieur desquelles on aurait pu voir tous les croyants prosternés la face contre terre. Des prières étaient marmottées à voix basse. Mais les chants, les orgues, les cloches, tout se taisait. Les confessionnaux étaient enveloppés de pénitents attendant leur tour, comme en ces anciennes époques de foi sincère et naïve dont parlent les histoires du moyen âge.

Dans les rues, sur les boulevards, partout même silence. On ne criait plus, on ne vendait plus, on n'imprimait plus aucun journal. Dans les airs, aviateurs, aéronefs, hélicoptères, ballons dirigeables avaient disparu. Les seules voitures que l'on vit passer étaient les corbillards des pompes funèbres conduisant à l'incinération les premières victimes de la comète, déjà innombrables.

La journée se passa sans incident astronomique. Mais avec quelle anxiété n'attendait-on pas la nuit suprême!

Jamais peut-être coucher du soleil ne fut aussi beau, jamais ciel ne fut aussi pur. L'astre du jour sembla s'ensevelir dans un lit d'or et de pourpre. Son disque rouge descendit à l'horizon. Mais les étoiles ne parurent pas. La nuit n'arriva pas. Au jour solaire succéda un jour cométaire et lunaire, éclairé d'une lumière intense, rappelant celle des aurores boréales, mais plus vive, émanant d'un large foyer incandescent, qui n'avait pas brillé pendant le jour parce qu'il était au-dessous de l'horizon, mais qui aurait certainement rivalisé d'éclat avec le Soleil.

Ce lumineux foyer se leva à l'Orient presque en même temps que la pleine lune, qui parut monter avec lui dans le ciel comme une hostie sépulcrale sur un autel funèbre, dominant le deuil immense de la nature.

A mesure qu'elle s'élevait, la Lune pâlissait ; mais

(1) Voir le n° 336.

le foyer cométaire grandissait en éclat avec l'abaissement du Soleil au-dessous de l'horizon occidental, et maintenant, à l'heure de la nuit, il régnait sur le monde, nébuleux soleil, rouge écarlate, avec des jets de flammes jaunes et verts qui semblaient lui ouvrir une immense envergure d'ailes. Tous les regards terrifiés voyaient en lui un géant démesuré prenant possession en souverain du Ciel et de la Terre.

Déjà l'avant-garde de la chevelure cométaire avait pénétré dans l'intérieur de l'orbite lunaire; d'un instant à l'autre, elle allait toucher les frontières raréfiées de l'atmosphère terrestre, vers 200 kilomètres de hauteur.

C'est à ce moment que tous les yeux devinrent hagards et effroyablement affolés en voyant s'allumer autour de l'horizon comme un vaste incendie élevant dans le ciel de petites flammes violacées. Presque immédiatement après, la comète diminua d'éclat, sans doute parce que, sur le point de toucher la Terre, elle avait pénétré dans l'ombre de notre planète et avait perdu une partie de sa lumière, celle qui venait du Soleil; cette extinction apparente était due surtout à un effet de contraste; car, lorsque les yeux moins éblouis se furent accoutumés à cette nouvelle clarté, elle parut presque aussi intense que la première, mais blafarde, sinistre, sépulcrale. Jamais la Terre n'avait été éclairée d'une pareille lueur: c'était comme une profondeur d'illumination blême, au delà de laquelle transparaissaient des élancements d'éclairs. La sécheresse de l'air respirable devint intolérable; la chaleur d'un four brûlant souffla d'en haut, et une horrible odeur de soufre due sans doute à l'ozone surélectrisé, empesta l'atmosphère. Chacun se crut à sa dernière minute.

Un grand cri domina toutes les angoisses.

La terre brûle! la terre brûle! s'écriait-t-on partout en une rumeur formidable...

Tout l'horizon, en effet, semblait allumé maintenant d'une couronne de flammes bleuâtres. C'était bien, comme on l'avait prévu, l'oxyde de carbone qui brûlait à l'air en produisant de l'anhydride carbonique. Sans doute aussi, de l'hydrogène cométaire s'y combinait-il lentement. Chacun croyait voir un feu funèbre autour d'un catafalque.

Soudain, comme l'Humanité terrifiée regardait, immobile, silencieuse, retenant son souffle, pénétrée jusqu'aux moelles, cataleptisée par la terreur, toute la voûte du ciel sembla se déchirer du haut en bas, et, par l'ouverture béante, on crut voir une gueule énorme vomissant des gerbes de flammes vertes, éclatantes; et l'on fut frappé d'un éblouissement si effroyable que tous les spectateurs, sans exception, qui ne s'étaient pas encore enfermés dans les caves, hommes, femmes, vieillards, enfants, les plus énergiques comme les plus timorés, tous se précipitèrent vers la première porte venue, et descendirent comme des avalanches dans les sous-sols, déjà presque tous envahis. Il y eut une multitude de morts, par écrasement d'abord, ensuite par apoplexies, ruptures d'anévrismes et folies subites dégénérées en fièvres cérébrales. La Raison sembla subitement anéantie chez les hommes et remplacée par la Stupeur, folle, inconsciente, résignée, muette.

Sur les terrasses ou dans les observatoires, les astronomes étaient pourtant restés à leurs postes, et plusieurs prenaient des photographies incessantes des transformations du ciel. Ce furent dès lors, mais pendant un temps bien court, les seuls témoins de la rencontre cométaire, à part quelques exceptionnels énergiques, qui osèrent encore regarder le cataclysme derrière les vitres des hautes fenêtres des appartements supérieurs.

(à suivre.) CAMILLE FLAMMARION.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 23 Avril 1894

— *Décès.* M. Berthelot annonce la mort de MM. deMarignac de Genève, correspondant de l'Académie depuis 1866 pour la section de chimie, et Calderon, de Madrid, l'un et l'autre chimistes de grande valeur. Il retrace à grands traits la vie et l'œuvre de ces savants.

— *Candidatures.* Lecture est donnée des lettres par lesquelles MM. Adolphe Carnot, professeur à l'École des mines, Lauth, ancien administrateur de la manufacture de Sèvres, et de Romilly, physicien, posent leur candidature à la place vacante dans la section des académiciens libres en remplacement de M. le général Favé.

— *Insectes parasites des sauterelles.* M. Perrier analyse un travail de M. Künckel d'Herculais sur les insectes diptères parasites des sauterelles. Il parle d'abord des phénomènes de métamorphose interrompue que présentent les bombylides, métamorphose divisée en deux stades: *stade à nymphe active, stade à nymphe inactive*, où la transformation des tissus, au lieu de s'opérer d'une façon continue, s'interrompt pour reprendre plusieurs jours après. Il décrit ensuite le mécanisme tout spécial que les nymphes de bombylides mettent en jeu pour traverser les obstacles qui s'offrent à leur arrivée au jour.

Il fait ressortir le parallélisme qui existe entre le développement des coléoptères des groupes des cantharidides, des clérides et celui des diptères de la famille des bombylides, dont l'évolution peut être retardée pendant trois étés; il montre le caractère de généralité que présente le phénomène d'*hypnodie* (suspension de la vie) suivant l'expression de M. Künckel.

Enfin, il insiste sur l'importance qu'offre l'étude des parasites, d'une part, au point de vue physiologique et biologique, et, d'autre part, eu égard au rôle qu'ils jouent en déterminant les migrations des sauterelles.

— *Le globe marin.* L'évêque de Pamiers, M. Rougerie, soumet à l'examen de l'Académie un appareil au moyen duquel ce physicien produit des courants semblables aux courants marins.

Cet appareil, qu'il appelle le globe marin, est formé d'un globe de cristal sous la paroi intérieure duquel se dessinent les formes massives des continents et les bassins évidés des mers. Le fond des océans est constitué par une sphère intérieure concentrique à la sphère de cristal, mobile sur un axe vertical, et pouvant être mise en rotation par un engrenage. Le creux des mers est rempli d'eau, et des parcelles de bougie stéarine, en suspension dans ce liquide, rendent visibles tous ses mouvements. Enfin, l'extérieur de l'appareil diffère peu de l'aspect d'une sphère géographique.

Quand la sphère mobile tourne sur elle-même, on voit le liquide intérieur s'ébranler: Des deux régions extratropicales les eaux s'avancent par le fond des mers vers les parages de l'Équateur; les deux nappes venues du nord et du sud s'y rencontrent et s'élèvent ensemble dans le plan du grand cercle; arrivées à la surface en un jet qui occupe le tour

équatorial des océans, elles se déversent au nord et au sud de leur ligne d'émergence, et se laissent porter presque aussitôt vers l'ouest. Avec les géographes, nous apellerons ce courant jaillissant « contre-courant équatorial » et les deux courants déversés « courant équatorial du nord » et « courant équatorial du sud ». Ces deux derniers courants, avançant toujours, mettent en mouvement toute la surface des mers, et, par un mécanisme fort simple, ils produisent tous les courants secondaires, en les modelant sur les contours des rivages et sur les formes des bassins des mers.

Aussi bien que sur les meilleures cartes on peut étudier, à travers la paroi transparente du globe reproducteur, les mouvements de la masse liquide. Ces courants artificiels rivalisent d'exactitude dans l'ensemble avec nos meilleures cartes dressées par le service d'hydrographie.

La rigoureuse exactitude de la plupart d'entre eux est contrôlée par M. l'amiral de Jonquière.

Cet appareil peut donc faciliter l'enseignement de la géographie en ce qui concerne les mouvements des mers et les grandes modifications qu'ils produisent dans les climats malgré les latitudes. Il peut aussi dans la pensée de son auteur, aider à la navigation et fournir à l'hydrographie des données précieuses pour coordonner et achever l'étude expérimentale des courants marins, de leur origine, de leurs rapports mutuels de leur température, de leur faune, etc.

A l'aide d'un autre appareil, « l'anémogène », également très ingénieux, l'évêque de Pamiers reproduit de même synthétiquement les grands courants de l'atmosphère.

L'Académie tout entière a suivi ces expériences avec la plus vive attention.

— *Élection.* L'Académie a ensuite procédé à la désignation au choix du ministre de l'Agriculture, de deux candidats à la chaire d'agriculture vacante au Conservatoire des arts et métiers par suite de la mort de M. Lecouteux.

La section compétente avait dressé la liste suivante :

1re ligne : M. Louis Grandeau, ancien doyen de la Faculté des sciences de Nancy, ancien professeur à l'École forestière, professeur suppléant de la chaire d'agriculture, etc.

2e ligne : M. Schribaux, professeur d'agriculture, directeur du laboratoire d'essai des semences à l'Institut agronomique.

Au premier tour de scrutin, M. Grandeau, dont le nom es bien connu, a été désigné en 1re ligne, sur 57 votants, pa 51 voix contre 4 accordées à M. Schribaux, et 3 bulletin blancs.

Nouvelles scientifiques et Faits divers.

L'HYDROGRAPHE. — L'hydrographe est un nouvel appareil à signaux pour la marine. Le principe de cet appareil, imaginé par le capitaine anglais Neal repose sur ce fait bien connu en physique que, si l'on émet un son d'une tonalité déterminée dans le voisinage d'un objet qui a exactement le même timbre, celui-ci entre en vibration et reproduit le même son. L'appareil comporte un transmetteur et un récepteur. Le transmetteur est une cloche immergée à 2 mètres sous l'eau, et qui entre en vibration sous l'action d'un marteau que l'on manœuvre du pont du bateau. Le récepteur est formé de deux tambours métalliques creux, ouverts d'un bout et placés l'un contre l'autre, les extrémités ouvertes se faisant face, mais séparées toutefois par une planche de sapin. Ces tambours sont également immergés dans l'eau et reliés à un enregistreur à ruban. Ils ont le même timbre que la cloche, et lorsque le marteau vient à frapper sur celle-ci, suivant un code de signaux déterminés d'avance, les tambours vibrent à l'unisson, et le signal est enregistré sur le ruban. La grande conductibilité de l'eau pour le son est d'ailleurs favorable à l'emploi d'un tel système de signaux.

PYROPHORE-CAUTÈRE DU Dr G. BAY. — Cet appareil a été présenté à l'Académie des sciences par le professeur Marey; notre gravure en représente le petit modèle. Destiné aux opérations chirurgicales, il offre sur les thermo-cautères connus de nombreux avantages : suppression de la soufflerie, automatisme du fonctionnement, réglage parfait de l'incandescence et suppression



de l'assistance d'un aide, l'operateur conservant en outre la liberté de la main gauche. Cet appareil fonctionne au moyen de l'alcool mis sous pression et entraînant l'air nécessaire à la combustion. Pour s'en servir, on saisit à pleines mains la chaudière B et l'on dévisse le bouchon métallique; on remplit d'alcool rectifié une mesure spéciale et on en verse le contenu dans la boule, on referme alors le bouchon D en le serrant légèrement. On chauffe enfin la boule à la flamme d'une lampe à alcool. Au bout de quelques instants l'appareil est prêt à marcher; il suffit d'amorcer la pointe P en la chauffant à la flamme d'une lampe à alcool jusqu'à ce qu'elle arrive au rouge blanc.

LES PIGEONS VOYAGEURS ET LE VACCIN. — Tout le monde, à Paris, se fait vacciner ou revacciner. Un médecin major du 137e régiment d'infanterie, M. Stœbel, vient de faire, à ce propos, une bien curieuse expérience de transport de vaccin de Fontenay-le-Comte à La Rochelle par pigeons voyageurs. Dans le tuyau de plume fixé à la plume médiane de la queue, de la manière ordinaire, on avait placé, au lieu de dépêche sur papier pelure comme on le fait d'habitude, des tubes à vaccin bien calés par de petits morceaux d'allumettes. Les tubes sont arrivés intacts à destination en cinquante-cinq minutes. Il est facile de comprendre les services que peuvent rendre, en ce genre, les pigeons voyageurs en temps de guerre. Supposez une épidémie de variole dans une ville investie et privée de toute communication avec le reste du pays, cet admirable mode de transport remédierait rapidement à la pénurie du vaccin, si elle existait. La multiplication des colombiers civils et militaires, établis sur tous les points du territoire français, faciliterait singulièrement, s'il devenait nécessaire, l'emploi du vaccin dans toute la France.

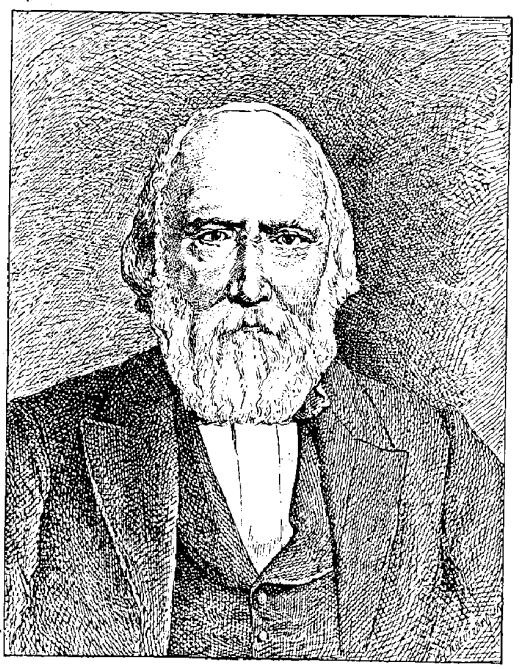
BLOCK-SYSTEM LUMINEUX. — Le tunnel de Weehawken, sur le chemin de fer de West Shore, New-Jersey, qui a une longueur de 1,300 mètres, vient d'être pourvu d'un nouveau système de block-system, que décrit l'*Engineering Magazine*. L'agencement consiste en une ligne de lampes à incandescence placée au niveau de l'œil du mécanicien, à intervalles de 90 mètres. Quand toutes les lampes sont allumées, c'est un signe de sécurité. Mais quand un train s'engage sous le tunnel, il éteint automatiquement les lampes sur une distance de 300 mètres en arrière. Les aiguilleurs placés dans les chambres à signaux, aux deux extrémités du tunnel, peuvent également éteindre les lampes d'une section, de sorte qu'il suffit de prescrire l'arrêt à tout train rencontrant des lampes éteintes, pour assurer la sécurité complète du passage.

NÉCROLOGIE

—

BROWN-SÉQUARD

Brown-Séquard est né en 1817 à Port-Louis, dans l'île Maurice, d'un père anglais et d'une mère française, mais nous devons dire de suite que le grand physiologiste s'est toujours considéré comme un Français et qu'on eut toutes les peines du monde à le décider à se faire naturaliser lorsqu'il dut entrer à l'Académie des sciences; il n'avait jamais songé qu'il n'était point Français. Il avait quitté l'île Maurice à vingt et un ans pour venir faire ses études médicales à Paris; en 1848, il passait sa thèse de doctorat sur les *Recherches et expériences sur la physiologie de la moelle épinière*, thèse qui fut remarquée au moment où elle fut publiée et attira l'attention de tout le monde scientifique sur le jeune savant. Broca fit même à ce propos un remarquable rapport à la Société de biologie.



BROWN-SÉQUARD.

Quoiqu'il en soit, Brown-Séquard quitta la France et s'en vint exercer la médecine à l'île Maurice; mais, après un court séjour, il rentra en France après avoir passé quelque temps en Amérique. C'est à Paris qu'il fit ses premières expériences de physiologie, s'ingéniant à découvrir des chiens, des chats ou des cobayes qu'il pût sacrifier. Malheureusement, le jeune savant n'était point riche et lorsqu'il ne pouvait arriver à soustraire quelque animal à ses amis, il expérimentait sur lui-même, avalant des tubes remplis d'aliments digestibles attachés par un fil qu'il retirait ensuite pour examiner l'état dans lequel les aliments se trouvaient. Sa détresse à Paris fut extrême et il accepta avec joie la chaire de physiologie et des maladies du système nerveux à Harvard University; il partit pour l'Amérique en 1864, y resta cinq années, revint à Paris en 1869, pour repartir en 1873, fonder à New-York les *Archives de médecine scientifique et pratique*.

Pendant son court séjour en France il avait fondé avec Charcot et Vulpian les *Archives de physiologie* et avait été chargé d'un cours à la Faculté de médecine. C'est dans son cours qu'il exposa, de 1869 à 1872, sa célèbre théorie de l'inhibition, théorie comparable de tout point à la théorie des interférences lumineuses : deux ondes nerveuses se réduisant à néant comme deux ondes lumineuses peuvent ne fournir que l'obscurité.

C'est à partir de 1878 que Brown-Séquard fut définitivement fixé en France et à la même époque il succéda à Claude Bernard dans la chaire de médecine expérimentale au Collège de France. En 1881, il est nommé à l'Académie des Sciences dans la section de médecine et de chirurgie en remplacement de Vulpian. En 1887, il succède à Paul Bert comme président de la Société de biologie; en 1889, il est décoré de la Légion d'honneur.

Telle fut la vie de cet homme, vie active et occupée, mais ce qu'on ne peut dire, ce qu'on ne peut analyser ce sont les travaux du savant, travaux de toute sorte qui ont porté sur toutes les branches de la science. Ses plus beaux titres de gloire sont ses travaux sur le système nerveux en général et en particulier sur la physiologie de la moelle épinière.

On sait ce qui l'a rendu célèbre vers la fin de sa vie; il avait trouvé l'élixir de longue vie. Cette découverte fut l'occasion de vives critiques, de plaisanteries, de polémiques bruyantes; les résultats ne furent point tout ce qu'on attendait, mais la méthode était créée et elle restera. Déjà l'on injecte les sucs des glandes dont l'absence fait dépérir l'organisme; des cas de myxœdème, causés par l'ablation du corps thyroïde, ont été guéris par l'injection de suc thyroïdien; de même, des chiens, privés de capsules surrénales ont pu survivre à cette mutilation toujours mortelle, grâce à des injections successives de suc extrait de ces capsules. On prétend même qu'un cas de *maladie bronzée* ou *maladie d'Addison*, réputée incurable, a été guéri par l'injection de ce suc. C'est, qu'en effet, dans cette maladie, ce sont les capsules surrénales qui semblent atteintes dans leur vitalité; par l'injection, on rend à l'organisme un suc dont les propriétés peuvent peut-être remplacer celles de la glande elle-même. La méthode est fertile, elle est expérimentée aujourd'hui par tous le médecins; nous ne pouvons que bénir un homme qui a peut-être trouvé une nouvelle manière de nous guérir.

LÉOPOLD BEAUVAL.

Le Gérant : MONTGREDIEN

CORBEIL. Imprimerie ÉD. CRÉTÉ.

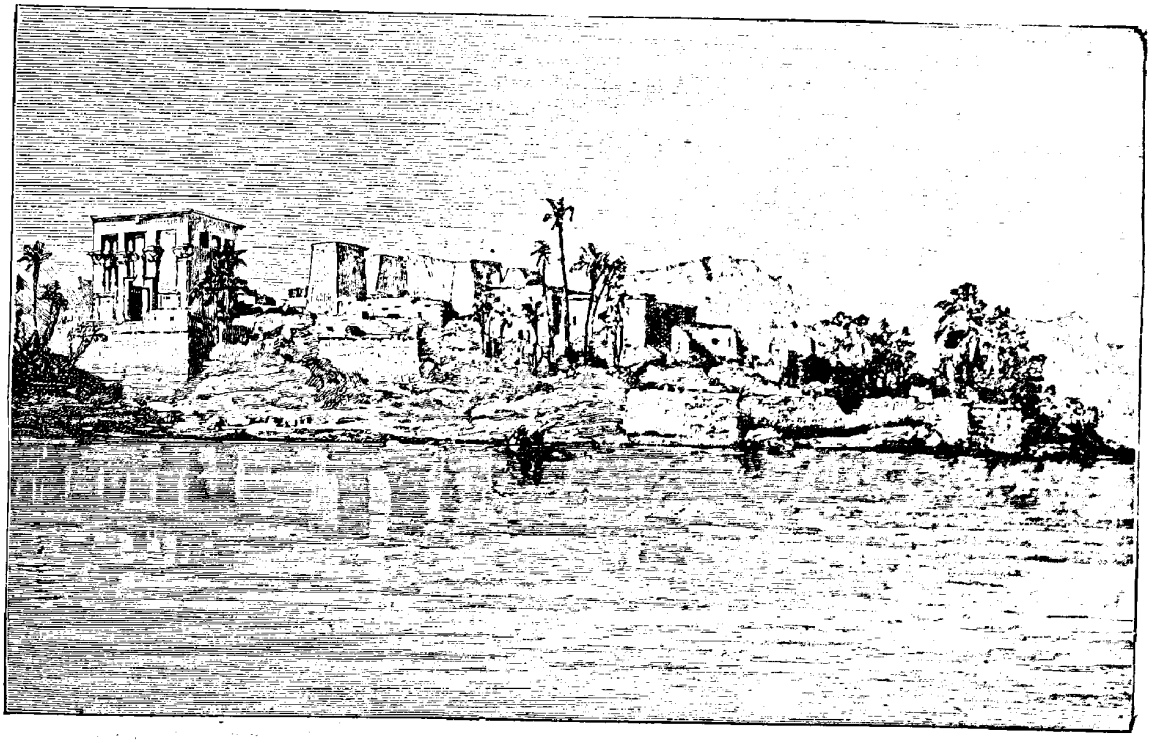
ARCHÉOLOGIE

L'ILE DE PHILŒ

Tous ceux qui, au nom de la science ou de l'art, s'intéressent à la conservation des monuments anciens se sont émus d'un projet dont la réalisation aurait amené la disparition de la petite île de Philœ et de ses monuments.

L'île de Philœ fait partie d'un groupe d'îlots et de rochers que le voyageur remontant le cours du Nil rencontre sur sa route, un peu avant d'arriver à la cataracte de Syène; au milieu des îles arides qui l'environnent, Philœ se dresse, entourée d'une ceinture au milieu de laquelle apparaissent des monuments anciens, des temples autrefois consacrés au culte d'Isis et d'Osiris; il n'y a pas dans toute l'Égypte de site plus pittoresque.

Les temples qui couvrent le sol de Philœ sont de précieux spécimens de l'architecture égyptienne; leur construction est cependant relativement récente;



LES RUINES DE PHILŒ. — Aspect de l'île.

le plus ancien de ces monuments date du règne de Nectanébon Ier, qui régnait environ trois cents ans avant Jésus-Christ; ce temple a environ 20 m. de haut sur 40 de large.

Ptolémée Évergète (264 à 221 av. J.-C.) commença à Philœ la construction d'un temple qui fut terminé sous le règne de Ptolémée Épiphane. Toute la partie nord de ce monument est ornée de figures sculptées représentant l'histoire d'Isis et d'Osiris; on peut lire sur une plaque de marbre, placée sur la grande porte du temple, une inscription en langue française; au mois de nivôse de l'an VII, après la bataille des Pyramides, le général Desaix s'étant lancé avec sa division à la poursuite des mameluks, arriva jusqu'aux cataractes. L'inscription de Philœ perpétue le souvenir de cette glorieuse expédition. On voit encore, sur la façade nord du temple, une chapelle et un portique dont les murs et les colonnes sont curieusement ornés d'images de divinités; il faut signaler enfin une colonnade romaine qui fut construite probablement sous le règne de Tibère. Le temple de Philœ était exclusivement consacré au culte d'Isis et d'Osiris; la légende égyptienne voulait même que le demi-dieu Osiris fût enterré à Philœ, et lorsqu'on voulait faire un serment solennel, on jurait par « Celui qui dort à Philœ ».

Ce que nous venons de dire explique suffisamment l'intérêt qui, à tous points de vue, s'attache à l'île de Philœ; et cependant l'existence de cet îlot est à l'heure actuelle menacée: on a reconnu la nécessité de construire sur le Nil une digue derrière laquelle viendrait s'accumuler l'eau du fleuve. Cette eau, mise en réserve comme en un gigantesque réservoir, pourrait être distribuée dans la haute Égypte lorsque le besoin s'en ferait sentir. L'ingénieur anglais chargé des premières études déclara que l'emplacement le plus

favorable à l'exécution du projet était situé près de la cataracte de Syène. Le lit du fleuve, entièrement formé de granit en cet endroit, se prête admirablement à la construction d'une digue, dont la hauteur devait primitivement atteindre 25 mètres; dans ces conditions, l'île de Philœ devait être complètement submergée.

Ce projet souleva de vives objections; on se demanda si les raisons utilitaires qui le motivaient étaient suffisantes pour justifier la disparition de ruines uniques en leur genre ; on alla même jusqu'à dire que la destruction de Philœ serait regardée comme une conséquence néfaste de l'occupation de l'Égypte par les Anglais. On proposa, pour tout concilier, de transporter le temple de Philœ en un autre point de l'Égypte; mais ce projet ne fut même pas pris en considération ; la dépense aurait en effet été excessive. On peut dire, en outre, que si les constructions de Philœ sont intéressantes par elles-mêmes, à raison du caractère particulier de leur architecture, où on retrouve des traces de l'art grec, elles valent surtout par leur groupement et par la beauté du site qui les environne.

Il a donc fallu compter avec l'opinion publique et le projet primitif a été modifié : la hauteur de la digue a été réduite, et dans ces conditions l'eau du fleuve viendrait simplement affleurer le sol de l'île. Le temple de Philœ semblerait alors émerger des eaux et l'effet n'en serait que plus pittoresque, dit-on. Une commission composée de trois ingénieurs, un Français, un Anglais et un Italien, a été spécialement envoyée à Assouan pour étudier la question; il nous est permis d'espérer que la solution définitivement adoptée sera de nature à donner satisfaction aux intérêts agricoles de l'Égypte et aux légitimes réclamations des savants et des artistes.

GEORGES BOREL.

LES GRANDS EXPLORATEURS

LE COMMANDANT CAMERON

L'officier anglais qui vient de mourir fut un des plus vaillants explorateurs de ce siècle.

Lieutenant de la marine britannique, Lovett Cameron avait offert à la Société de géographie de Londres ses services pour aller à la recherche de Livingstone; mais Stanley avait retrouvé le grand explorateur avant l'arrivée de l'expédition anglaise à Zanzibar. Cameron proposa alors de se rendre au lac Victoria-Nyanza par le Kilima-Njaro, d'explorer la région des lacs, de gagner le fleuve Loualaba et de descendre le Congo jusqu'à son embouchure.

Il partit de Bagamoyo avec le lieutenant Murphy, le chirurgien Dillon et Robert Moffat, neveu de Livingstone, qui mourut au début du voyage.

A Tabora, la caravane apprit la mort de Livingstone; quelques jours après, le corps du grand missionnaire, ses armes, ses effets et ses papiers étaient apportés par ses fidèles serviteurs et dirigés sur la côte orientale par les soins de Cameron. Malgré la fièvre, l'officier anglais poursuivit sa marche en avant, traversant l'Ougara et l'Ouvinuza.

Il trouva, au Tanganyika, les dernières notes de Livingstone, explora le lac et découvrit la rivière Loukouga; puis il s'enfonça hardiment dans les régions inconnues du nord-ouest, et pénétra dans le Manyéma, où une peuplade anthropophage lui fit le meilleur accueil. Le chef du pays de Louani ayant refusé de laisser passer les voyageurs, Cameron dut abandonner à regret les bords du haut Zaïre et prit la direction du sud à travers l'Ouroua. Malgré toute sa prudence et son humanité, il dut laisser parfois sa caravane se défendre à coups de fusil contre les agressions des indigènes. Le Kassongo ou roi d'Ouroua lui imposa trois mois de séjour forcé dans sa capitale, Kilema ; il en profita pour visiter le petit lac Mohrya et le grand lac Kassali; mais ne put explorer le Loualaba.

Partout sur son chemin, Cameron était le témoin impuissant des barbaries de la traite.

Le voyageur, quittant la région du Loualaba, alla passer près des sources du Zambèze, non loin du lac Dilolo découvert par Livingstone. Son itinéraire le conduisit, par la vallée du Cassabi, à la chaîne de collines de Mossamba, qui séparent les bassins du Zambèze et du Couanza et de là à Bihé, en pays portugais, à 350 kilomètres de la côte. Des comptoirs européens étaient échelonnés sur sa route; il eut néanmoins de grandes fatigues à supporter encore, en traversant la chaîne de montagnes (2,000 mètres) qui s'étend parallèlement au rivage de l'Atlantique.

Deux ans et huit mois s'étaient écoulés depuis son départ de Bagamoyo, lorsqu'en novembre 1875 il entra à Katombela, au nord de Benguéla. En arrivant, Cameron tomba malade du scorbut et faillit mourir.

Son retour en Europe, impatiemment attendu, fut accueilli avec enthousiasme. L'Angleterre rendit des honneurs presque royaux à l'intrépide explorateur, qui avait parcouru à pied 5,500 kilomètres, dont 1,900 en pays inconnu. Ce voyage, qui avait coûté près de 200,000 francs, l'avait placé au premier rang. Les sociétés de Géographie de Londres et de Paris lui donnèrent successivement leur grande médaille d'or. Il fut promu commandant.

Cameron reprit son service dans l'armée navale, où sa droiture, sa modestie et sa vaillance lui avaient concilié toutes les sympathies. Aussi la stupeur a-t-elle été grande lorsqu'on apprit qu'au retour d'une chasse le malheureux officier s'était tué en tombant de cheval, près de Soulbery. Il n'avait que quarante-neuf ans. Sa mort a eu un douloureux retentissement dans le monde géographique; car, nul, plus que ce voyageur philanthrope, n'a contribué à dévoiler les secrets du continent noir, à le conquérir pacifiquement par la science et à l'attirer à son tour dans le monde civilisé.

V.-F. MAISONNEUFVE

GÉNIE MARITIME

BIZERTE ET SON NOUVEAU PORT

La question maritime est à l'ordre du jour : entre autres choses, on s'est beaucoup occupé, ces derniers temps, de la défense des côtes et des ports qui sont à la fois les points d'appui de cette défense et les bases de notre action maritime éventuelle.

En Méditerranée, tout se rattache à Toulon ; mais Toulon n'est pas à portée immédiate de l'Afrique, où nous avons des intérêts de premier ordre, et avec qui il serait extrêmement utile, au début d'un conflit européen, de conserver des communications sûres et promptes.

La Corse est une première étape sur la route d'Afrique, un premier boulevard contre une agression italienne tendant à nous couper cette route. Mais une escadre partant de la Maddalena ou de Naples et contournant la Sardaigne au sud, pourrait surprendre le passage de notre flotte de transport au départ même de la côte algérienne, puis ravager cette côte tout à son aise avant qu'une escadre sortie de Toulon ait pu atteindre et châtier l'agresseur.

Une pareille attaque serait au contraire gravement inquiétée, et par suite beaucoup moins probable, si nous avions quelque part vers l'Algérie orientale un port fortifié d'où l'on guetterait l'ennemi, où nos bâtiments en campagne pourraient venir en toute sécurité refaire leur approvisionnement de combustible, ce qui est la grosse question des campagnes maritimes actuelles, puisqu'après six, huit, dix jours de mer, pas beaucoup plus, un navire de guerre qui n'a pas un dépôt de charbon à sa portée est sur le point de devenir une non-valeur.

Or Bizerte, sur la côte tunisienne, nous offre cette position de choix ; elle commande à la fois les deux bras de mer séparant l'Afrique l'un de la Sardaigne, l'autre de la Sicile : le premier, route d'une escadre partie d'Italie pour la côte algérienne ; le second, passage du bassin occidental de la Méditerranée dans le bassin oriental, route de Gibraltar à Malte, au Levant et au canal de Suez. A la pointe nord-est de nos possessions, Bizerte est pour elles une garde avancée contre toute agression venant d'Italie ou de Malte.

Pour les mêmes raisons géographiques, la valeur offensive de Bizerte n'est pas moindre. Prenez une carte de la Méditerranée et vous vous rendrez bien compte de l'importance capitale de cette position, qui vaut presque pour nous celle de Malte pour les Anglais, et qui diminue sensiblement la valeur de cette dernière.

A la condition, bien entendu, qu'il soit possible d'installer à Bizerte l'outillage, les ressources et les défenses d'un port de guerre, à la condition aussi que tout cela soit prêt en temps utile.

La position de Bizerte se prête-t-elle à la création d'un port commode et sûr? Vers l'est-nord-est, la ville regarde la rade ; sa façade sud-est longe un canal de faible profondeur, qui fut jusqu'à ces derniers temps le seul et très modeste port de Bizerte. Mais ce canal fait communiquer avec la mer une vaste nappe d'eau salée, dite lac de Bizerte, sorte de golfe presque entièrement fermé, qui mesure 15 kilomètres d'étendue de l'est à l'ouest, sur 11 à 12 du nord au sud, ce qui représente une superficie de beaucoup supérieure à celle même de la rade de Brest.

Du rivage de la mer au débouché du goulet dans le lac, il n'y a pas moins de 7 ou 8 kilomètres à vol d'oiseau. Au delà de ce débouché, pendant plusieurs kilomètres encore, on trouve des eaux profondes sur des surfaces assez grandes pour donner asile à de nombreuses flottes.

A pareille distance de la mer, celles-ci et les établissements maritimes qu'on pourrait créer n'auraient rien à craindre d'un bombardement, d'autant qu'un agresseur pourrait être tenu à quelque distance au large par des batteries posées sur les hauteurs dominant immédiatement le rivage. En outre, sur les eaux tranquilles du lac, protégés des vents par les montagnes environnantes, les navires auraient toutes facilités pour se ravitailler ou se réparer.

Il suffirait, pour rendre utilisables les grands avantages stratégiques de Bizerte, de rendre le lac accessible aux navires de guerre, et pour cela d'approfondir le canal de débouquement.

(à suivre.) E. LALANNE.

ALIMENTATION

L'ACIDE PHOSPHORIQUE

DANS L'ALIMENTATION ANIMALE

SUITE ET FIN (1)

Les muscles eux-mêmes ont d'autant plus de fermeté et de puissance qu'ils contiennent plus de phosphates à l'état de phosphate de soude pour la plus grande partie.

L'acide phosphorique, on le voit, joue un rôle physiologique prépondérant et lorsque l'alimentation ne le fournit à l'animal qu'en proportion insuffisante les effets s'en font nettement sentir.

Le sang s'appauvrit, devient plus aqueux, les globules rouges qui lui donnent sa couleur et auxquels manque un élément de leur constitution, le phosphate de fer, ne se forment qu'en quantité insuffisante, l'animal devient anémique.

Le sang ainsi modifié, ne remplissant plus qu'imparfaitement ses fonctions créatrices et génératrices, nourrit incomplètement les tissus solides de l'économie ; ceux-ci se ressentent ainsi doublement de la disette des phosphates.

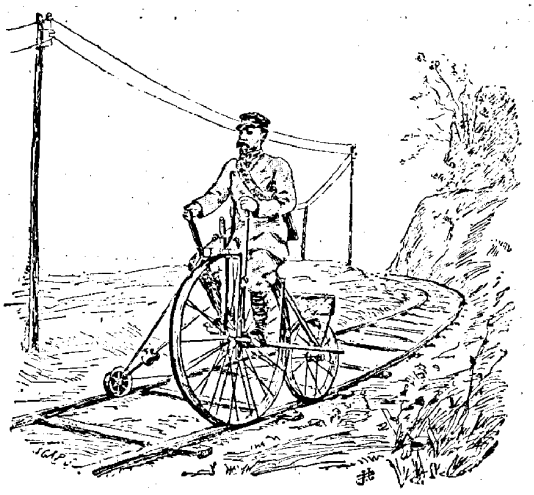
Les os sont de tous les organes ceux qui en pâtissent le plus ; ils perdent leur dureté, leur résistance. Les jambes deviennent arquées, d'autres déformations du squelette se produisent fréquem-

(1) Voir le n° 335.

ment. Les os, incomplètement minéralisés, sont d'une grande fragilité, il suffit d'un choc même faible pour les fracturer ou les fêler. Le rachitisme survient. Les muscles et le système nerveux se ressentent aussi d'une alimentation insuffisamment riche en phosphate puisque, dans ce cas, pour eux comme pour les os, un des éléments constitutifs manque; de là des muscles mous, peu contractiles, des nerfs affaiblis, une vitalité générale atrophiée.

Bien évidemment l'intensité de ces symptômes varie suivant que la disette minérale est plus ou moins complète; tantôt ils sont à peine visibles, tantôt ils se manifestent complètement et rendent l'animal impropre aux usages auxquels on le destine. En tous cas, l'absence de phosphate met l'organisme en état de réceptivité pour un grand nombre de maladies.

Étant admis : 1° que l'acide phosphorique a un rôle physiologique prépondérant dans l'économie animale; 2° que les aliments naturels sont impuissants à le fournir en quantité suffisante, on en conclut qu'il faut ajouter aux rations ordinaires une quantité complémentaire d'acide carbonique. Sous quelle forme faire cet apport? Voilà où gît la difficulté. Il y a quelques années, un hippologue distingué, le colonel Basserie, a proposé le phosphate de chaux, mais les résultats ne furent pas ceux que l'on espérait, ce qui s'explique aisément étant donné que, d'après les expériences de deux zootechniciens très réputés, MM. Sanson et Milne Edwards, le phosphate de chaux n'est pas assimilable et se retrouve tout entier dans les déjections.



LES CYCLES SUR RAILS.
Bicycle inspecteur des voies ferrées.

Dans ce cas, il se produit vraisemblablement la série de phénomènes suivants : le phosphate de chaux en arrivant dans l'estomac se dissout dans les liquides acides que sécrète cet organe, mais il passe ensuite dans l'intestin grêle dont les liquides alcalins détruisent l'effet des premiers, de sorte que le phosphate de chaux se précipite et se dépose à peu près complètement à l'état pulvérulent sur les parois intestinales; à cet état, il n'est pas absorbable et encore moins assimilable.

Un nouveau phosphate alimentaire, de composition secrète, dans lequel l'acide phosphorique doit être assimilable, à preuve les résultats très probants obtenus par divers agriculteurs, est fabriqué depuis quelque temps par un pharmacien d'Amiens, M. Savary. Un des essais les plus intéressants de ce produit a été fait par la chambre syndicale des laitiers nourrisseurs de Paris, — des gens compétents, n'est-ce pas? — En voici le compte rendu signé de MM. Cournier, président, et Bouclès, secrétaire : « Le galactogène Savary, — galactogène signifie producteur de lait, — a été expérimenté sur deux vaches de race suisse bernoise, donnant environ 14 litres de lait par jour. Avant l'expérimentation je donnais à ces vaches laitières du son, de la paille et du foin hachés, des betteraves, des tourteaux et du remoulage en boisson. J'ai d'abord donné avec la mesure spéciale le phosphate alimentaire en petite quantité mélangé au remoulage en boisson, puis progressivement, en deux jours, j'arrivai à la dose de 35 à 40 grammes par repas. De prime abord, les vaches ont manifesté quelque répugnance et ce n'est qu'au cinquième repas qu'elles ont bu et léché leur eau comme d'habitude. Au bout d'une huitaine, j'ai mesuré le lait de ces deux vaches : chez l'une, malgré des conditions défavorables, par ailleurs, je constatai une augmentation de 1 litre et demi; chez l'autre, de 3 litres et demi; j'ai continué l'expérience pendant une huitaine de jours et, à un demi-litre près, la production de lait de nos deux animaux n'a pas varié. Mais dès que j'eus cessé l'emploi du galactogène une baisse sensible s'est fait sentir, et petit à petit ils sont revenus à leur première production. » Le rapport conclut que la provende au phosphate de chaux donne un lait excellent et abondant tout en conservant à l'animal la plénitude de ses forces.

Le phosphate de chaux est appelé à rendre dans la production animale les mêmes services que les engrais chimiques dans la production végétale. A côté de la culture intensive on obtiendrait : 1° l'élevage intensif en donnant le phosphate de chaux à l'animal dans le jeune âge à cette période si grave de la formation des tissus; 2° l'engraissement rapide, car le phosphate de chaux semble favoriser l'assimilation des principes azotés et enfin la lactation abondante, fait établi par l'expérience susmentionnée.

Le phosphate de chaux se donne à dose médicamenteuse, variable suivant la plus ou moins grande disette minérale que l'on veut combattre. En général, on doit donner par jour : aux poulets, une cuillerée à café pour vingt animaux; aux agneaux, la même dose mais par tête; aux jeunes porcs, une cuillerée à bouche; aux veaux, deux; aux poulains, deux à trois; aux vaches laitières ou aux bœufs, trois à six. Il est à souhaiter que l'introduction des phosphates dans l'alimentation animale se généralise.

C. CRÉPEAUX.

GÉNIE CIVIL

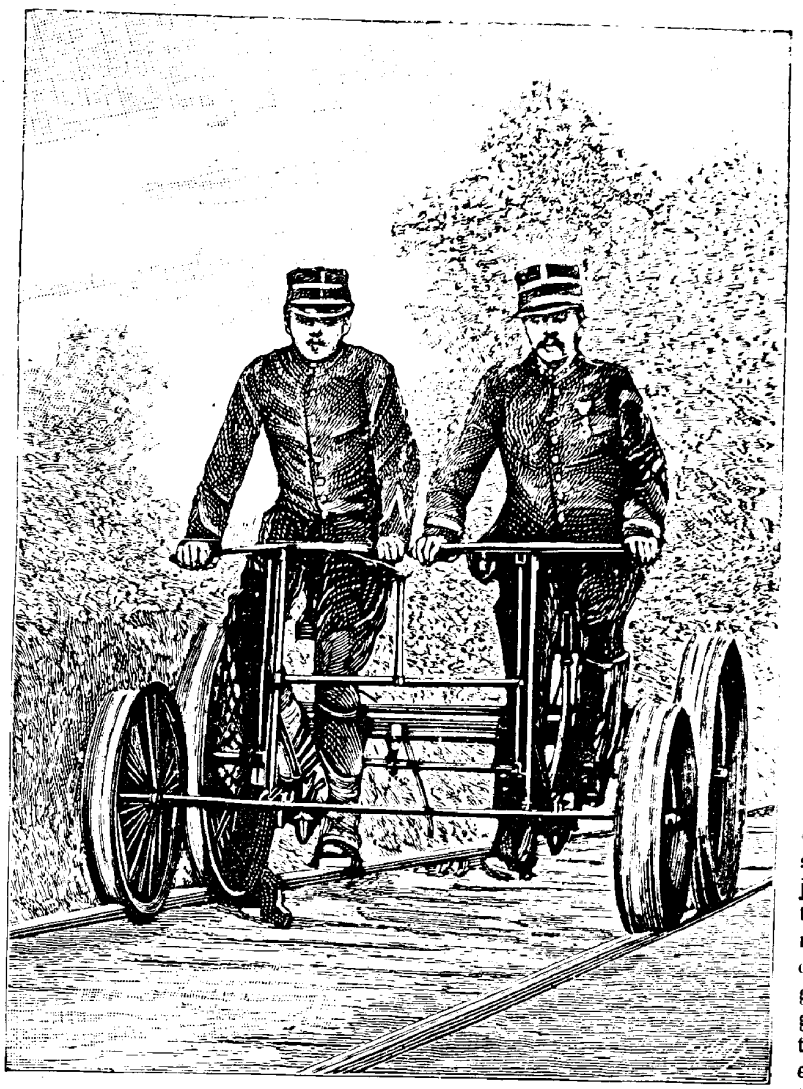
LES CYCLES SUR RAILS

On s'occupe beaucoup en ce moment de l'inspection des voies ferrées; surtout dans les pays où les stations sont très éloignées les unes des autres. En Amérique la solution était trouvée depuis quelques années; lorsque la distance était trop grande, le cantonnier montait sur un tricycle particulier et parcourait ainsi la portion de ligne qu'il était chargé de surveiller.

Les Russes ont, de leur côté, inventé un appareil semblable que représente notre gravure. Le cycle est constitué d'abord par deux roues situées l'une devant l'autre comme dans un bicycle. La selle est placée sur la grande roue et les pédales sont juste situées dans l'axe de la grande roue. Bicycle grossier, bien entendu; les roues ont des jantes plates, larges, portant un boudin peu en relief qui les maintient facilement sur le rail. Les rayons, la charpente sont en fer, grossiers, mais solides; aussi l'appareil peut être confié aux gens les moins soigneux sans craindre qu'il soit abîmé.

Ce bicycle n'a pas de gouvernail; il n'en a d'ailleurs pas besoin puisqu'il se dirige sur des rails, mais il a besoin d'un soutien, l'équilibre ne pouvant pas être assuré sur un rail, cela se comprend facilement.

Pour maintenir l'équilibre on a adjoint à l'appareil un galet qui va s'appuyer sur l'autre rail et qui est solidement attaché à la charpente du bicycle par deux barres de fer. Le long d'une des barres est placé un poids qui établit l'équilibre du système qui aurait une tendance à basculer lorsque le cycliste est en selle.



LES CYCLES SUR RAILS. — Reconnaissance sur un quadricycle.

Comme les bras ne sont pas utilisés pour la direction de l'appareil, ils servent à faire marcher la machine conjointement avec les jambes. Dans ce but les manivelles des pédales sont reliées à deux leviers que manient les bras. C'est un peu le principe des machines à courir de M. Valère que nous avons décrit dans ce journal. Grâce à ce système les cantonniers peuvent facilement parcourir plusieurs fois par jour des sections de chemin de fer d'une assez grande longueur. La vitesse acquise est presque toujours de 16 kilomètres à l'heure.

Cette idée d'utiliser les cycles pour suivre les rails n'est pas absolument neuve. En temps ordinaire, il s'agit d'inspecter la voie, mais en temps de guerre les voies peuvent servir à des éclaireurs pour faire des reconnaissances rapides. Notre gravure représente un quadricycle qui a été employé, il y a quelques années, dans l'Est, pendant les grandes manœuvres de septembre. L'appareil était manœuvré par deux soldats qui parcouraient avec rapidité de grandes distances.

Le quadricycle est moins pratique que le bicycle parce que son poids considérable rend son maniement difficile. Lorsqu'un train se présente sur la voie où marchent les cyclistes, il faut que ceux-ci descendent pour enlever leur instrument et se garer. Avec le bicycle cette opération n'offre aucune difficulté et se fait très rapidement. Ce nouvel appareil présente donc de réels avantages, et il est à souhaiter qu'il soit essayé en France, non pas par les cantonniers qui ne sont jamais très éloignés les uns des autres, mais pour le service militaire auquel il pourra rendre de grands services.

B. LAVEAU.

LA DÉFENSE DES COTES

TORPILLEURS CONTRE CUIRASSÉS

Dans la nuit du 4 au 5 septembre on donnait au grand théâtre de Rio une représentation de gala. L'amiral de Mello, ministre de la Marine, avait gracieusement invité tous les officiers de la flotte que les besoins du service ne retenaient pas à bord des navires ancrés dans la rade à applaudir *Falstaff*, le nouveau chef-d'œuvre de Verdi.

Aussitôt que le rideau fut baissé, et pendant qu'un public enthousiaste rappelait les acteurs, l'amiral de Mello quittait sa loge non sans une certaine affectation, et donnait tout haut à son cocher l'ordre de le conduire dans un des principaux restaurants de nuit où il devait terminer, le verre en main, une soirée si bien commencée.

Mais cet homme, qui avait reçu des instructions, conduisit son maître sur le quai, auprès d'un escalier désert en apparence. Là se trouvait dans l'ombre une embarcation dont les rames étaient enveloppées de chiffons. L'amiral ayant pris sa place se dirigea le plus silencieusement possible vers l'*Aquidaban*, le plus gros cuirassé que la république du Brésil possédât.

Tous les officiers républicains ayant été soigneusement invités à la représentation du soir, l'amiral n'eut pas de peine à obtenir le consentement de l'équipage, à qui l'on distribua, séance tenante, les grades dont les titulaires étaient absents. Alors l'amiral se rendit à bord d'un autre navire où il pratiqua sans difficulté la même opération, et il ne retourna à bord de l'*Aquidaban* que lorsque toute la flotte eût été ainsi visitée. Le lendemain matin, au lever du soleil, la ville de Rio apprit par une salve de coups de canon que la marine avait proclamé la déchéance du maréchal Peixoto.

Nous avons raconté dans un précédent article comment le président légal est parvenu à reconstituer une nouvelle flotte. Nous nous sommes attaché à décrire les particularités de la construction du destructeur Ericson, qui devait dompter la rébellion d'un seul coup de ... canon, si l'*Aquidaban* ne s'était point dérobé au châtiment.

L'amiral de Mello avait cru prudent de forcer la passe de la baie de Rio et de rejoindre les navires insurgés qui tenaient la mer. Son intention était de porter la guerre sur les côtes des provinces du sud et notamment de Rio-Grande, où se trouve un bloc compact de 200,000 Allemands, hôtes turbulents, ennemis des institutions républicaines et vivant avec l'espérance de donner comme successeur Guillaume II au libéral et inoffensif dom Pedro II.

Mais ces nouveaux plans ont été déçus jusqu'ici. Pendant que l'amiral de Gama abandonnait les navires insurgés et se réfugiait à bord des vaisseaux de guerre du roi de Portugal, l'*Aquidaban* était attaqué près de Destera, principale ville de l'île et de la province de Santa Catarina, par un torpilleur du gouvernement.

C'est, il faut bien le dire, la France qui, en 1854, a donné l'exemple du cuirassement des navires de guerre. Le *Moniteur Universel* de 1855 fait honneur de l'invention à l'empereur des Français, qui aurait inventé les batteries flottantes blindées pour pénétrer dans la mer d'Azov. Après quelques succès obtenus par les rebelles, les États-Unis d'Amérique n'ont pas tardé à tirer un parti glorieux des vaisseaux couverts de fer dans la guerre de Sécession, car le *Monitor* a, comme nous l'avons rappelé dans notre dernier article, coulé bas le *Merrimac* qui menaçait de détruire toute la flotte de bord de l'Union.

Depuis lors toutes les nations maritimes ont lutté avec une sorte de rage dans la construction de leurs cuirassés; il serait pour ainsi dire impossible de dire combien de millions cette déplorable manie a englouti.

Le tonnage des navires de combat a augmenté en même temps que le poids des canons et la puissance des machines motrices. Le bois a été remplacé par le fer dans la construction des coques; et le fer lui-même l'a été par l'acier. Si l'on n'a pas remplacé ce métal par quelque autre encore plus ruineux, mais d'une plus grande résistance, c'est uniquement parce qu'un pareil métal est encore à inventer.

Le pont lui-même a été recouvert d'un plancher blindé; le nombre des machines motrices a été augmenté en même temps que la pression dans les cylindres et la puissance du foyer. La vapeur a été portée à une température telle, que pour l'utiliser convenablement on a été conduit à organiser d'abord la double puis la triple, et enfin, paraît-il, la quadruple expansion! Non seulement on a augmenté le nombre des moteurs, mais on a employé une foule de machines accessoires. A bord d'un cuirassé de premier rang comme ceux que l'on construit aujourd'hui se trouvent deux machines à vapeur de changement de marche, douze machines à vapeur actionnant douze ventilateurs pour introduire l'air frais dans les parties habitées du bâtiment, deux pompes d'incendie et leurs machines, deux turbines et leurs machines, deux pompes de cale et leurs machines, deux vireuses à vapeur et leurs machines, six machines pour enlever les escarbilles, deux machines pour le gouvernail, deux cabestans à vapeur, une presse à vapeur hydraulique, deux pompes à air à vapeur, une pompe à vapeur de compression, trois

machines destinées à actionner les dynamos de l'éclairage, huit machines à vapeur pour actionner les éjecteurs, etc. On arrive au total formidable de cinquante-six machines accessoires sans compter celles qui mènent les hélices propulsives. Pour actionner toutes ces machines et leurs chaudières, il faut plus de 6 kilomètres de tuyaux à bord d'un cuirassé du type du *Formidable*.

Les mâts ont été supprimés et remplacés par des tours en tôle fortifiées, dans lesquelles la garnison se glisse par les escaliers intérieurs. Le pointeur qui dirige le tir de canons gigantesques ne sort plus de sa cachette, c'est par un trou imperceptible qu'il voit l'ennemi. Il opère comme un photographe qui braque sa chambre noire, sans voiler sa plaque sensibilisée avec des produits d'une délicatesse inouïe.

Ce n'est plus sur un banc de quart que le commandant, de qui dépend le salut du navire, se place pendant l'action, c'est dans un réduit blindé qui le protège si mal, cependant, qu'en 1879 trois commandants péruviens furent successivement frappés par les artilleurs chiliens lors du combat naval de Puerta-Aufanos, où le cuirassé le *Huascar* fut capturé par ces derniers.

La bataille navale de Destero n'eut pas une issue différente de celle des différentes actions dans lesquelles un de ces monstrueux navires, semblable au *Victoria*, est appelé à se mesurer contre des torpilleurs conduits avec vaillance et hardiesse.

Bientôt l'*Aquidaban* coulait à pic. On ne sait pas encore quelle proportion de l'équipage insurgé a échappé au sinistre, mais ce que l'on sait c'est que les fonds étaient assez haut pour que les navires du gouvernement aient pu renflouer le navire sombré. Le Brésil a remis la main sur le bâtiment qui a joué le principal rôle d'un bout à l'autre de cette singulière insurrection, commençant comme un roman de Ponson du Terrail, et ayant une fin plus digne d'une comédie que d'une tragédie. En effet, effrayés par l'issue de la bataille de Destero, les équipages des autres navires rebelles ont agi comme leurs complices de la baie de Rio, et se sont réfugiés sur le territoire argentin, où ils ont été malheureusement mal gardés. Car ils sont parvenus à rejoindre leurs camarades allemands de Rio-Grande. Les représentants du maréchal Peixoto n'ont eu, encore une fois, qu'à envoyer un nombre suffisant de matelots pour manœuvrer les navires délaissés.

Cette nouvelle victoire des torpilleurs paraît bien faite pour arrêter la fièvre de construction des cuirassés contre laquelle proteste en termes éloquents M. Pestitch, général de la marine russe, dans le numéro d'avril de la *Revue maritime et coloniale*, publiée par le ministère de la marine française. Malgré les filets métalliques, les projecteurs de lumière électrique et les doubles coques à cloisons étanches vides ou remplies de cellulose, un nouvel exemple vient s'ajouter à la catastrophe des monitteurs turcs sur le Danube, où les exploits des lieutenants Dubeloff et Shestakoff ont renouvelé ceux de Canaris et des héros de l'indépendance hellénique, sur les navires de bois du Capitan-pacha. Elle complète les enseignements de la lutte épique dans laquelle le *Blanco-Encolada* fut coulé bas par une torpille Witehead lancée adroitement, en 1891, par un marin chilien resté fidèle à la cause du président Balmaceda. On voit encore une fois qu'il suffit de quelques instants pour anéantir un de ces bâtiments dans la construction desquels les grandes nations maritimes semblent prendre plaisir à épuiser les ressources de leurs budgets, et qui paraissent devoir être beaucoup plus dangereux pour leurs amis que pour leurs ennemis. En effet comme le général Pestitch le rappelle dans le beau travail que nous citons plus haut, on peut évaluer à une dizaine le nombre de ces monstrueux bâtiments qui ont péri, depuis quelques années, dans les manœuvres d'escadre par suite d'un coup d'éperon donné par maladresse, et à plus de deux mille le nombre des marins qui ont payé de leur vie l'engouement irréfléchi de leurs concitoyens.

Jusqu'ici la flotte française ne nous a pas fourni d'exemples de tragédies semblables à celle du *Victoria*, et les Chinois ont été seuls à sentir sur la rivière de Min la puissance épouvantable des moyens de destruction que nos braves marins savent manier avec une si admirable adresse que leurs amis ne sont pas les seuls à en faire l'essai. Nous sommes surtout une nation terrible à l'abordage; dans les corps à corps nous brillons principalement par nos Jean Bart; la torpille, qui peut être considérée comme une baïonnette, est l'arme de prédilection dont la valeur française demande surtout à être pourvue.

W. MONNIOT.

L'INDUSTRIE DU VÊTEMENT

LA FABRICATION DES CHAPEAUX

SUITE ET FIN (1)

Pour refaire le chapeau on le met sur une petite potence munie d'un manchon.

L'ouvrier peut aisément y faire mouvoir son fer.

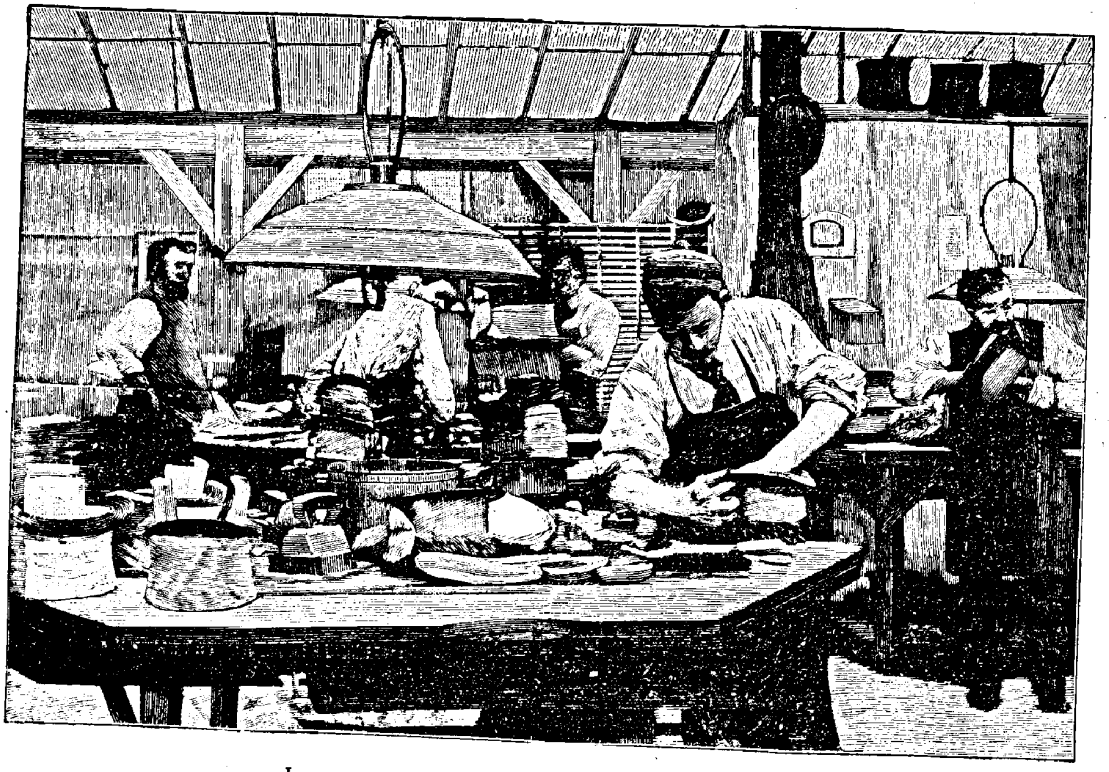
Il achève ainsi le gros œuvre du chapeau qu'il vient soumettre au délégué du patron chargé de juger si le travail est ou n'est pas recevable. Les pièces « potencées » sont rangées sur une table longue, soigneusement couchées sur leur « champ ». Cela veut dire qu'elles attendent le contrôle. Le contre maître, sévère, les visite, replace « sur le fond » les chapeaux reçus et remet « sur le champ » les chapeaux refusés. Le compagnon qui redresserait frauduleusement ses « montés » s'exposerait à « passer au bureau ».

Le « reçu » est coiffé d'un calot en lustrine et entouré d'un protecteur en carton. Il attend ainsi le « tournurier » qui le chauffe à nouveau et donne aux bords le galbe convenable. Cette opération est un

(1) Voir le n° 337.

véritable moulage dont la difficulté consiste dans la parfaite symétrie des ailes. La bordeuse pose les galons, le bourdalou; la garnisseuse coud le cuir aérifère, enfin le « bichon » regarde si rien ne manque et donne le dernier coup de blaireau : le chapeau est fini! On le porte alors tout pimpant au magasin, et le premier qui passe, noble, bourgeois ou manant, peut en ceindre orgueilleusement son front... moyennant la somme forte de dix-huit livres parisis.

Dans les bonnes maisons de gros, on fabrique également le chapeau de soie pour les prêtres mondains, pour les prélats et les religieux diplomates. Les procédés sont les mêmes, mais, significative particularité, les blocs sont tous de forte taille. La périphérie donnée par le conformateur dépasse sensiblement la moyenne de « l'immane pecus ». Pendant longtemps il fut défendu aux prêtres de faire usage du chapeau « sous peine de suspension, d'excommunication et de... cent sols d'amende ». Ils se sont rattrapés : depuis Tristan de Salazar, le comble des honneurs ecclésiastiques n'est-il pas de recevoir le « chapeau? »



La fabrication des chapeaux. — Le tournurier.

S'il est des gens qui changent de « couvercle » tous les mois, il en est d'autres plus économes qui font « travailler » le leur jusqu'à la fin de l'année. C'est la durée honnête et pratique. Ils rachètent alors un « luisant » neuf et donnent ou bazardent le vieux. Or, que va devenir ce serviteur fidèle et décrépit? Faut-il lui dire adieu ou au revoir?

C'est ici qu'intervient le « niolleur »!

La « niolle » ou retapage date pour ainsi dire de l'invention du chapeau; mais elle n'avait jamais pris l'importance qu'elle a conquise aujourd'hui, grâce aux galettes laquées... et au scepticisme usuel. Jadis on aurait eu une sorte de honte à porter un « refait »; — les nécessités de la vie, la modicité des gains, les progrès mêmes de cette industrie particulière, nous font accepter maintenant, sans même y penser, ce qui nous aurait horripilés il y a trente ans! Se coiffer d'un « tromblon » dans lequel le plus sale peladeux a pu suer pendant plusieurs étés, mettre un « tempie » que possédait il y a huit jours un varioleux refroidi, changer son « murillo » contre celui de la Morgue... tout cela n'est guère réjouissant et encore moins favorable à la santé. Mais... quand on ne voit pas faire la cuisine, on en mange; quand on ne voit pas niolleur un chapeau, on l'achète!

Les r'chands d'habits qui aboient dans les rues font le racolage de la marchandise et la vendent à des « négociants » qui sont souvent en état de livrer aux niolleurs trois mille pièces d'un coup, sans se gêner! Il y a un cours des vieux chapeaux absolument comme il y a un cours de la rente, de la farine. Il est aujourd'hui d'un franc dix centimes pour le « choisi », et de soixante-dix centimes pour l' « affaissé ». Le « négociant » achète aussi, particulièrement en Angleterre, le chapeau en vrac, le « traveller ». Celui-là a subi les ardeurs ou les



LA FABRICATION DES CHAPEAUX. — Le mollieur.

frimats de tous les méridiens du monde! Il est entièrement démonté, galette d'un côté, peluche de l'autre, pour pouvoir passer en douane sous la dénomition économique de « vieux chiffons ». C'est cependant ce monceau de malpropretés qui donne la plus belle niolle, car la peluche de soie retour des Indes... ou de la City, est généralement de qualité supérieure.

Dans la boutique peu somptueuse mais pittoresque du « négociant » les « vieux chapiaux » sont triés et subissent une première main d'œuvre. On les bat violemment sur une marmite à moitié pleine d'eau pour y noyer les microbes qu'ils ont récoltés de par l'univers entier. Puis, on retire la coiffe intérieure qui va au papetier, le bourdaloù qui va au dégraisseur, et le cuir qui va au fabricant de jouets pour être transformé en petits fouets, en poupées roses, en porte-monnaie bon marché, en garde-main de blanchisseuses. Ainsi préparé, le « vétéran » attend le niolleur.

Cet ouvrier parisien est un homme aussi modeste qu'habile. Il vit comme le « négociant » au « Marais », dans quelque fond de cour bien sombre, bien humide. Il ne connaît pas le luxe des beaux magasins étincelant de lumière électrique. Son atelier n'emploie généralement que deux ou trois artisans besogneux... quand il n'est pas réduit à travailler seul avec sa « patronne » *solus cum sola, in loco remoto*! C'est le savetier des têtes! Les anciennes ordonnances lui interdisaient jadis de faire le « neuf » et, à l'heure présente, la chambre syndicale des chapeliers détaillants l'a pour ainsi dire mis à l'index, en invitant ses membres à apposer sur leurs étiquettes de livraison une mention affirmant que la niolle est bannie de chez eux.

Il faut, en moyenne, trois vieux chapeaux pour obtenir deux bons « refaits », car les peluches anciennes, usées sur le bord, ne donnent souvent pas l'ovale exact de la « rosette ». On prend alors les deux premiers fonds sur les « flancs » du troisième chapeau. Quelquefois cependant la coiffe entière peut être utilisée après lavage, dégraissage et teinture. En somme, il y a deux sortes de refaits : ceux dont on se contente de nettoyer, de potencer la galette en remplaçant les accessoires, et ceux qu'on reconstruit entièrement comme si l'on « travaillait dans le neuf ». La demi-façon des premiers revient à 1 fr. 50 et la réfection totale des seconds coûte 4 francs... ajoutez à cela le prix d'achat, les fausses coupes, le loyer... que sais-je... et vous trouverez que le pauvre artisan ne se retire pas souvent de la niolle... après fortune faite! Pourtant, grâce à l'adresse étonnante du retapeur, on obtient des chapeaux véritablement séduisants et d'un très bon usage, vu la modicité de leur prix. Il y a des gens réputés « chics » qui ont recours au niolleur et qui sont assez ingrats pour ne pas s'en vanter. Peu rigoristes sur les préceptes de l'hygiène, mais ménagers de leurs pistoles, ils acceptent carrément cette épouvantable promiscuité du chapeau refait et économique. La Rochefoucauld n'a-t-il pas dit pour leur excuse que « l'intérêt est le mobile de nos plus belles vertus »?

G. CONTESSE

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE [1]

L'almanach du Bureau des Longitudes et le Calendrier chinois. — Comment on traitait en Chine les astronomes qui n'annonçaient point les éclipses. — La comète et les étoiles filantes en 1894. — L'anti-soleil et l'apex.

En tête du volume qu'il publie chaque année, le Bureau des Longitudes place une concordance des principaux calendriers en usage. Jusqu'ici, les savants qui dirigent cet utile annuaire ont laissé en dehors de leur travail le calendrier chinois; mais nous pensons qu'ils ne tarderont point à se rendre aux représentations qui leur sont certainement adressées. En effet, de toutes parts, on nous demande des renseignements sur une méthode de compter les temps, dont les négociants font actuellement un grand usage, et qu'ils ne peuvent ignorer sans un très réel préjudice. En effet, les cérémonies chinoises, qui sont mobiles comme nos fêtes religieuses réglées sur la Pâque, interrompent les affaires, ou les accélèrent pendant un temps assez prolongé à des époques irrégulières dont la connaissance est indispensable chaque année.

Au point de vue historique et philosophique, il est peu logique de laisser de côté un almanach, dont les astronomes européens ont fait le plus grand usage pour le calcul des anciennes éclipses, et dont se servent quotidiennement plus de vingt millions de sujets ou de protégés français.

L'origine authentique du calendrier chinois remonte à l'année 2968 avant Jésus-Christ. Cette ère commence avec la première du règne de l'empereur Hoan-ti, monarque auquel on rapporte également l'établissement d'une foule d'arts utiles, et du système de poids et mesures, dont se servent encore les Chinois. Il a donc servi depuis quatre mille cinq cent quatre-vingt-onze ans, sans aucune interruption et sans la moindre lacune.

Les années chinoises ne sont point numérotées comme les nôtres avec des chiffres servant pour les autres usages. On les désigne par la combinaison de caractères cycliques spéciaux appartenant à deux séries distinctes. Dans la première se trouvent dix caractères nommés les dix troncs, et dans la seconde douze caractères appelés les douze branches, et qui ne sont autres que les douze signes du zodiaque chinois.

Le nom ainsi donné à chaque année est déterminé par le retour périodique des mêmes branches et des mêmes troncs, qui se reproduisent régulièrement tous les soixante ans et ont une signification astrologique des plus curieuses, mais dont nous n'avons point à nous préoccuper en ce moment.

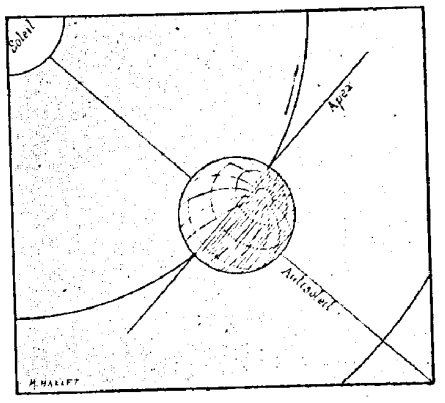
Soixante-quinze cycles complets de soixante années se sont passés depuis l'avènement de l'empe-

(1) Voir le n° 334.

reur Hoau-ti jusqu'au 8 février 1863. Pendant cette longue période de temps, les livres chinois ont mentionné les éclipses les plus remarquables de Soleil. Quelques-unes comme celle de Tchoung-Kang, survenue il y a quatre mille cinquante-trois ans, et celle de Tcheou-Kong il y a trois mille deux cent cinquante-sept ans, ont survécu à l'incendie des livres, ordonné par l'empereur Chi-Hoanle il y a deux mille sept ans. Cette dernière a même pu être utilisée par Laplace dans les calculs nécessaires à l'établissement de sa *Mécanique céleste*. Nous sommes en ce moment dans la trente-unième année du soixante-seizième cycle, qui durera jusqu'en 1923.

Nous avons reproduit, d'après le tableau que donne le P. Perny dans son *Grand Dictionnaire chinois*, le nom cyclique de l'année chinoise actuelle qui a commencé le 6 février dernier. Nous y avons joint le nom cyclique des deux années précédentes avec un tableau permettant de comprendre par quelles considérations le tribunal d'astronomie détermine la date du jour de l'an chinois (*fig.* 3).

Quelquefois, les décisions de ce tribunal auguste sont renversées par un caprice du fils du Ciel, comme en 1813, où l'empereur changea la place du mois intercalaire dont nous parlerons tout à l'heure, en s'inspirant de considérations d'astrologie, science chimérique à laquelle la Cour de Pékin a toujours obéi aveuglément.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE
Diagramme de l'apex et de l'anti-soleil.

Les mois chinois sont exclusivement lunaires. C'est toujours le premier jour de la Lune que commencent les mois chinois. Pour maintenir cette concordance, il est impossible que les mois soient de longueur uniforme ; aussi les mois chinois sont-ils alternativement de vingt-neuf et de trente jours.

Non seulement les mois ne peuvent avoir tous le même nombre de jours, mais les années ne peuvent non plus avoir le même nombre de mois. Elles sont donc alternativement de douze ou treize mois, de telle manière qu'il y ait en général sept mois supplémentaires dans une période de dix-neuf années solaires.

Cependant, il ne suffirait pas d'employer cette règle inspirée par le nombre d'or des Grecs pour obtenir que l'année chinoise coïncidât avec la même saison.

Pour arriver à ce résultat, les astronomes chinois s'arrangent pour que le jour où commence leur année soit le premier jour de la Lune, qui commence elle-même sous le signe du Verseau. Quant à la Lune supplémentaire, on l'intercale dans un signe du zodiaque exclusivement choisi d'après des considérations astrologiques.

Chez un peuple, dont le gouvernement est en quelque sorte astrologique, le calcul des éclipses est de la plus haute importance : ces événements naturels ayant toujours été considérés comme de très mauvais présages qu'il faut conjurer par de grands sacrifices propres à désarmer le courroux des puissances célestes. Aussi l'empereur et les grands mandarins doivent-ils exécuter, pendant qu'ils se produisent, des cérémonies expiatoires auxquelles ils doivent se préparer par des jeûnes et des prières. S'ils sont pris à l'improviste, les supplications ne peuvent avoir lieu avec le rituel ordinaire. Cet incident se produisit sous le règne de Tchoung-Kang. Ce prince fit mettre à mort les astronomes Ki et Ho, qui n'avaient point annoncé le phénomène. Il en résulte que la plus ancienne éclipse dont l'histoire fasse mention, fut un désastre pour les observateurs officiels.

On comprend donc l'enthousiasme avec lequel l'empereur Kang-hi reçut, en 1671, les Jésuites qui arrivaient en Chine avec les procédés infaillibles de l'astronomie européenne. Après avoir convaincu d'ignorance le président du Tribunal astronomique, le P. Verbiest fut nommé à sa place et, pendant nombre d'années, les religieux acquirent une influence prodigieuse à la cour du Céleste-Empire.

Leur chute fut amenée par les dénonciations que les Franciscains envoyèrent à Rome. Ils furent accusés d'avoir abjuré le christianisme, parce que leurs calculs servaient à déterminer le moment des cérémonies païennes auxquelles présidait l'empereur. On leur reprocha aussi de participer aux honneurs que l'on rendait à l'empereur et à ses ancêtres, avec un cérémonial ressemblant à une véritable adoration.

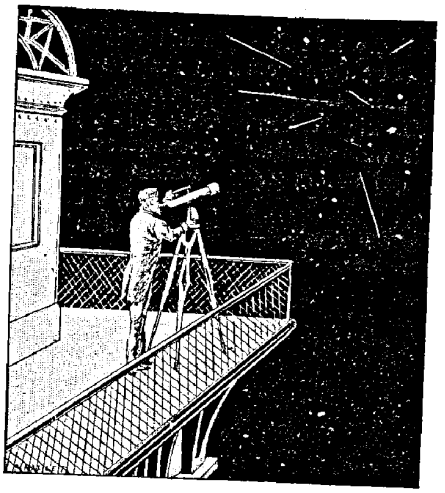
Depuis lors, le Tribunal d'astronomie a repris son ancienne organisation. Il est actuellement dirigé, comme les autres administrations chinoises, par un bureau composé de mandarins chinois, et un autre bureau composé de mandarins mandchoux. Mais au-dessous de ces grands personnages, qui ne connaissent rien au mouvement des astres, se trouvent d'obscurs adjoints européens chargés d'exécuter tout le travail.

L'astronomie est assez répandue même en Chine pour que le gouvernement de Pékin puisse trouver des sujets capables. Le grand observatoire météorologique que des missionnaires français ont établi près de Shang-Haï et qui fut longtemps dirigé par le P. Déchevérens, est une pépinière où le fils du Ciel peut trouver autant d'astronomes qu'il lui en faudra. Le peuple, qui n'est point au courant de ce qui existe, s'imagine que les choses se passent comme du temps

de Confucius, et que les règles canoniques décrites dans les anciens livres suffisent pour la détermination des mouvements célestes.

Pendant les quatre premiers mois de l'année, on a annoncé à l'agence centrale de Kiel la découverte de trois comètes. La première de Denning, le 2 mars, a une périodicité de sept années constatée par M. Schmilhoff. La seconde, plus brillante, a été découverte par M. Gale, de Sydney, le 3 avril, mais on ne l'a aperçue dans l'hémisphère boréal qu'au commencement de mai. Quant à la troisième, qui paraissait destinée à porter le nom de Holmes, habile astronome anglais, il paraît qu'elle n'existe pas. Son père putatif aurait pris pour une comète, encore dépourvue de queue, une simple nébulosité.

Sauf le cas fort possible où la comète de Gale serait une comète de premier ordre, l'observation des étoiles filantes sera la principale préoccupation des astronomes cette année.



Revue des progrès de l'astronomie.
L'apex vu de la tour Eiffel pendant les apparitions des étoiles de novembre.

Le 11 avril on a vu apparaître en Angleterre, au-dessus de Devonshire, un globe de feu qui paraît d'origine météorique, et dont la chute a été accompagnée d'un bruit très violent, ressemblant à celui de la foudre. Ce dernier phénomène est rarement observé, mais son absence tient uniquement à ce que les explosions aériennes se produisent ordinairement dans des régions trop éloignées de la surface de la Terre, pour que le bruit parvienne jusqu'aux oreilles des hommes qui y sont attachés.

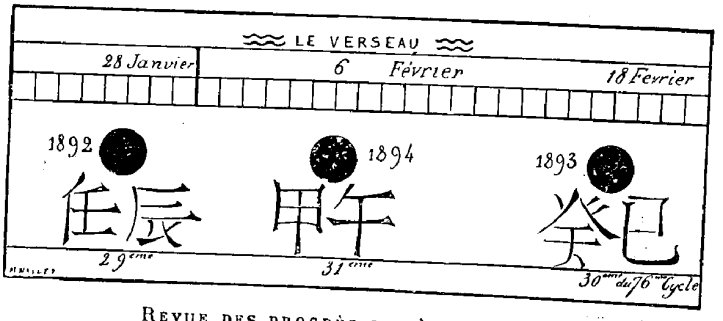
Quoique des apparitions puissent être observées dans toutes les directions, toutes les régions célestes ne sont point également fertiles en étoiles filantes. L'*Annuaire du Bureau des longitudes* donne une liste très bien faite et très complète des divers points d'émanation, avec la date du jour où ils sont ordinairement observés.

Mais ces centres remarquables ne sont pas répartis d'une façon arbitraire. Il est facile de comprendre qu'il existe deux régions dans laquelle l'atmosphère doit entrer plus particulièrement en collision. La première est celle de *l'anti-soleil*, c'est-à-dire la zone du ciel que balaye le rayon vecteur de la Terre. Cette zone décrit chaque nuit une courbe analogue à celle que le Soleil décrit lui-même pendant la journée. C'est à minuit que l'anti-soleil arrive à sa hauteur méridienne; il se lève à l'orient quand le Soleil se couche de l'autre côté de l'horizon (*fig.* 1).

Un autre centre remarquable, encore plus fertile, est l'*apex*, autrement dit la pointe. On nomme ainsi la partie du ciel correspondant à la tangente de la trajectoire. C'est dans cette direction que se montre, paraît-il, l'essaim des météores de novembre, le plus brillant de tous, parce qu'en ce moment la Terre se plonge dans une véritable phalange de météorites, dont le nombre est positivement incalculable. Lors de l'échéance de trente-trois ans, il paraît que tout le ciel est en feu (*fig.* 2).

Il ne faut pas pourtant juger de la densité du banc par le nombre absolu de collisions auquelles sa rencontre donne lieu. En effet, la Terre l'accroît artificiellement par la puissance de son attraction. On exagérerait donc la richesse de l'espace céleste si l'on ne tenait pas compte de cette sorte d'épuration.

Sans aborder un sujet si riche en considérations sublimes, on peut dire que, toutes choses égales, d'ailleurs, les effets d'aspiration sont forcément proportionnels à la masse des corps aspirants. Nous avons, dans notre dernière chronique, essayé de faire comprendre ce qu'ils peuvent être autour de Jupiter. M. Callendreau a traité cette question à propos des astéroïdes situés entre cette planète et Mars. Quant au Soleil lui-même, il paraît difficile de se figurer nettement quel doit être l'effectif des légions qu'il attire et qu'il écrase à chaque instant. Nous reviendrons sur cette prodigieuse énumération un jour ou l'autre; c'est un sujet qui ne manque point d'être fort intéressant et même passionnant à certains moments.



Revue des progrès de l'astronomie.
Déplacement du premier janvier chinois pendant plusieurs années grégoriennes consécutives.

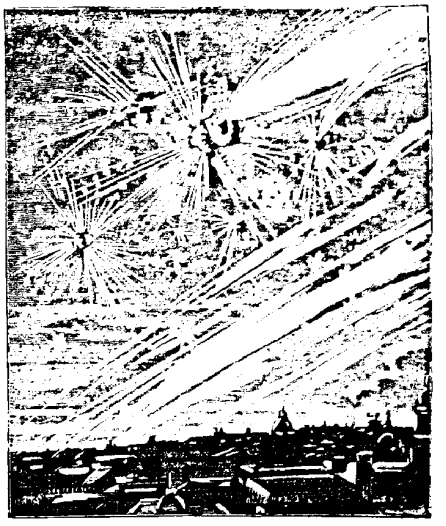
W. DE FONVIELLE.

ROMAN SCIENTIFIQUE

LA FIN DU MONDE

SUITE (1)

Le calcul indiquait que le globe terrestre devait pénétrer dans le sein de la comète comme un boulet dans une masse nuageuse et que, à partir du premier contact des zones extrêmes de l'atmosphère cométaire avec celles de l'atmosphère terrestre, la traversée durerait quatre heures et demie, ce dont il est facile de se rendre compte, puisque la comète — étant environ soixante-cinq fois plus large que la Terre en diamètre — devait être traversée non centralement, mais à un quart de la distance du centre, à la vitesse de 173,000 kilomètres à l'heure. Il y avait environ quarante minutes que le premier contact avait eu lieu, lorsque la chaleur de l'incandescente fournaise et l'horrible odeur de soufre devinrent tellement suffocantes que quelques instants de plus de ce supplice allaient, sans rémission, arrêter toute vie dans son cours. Les astronomes eux-mêmes se traînèrent dans l'intérieur des observatoires, qu'ils cherchèrent à fermer hermétiquement, et descendirent aussi dans les caves; seule, à Paris, la jeune calculatrice, avec laquelle nous avons fait connaissance, resta quelques secondes de plus sur la terrasse, assez pour assister à l'irruption d'un bolide formidable, quinze ou vingt fois plus gros que la Lune en apparence, et qui se précipitait vers le sud avec la vitesse de l'éclair. Mais les forces manquaient pour toutes les observations. On ne respirait plus. A la chaleur et à la sécheresse, destructives de toute fonction vitale, s'ajoutait l'empoisonnement de l'atmosphère par le mélange de l'oxyde de carbone qui commençait à se produire.



LA FIN DU MONDE.
Une pluie de bolides s'abattit.

Les oreilles tintaient d'une sorte de glas sonore intérieur, les cœurs précipitaient leurs battements avec violence, et toujours cette odeur de soufre irrespirable! En même temps, une pluie de feu s'abattit du haut des cieux, une pluie d'étoiles filantes et de bolides, dont l'immense majorité n'arrivaient pas jusqu'au sol, mais dont un grand nombre, toutefois, éclatèrent comme des bombes et vinrent traverser les toits, et l'on s'aperçut que des incendies s'allumaient de toutes parts. Le ciel s'enflamma. Au feu du ciel répondaient maintenant les feux de la Terre, comme si une armée d'éclairs eût soudain embrasé le monde. Des coups de tonnerre étourdissants se succédaient sans interruption, venant d'une part de l'explosion des bolides, et d'autre part d'un orage immense, dans lequel il semblait que toute la chaleur atmosphérique se fût transformée en électricité. Un roulement continu, rappelant celui de tambours lointains, emplissait les oreilles d'un long ronflement sourd, entrecoupé de chocs horripilants et de sinistres sifflements de serpents; et puis c'étaient des clameurs sauvages, le hurlement d'une immense chaudière qui bout, des explosions violentes, des canonnades répétées, des plaintes du vent, des *heu! heu!* gémissants, des secousses du sol comme si la Terre s'effondrait. La tempête devint à ce moment si épouvantable, si étrange, si féroce, que l'Humanité se trouva cataleptisée, muette de terreur, annihilée, puis, finalement, aussi tranquille qu'une feuille morte que le vent va emporter. C'était bien, cette fois, la fin de tout. Chacun se résigna, sans chercher un seul instant aucun secours, à être enseveli sous les ruines de l'universel incendie. Une suprême étreinte embrassa les corps de ceux qui ne s'étaient pas quittés et qui n'aspiraient plus qu'à la consolation de mourir ensemble.

Mais le gros de l'armée céleste avait passé, et une sorte de raréfaction, de vide s'était produite dans l'atmosphère, peut-être à la suite d'explosions météoriques, car tout d'un coup les vitres des maisons éclatèrent, projetées au dehors, et les portes s'ouvrirent d'elles-mêmes. Une tempête formidable souffla, accélérant l'incendie et ranimant les humains qui, du même coup aussi, revinrent à la vie et sortirent du cauchemar. Puis ce fut une pluie diluvienne.

. . . . . .

« *Demandez le* XXVe Siècle! *La chute de la comète à Rome. Demandez le journal!* »

Il y avait à peine une demi-heure que la tourmente céleste était passée, on commençait à remonter des caves et à se sentir revivre, on sortait insensiblement du rêve et l'on ne se rendait pas exactement compte encore des feux qui se développaient, malgré la pluie diluvienne, que déjà la voix glapissante des jeunes crieurs remplissait Paris, Lyon, Marseille, Bruxelles, Londres, Vienne, Turin, Madrid, toutes les villes à peine réveillées; c'était partout la même annonce, les mêmes cris, et, avant de songer à conjurer les incendies, tout le monde achetait le grand journal populaire à 1 centime, l'immense feuille de seize pages illustrées, fraîchement sortie des presses.

(1) Voir le n° 337.

Et les crieurs se succédaient, et chacun désirait savoir ce qu'il y avait de vrai dans cette annonce, et chacun achetait le grand journal socialiste populaire.

Voici ce qui s'était passé.

L'Israélite américain avec lequel nous avons déjà fait connaissance, et qui avait trouvé moyen, le mardi précédent, de réaliser plusieurs milliards par la réouverture de la Bourse de Paris et de Chicago, n'avait pas désespéré de la suite des affaires, et de même qu'autrefois les monastères avaient accepté les testaments écrits en vue de la fin du monde, de même notre infatigable spéculateur avait jugé opportun de se tenir à son téléphone, descendu pour la circonstance en une vaste galerie souterraine hermétiquement fermée. Propriétaire de fils spéciaux reliant Paris aux principales villes du monde, il n'avait pas cessé de rester en communication avec elles.

Le noyau de la comète renfermait, noyés dans une masse de gaz incandescent, un certain nombre de concrétions uranolithiques dont quelques-unes mesuraient plusieurs kilomètres de diamètre. L'une de ces masses avait atteint la Terre, non loin de Rome, et les phonogrammes du correspondant romain annonçaient ce qui suit :

Tous les cardinaux, tous les prélats du concile étaient réunis à la fête solennelle donnée sous le dôme de Saint-Pierre. Au milieu des illuminations splendides du premier temple de la chrétienté, sous les invocations pieuses élevées dans les airs par les chants des confréries, les autels fumant des parfums de l'encens et les orgues roulant leurs sombres frémissements jusqu'aux profondeurs de l'immense église. Soudain tombant du haut des cieux, un bloc de fer massif d'une grosseur égale à la moitié de la ville de Rome avait, avec la rapidité de l'éclair, écrasé le pape, l'église, et précipité le tout dans un abîme d'une profondeur inconnue! Toute l'Italie avait tremblé, et le roulement d'un effroyable tonnerre avait été entendu jusqu'à Marseille.

On avait vu le bolide de toutes les villes d'Italie, au milieu de l'immense pluie d'étoiles et de l'embrasement général de l'atmosphère. Il avait illuminé la terre comme un nouveau soleil, d'un rouge éclatant, et un immense déchirement, quelque chose d'infernal, avait suivi sa chute, comme si réellement la voûte du ciel s'était déchirée du haut en bas. (C'est ce bolide qui avait été l'objet de la dernière observation de la jeune calculatrice de l'Observatoire de Paris au moment où, malgré tout son zèle, il lui avait été impossible de rester dans l'atmosphère suffocante du cataclysme.)

Notre spéculateur recevait les dépêches, donnait ses ordres de son cabinet téléphonique et dictait les nouvelles à sensation à son journal imprimé au même moment à Paris et dans les principales villes du monde. Tout ordre lancé par lui paraissait un quart d'heure après, en tête du *XXVe Siècle*, à New-York, à Saint-Pétersbourg, à Melbourne comme dans les capitales voisines de Paris.

Une demi-heure après la première édition, une seconde était annoncée.

... « *Demandez l'incendie de Paris et de presque toutes les villes de l'Europe. Rome en cendres... Demandez* le XXVe Siècle, *deuxième édition.* »

Et, dans cette nouvelle édition, on pouvait déjà lire une dissertation très serrée, écrite par un correspondant compétent, sur les conséquences de l'anéantissement du Sacré Collège. Le rédacteur établissait que, d'après les constitutions du concile de Latran de l'an 1179, du concile de Lyon de l'an 1274, du concile de Vienne de 1312 et les ordonnances de Grégoire X et Grégoire XIII, les souverains pontifes ne peuvent être élus que par le conclave des cardinaux. Ces conciles et ces ordonnances n'avaient pas prévu le cas de la mort de tous les cardinaux à la fois. Aux termes mêmes de la juridiction ecclésiastique, aucun pape ne pouvait donc plus être nommé. Par ce fait même, l'Église n'avait plus de chef et saint Pierre n'avait plus de successeur.

... « *Demandez* le XXVe Siècle, *quatrième édition. L'apparition d'un nouveau volcan en Italie, une révolution à Naples... Demandez le journal.* »

Cette quatrième édition avait succédé à la seconde, sans souci de la troisième. Elle racontait qu'un bolide du poids de 100,000 tonnes, ou davantage peut-être, s'était précipité, avec la vitesse signalée plus haut, sur la solfatare de Pouzzoles et avait traversé la croûte légère et sonore de l'ancienne arène, qui s'était effondrée; les flammes intérieures s'étaient mises à jaillir, ajoutant un nouveau volcan au Vésuve et illuminant de leur éclat les champs Phlégréens. La révolution qui couvait sous les terreurs napolitaines avait vu là un ordre du ciel et, conduite par des moines fanatiques, commençait à piller le « Palazzo reale ».

... « *Demandez* le XXVe Siècle, *sixième édition. L'apparition d'une nouvelle île dans la Méditerranée, les conquêtes de l'Angleterre...* »

(*à suivre.*) CAMILLE FLAMMARION.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 30 Avril 1894.

— *Avant la séance. — L'huître armoricaine dans la mer du Nord.* L'Académie, à une ou deux exceptions près, siège au complet.

Dans la salle des Pas-Perdus, le public est également très nombreux. Dans la plupart des groupes, la conversation roule sur les chances probables des candidats aux fauteuils et aux chaires à pourvoir : fauteuils de MM. Brown-Séquard et Favé, chaires d'anatomie comparée au Muséum et de physiologie au Collège de France, etc.

Les avis semblent quelque peu partagés, surtout en ce qui concerne les chaires.

Dans un autre groupe, un naturaliste raconte que le professeur Karl Mœbins, membre de l'Académie des sciences et directeur du Musée zoologique de Berlin, assistait hier à la séance de la Société zoologique de France dont il a été récemment élu membre honoraire.

Longtemps professeur à l'université de Kiel, M. Mœbins s'est beaucoup occupé d'ostréiculture sur les côtes du Slesvig. Son nom fait autorité dans toutes les questions relatives à la biologie de l'huître. Aussi vient-il de remplir à Arcachon, dans la Charente-Inférieure et en Bretagne, une mission scienti-

fique qui aura sans doute pour résultat le transport et l'acclimatation de notre huitre armoricaine dans la mer du Nord où les bancs naturels sont épuisés par des dragages excessifs. Au cours de son voyage, M. Mœbins s'est plu, dit-on, à constater les progrès considérables accomplis dans les grands centres ostréicoles de France, visités par lui pour la première fois, il y a vingt-cinq ans.

— *Le climat de Madagascar au point de vue agricole.* Après les intéressantes communications dont nous avons rendu compte, M. Grandidier lit une note sur « le sol et le climat de Madagascar au point de vue agricole ».

Après avoir dit que les pays tropicaux n'ont pas en général l'excessive fertilité naturelle qu'on leur attribue et qu'il ne peut en être autrement, parce que, si le soleil fournit à ces régions une chaleur continuelle et une vive lumière très propices à la vie végétale, il y a deux autres éléments qui ne lui sont pas toujours aussi favorables : d'une part, les pluies qui souvent ne sont pas réparties d'une façon convenable, et, d'autre part le sol qui, dans une grande partie de ces pays, est une argile silico-ferrugineuse, épaisse souvent d'une centaine de mètres, qui est due à la décomposition des schistes cristallins et de roches éruptives d'âges divers, est lavée périodiquement au fur et à mesure de sa production par les pluies si abondantes à certaines saisons qui enlèvent toutes les parties solubles et utiles à la végétation.

A Madagascar, les deux tiers au moins de l'île sont formés de cet argile aride ; dans le Sud et dans l'Ouest, le sol, qui est silico-calcaire, serait plus favorable aux plantations s'il n'était pour ainsi dire voué à la sécheresse ; d'autre part, les pluies sont réparties très différemment suivant les régions ; abondantes pendant toute l'année dans l'Est, elles ne tombent sur le centre de l'île que de novembre à mars, et, dans le Sud et dans l'Ouest, elles sont plus rares encore. Des conditions géologiques et météorologiques dans lesquelles se trouve Madagascar, il ressort que, bien qu'il y ait certainement, ça et là, ce que M. Grandidier appelle des *ilots* ou des *filons* de bonne terre et que les fonds des anciens lacs et les nombreux vallons marécageux soient propices à la culture du riz, le sol dans son ensemble est aride dans toute la partie de l'île où la région des pluies est plus ou moins favorable, et que dans l'Ouest, où il serait meilleur pour la végétation, la faible chute d'eau annuelle oppose à la création de plantations de grandes et réelles difficultés.

Beaucoup de voyageurs, en voyant les quelques champs de caféiers qui se trouvent sur la route d'Andovoranto à Tananarive, ainsi que les diverses cultures récemment entreprises dans la province centrale, autour des villes et des principaux villages, en tirent la conséquence que le plateau central peut se prêter facilement à des exploitations agricoles rémunératrices ; il n'est ni prudent ni exact de généraliser ainsi des cas tout spéciaux, car ces arbres et ces plantes doivent leur belle végétation à ce qu'ils sont plantés dans un sol profondément modifié, ameubli et fertilisé par une longue et incessante accumulation de détritus de toutes sortes, due soit au bétail enfermé toutes les nuits pendant des années dans des parcs clos, soit aux nombreux habitants des villes de l'Imerina et du Betsileo. M. Grandidier conseille, en terminant, aux colons qui voudront faire à Madagascar des entreprises de se garder avec soin des illusions que pourrait leur donner, sur la fertilité du canton où ils projetteraient de s'établir, l'aspect de terres couvertes de bois ou de plantes herbacées d'apparence vigoureuse.

— *Communications diverses.* La séance s'est terminée par la communication faite par M. Chauveau au nom de M. Galtier, d'une note très technique sur les associations microbiennes, et par l'exposé fait par M. Dastre, professeur de physique à la Sorbonne, d'un intéressant mémoire sur « la digestion sans ferments solubles ».

Suivant ce savant, les solutions salines antiseptiques (sel marin à 10 pour 100, fluorures à 1 pour 100, etc.) digèrent les albuminoïdes exactement comme le fait le suc de l'estomac ; toutes les phases du phénomène seraient identiques à ce qui se passe dans la nature.

Nouvelles scientifiques et Faits divers.

VARIÉTÉS DANS LE MODE DE PRODUCTION DU MIEL. — L'abeille d'Étiopie ou « Tazma » fabrique son miel sans le déposer dans des rayons de cire. Elle ressemble à un moustique géant; son miel, qu'elle enfouit dans le sol est recherché par les naturels du pays, qui l'emploient comme remède dans les maladies de la gorge.

Dans l'Inde, il existe une race d'abeilles géantes qui suspendent leurs rayons de miel, aussi volumineux que des portes de maisons, entre les branches des arbres.

Les abeilles de la Guadeloupe déposent leur miel dans des vésicules de cire, ayant à peu près le volume d'un œuf de pigeon et non des rayons. Ces abeilles d'une grosseur exceptionnelle, n'ont pas d'aiguillon et sont noires de couleurs. Leur miel est liquefacteux, comme de l'huile, et ne se solidifie jamais.

FAUX EDELWEIS. — Les touristes qui parcourent la Suisse et le Tyrol et qui rapportent, comme souvenirs de voyage, des edelweis qu'ils ont achetés chez les marchands spécialistes au lieu de les cueillir eux-mêmes sur les Alpes, sont souvent dupes de l'habileté des industriels du pays et se laissent vendre de faux edelweis. Ceux-ci sont fabriqués avec du feutre de laine de la même nature que celui dont sont faits les vêtements des soldats autrichiens : cette étoffe, habilement découpée et ajustée sur une tige desséchée, ayant quelque ressemblance avec celle de l'edelweis, imite à s'y méprendre la célèbre fleur des Alpes. Le dommage n'est, en réalité, pas bien grand, car dans les souvenirs de voyage, comme en bien d'autres choses, c'est l'imagination qui joue le premier rôle. Le faux edelweis produit le même effet que le vrai.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

LES HYGROMÈTRES VÉGÉTAUX

Prévoir le beau temps ou la pluie est, au moment des récoltes, d'une importance extrême pour le cultivateur; aussi note-t-il avec soin tous les indices plus ou moins infaillibles qui peuvent le guider dans cette prévision. Il observe l'aspect du ciel au moment où le soleil se couche, il s'assure de la direction du vent, il est toujours au courant de l'âge de la lune et il suit attentivement les allures des animaux : quand le chat se lèche souvent, quand les hirondelles volent en rasant la terre, ce sont, pour lui, autant de signes de la pluie prochaine.

Il devrait aussi étudier les mouvements des végétaux, car la sécheresse et l'humidité exercent sur eux une grande action.

Quand l'air est très humide, lorsqu'il doit pleuvoir dans la journée, le *souci pluvial*, les *carlines* (*fig.* 1), les *stellaires*, l'*oxalide petite oseille* n'ouvrent pas leurs fleurs ; si, après une belle matinée, le ciel devient menaçant, elles les referment en toute hâte. Le *nénufar blanc* se comporte de la même manière et, de plus, rentre ses fleurs sous l'eau.

La fameuse *rose de Jéricho*, dont nous avons eu déjà l'occasion de parler, se crispe par la sécheresse et étale ses rameaux quand l'air est humide.

Une petite mousse bien commune dans nos bois, la *funaire hygrométrique* (*fig.* 2), recourbe, quand le temps est sec, ses sporogones remarquables par leur coiffe en forme de petite cuiller, et les redresse à l'humidité.

Les cônes du pin (*fig.* 3) rapprochent leurs écailles ou les écartent suivant que l'air est plus ou moins sec.

L'action de l'humidité sur toutes les parties du végétal, même desséché depuis longtemps, peut être montrée par des expériences fort simples.

Tout le monde sait qu'un fragment de branche, un brin de paille, pliés se déplient quand on mouille le sommet de l'angle. Une tige de graminée enroulée en hélice à tours très serrés, sur un crayon mince, se déroule et reprend, avec des contorsions bizarres, sa forme rectiligne si on la mouille légèrement. Quelques gouttes d'eau suffisent pour délier et dérouler un fétu entortillé d'une façon très compliquée, auquel il serait impossible, sans ce moyen, de faire reprendre son apparence primitive.

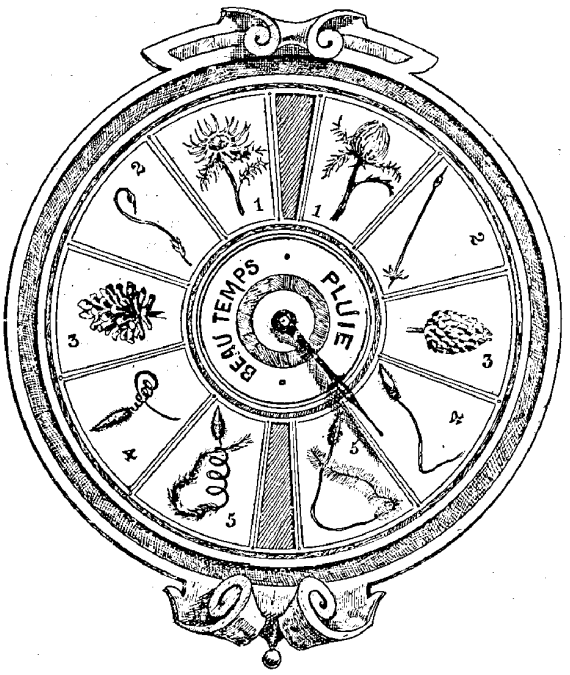
Les choses se passent de la même manière dans la nature, et la sécheresse est l'unique cause de la déhiscence des fruits, notamment des fruits à valves, comme les *follicules* de l'aconit, de l'hellébore ; les *gousses* du genêt ou du pois de senteur, les *siliques* des giroflées ou des lunaires, les *capsules à couvercle* de la jusquiame et du mouron rouge.

Que l'on prenne un des fruits que nous venons de citer, qu'on le place dans l'air humide, il se refermera ; dans l'air sec, il s'ouvrira et cela autant de fois qu'on le voudra.

L'action de l'humidité est encore plus curieuse à étudier sur certaines graines comme celles des *erodium* (*fig.* 4), des *geranium*, des *pelargonium*, des *andropogon*, de la *folle avoine* et du *stipe empenné* (*fig.* 5) ; elle tend à enfoncer ces graines dans le sol, c'est-à-dire à les placer dans les conditions les plus favorables à leur germination.

Examinons la graine d'un erodium ; elle est couverte de poils et terminée par une longue tige dont la base forme, quand le temps est sec, de nombreux tours de spire ; elle se déroule au contraire par l'humidité. Tant que dure la sécheresse, la graine reste inerte sur le sol, mais si l'atmosphère devient humide, la spirale se déroule et, l'appendice — souvent garni de longs poils qui le font ressembler à la moitié d'une plume d'oiseau — prenant un point d'appui sur un brin d'herbe ou sur un petit caillou, la graine s'enfonce dans le sol.

Si la sécheresse revient, les poils de la graine, qui s'étaient aisément soumis à un mouvement de descente, se redressent et s'opposent à toute velléité d'ascension, ou bien encore le prolongement se détache ; circonstances très heureuses pour la graine, car un nouvel enroulement en spirale, l'amènerait de nouveau à la surface du sol et contrarierait sa germination.



Les hygromètres végétaux.

On conçoit combien il est aisé, à l'aide de ces graines, de construire de petits hygromètres très sensibles et qui, convenablement gradués, offrent une véritable précision.

On peut fixer, par exemple, une graine d'érodium verticalement. La base de l'appendice s'enroulant ou se déroulant, son extrémité joue le rôle d'une aiguille qu'on fait mouvoir sur un cadran divisé en 100 parties.

Comment se servir de cet instrument ? D'une façon très simple. On a — en chauffant ou de toute autre manière — obtenu le maximum de sécheresse possible ; on remarque alors que la base de l'aigrette fait six tours de spire, par exemple, et l'on place le zéro du cadran en face de l'extrémité de la pointe. Quand l'air devient humide, l'aigrette se déroule et la pointe décrit le cadran.

Pour faire une lecture à un moment donné, il suffit de compter le nombre des tours de spire de la base ; si il n'y en a plus que 3 et si la pointe de l'aiguille est sur la division 25 du cadran, on dira que le degré d'humidité est 3,25 ; l'extrême sécheresse étant 6 et la saturation 0 ou à peu près.

Si l'on a, pendant quelques jours, comparé cet instrument primitif avec un hygromètre de précision, et si l'on a dressé une table de correspondance des résultats, les indications de l'*hygromètre à graine d'erodium* pourront donner, en valeur absolue, la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air, si l'on tient compte en même temps de la température.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. Dutertre.

Coulommiers. Imprimerie Ed. Crété.

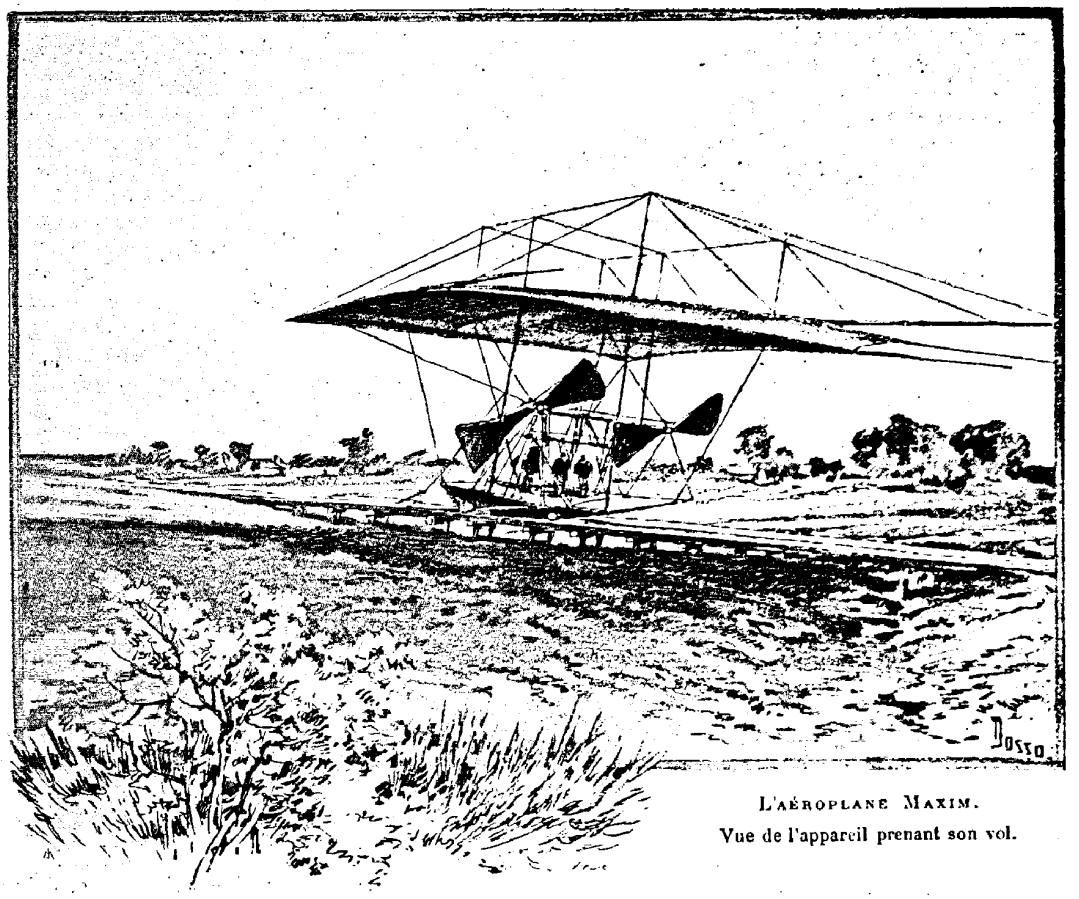
LA NAVIGATION AÉRIENNE

—

L'AÉROPLANE MAXIM

Encore une nouvelle machine à voler; elles naissent en ce moment de toutes parts. Celle-ci nous vient de l'autre côté de l'Atlantique, et elle est due à l'ingéniosité de M. Hiram Maxim, dont nous avons déjà décrit une mitrailleuse dans ce même journal, il y a quelques années. L'inventeur a été interviewé par un journaliste américain, et a donné tous les détails sur sa machine à voler; c'est cette interview que nous allons reproduire en partie, car elle renferme tous les renseignements.

« Le principe sur lequel repose ma machine, commença M. Maxim, est, d'une façon générale, celui du cerf-volant. La grande charpente garnie de toile qui surplombe tout l'appareil est l'aéroplane, c'est-à-dire un cerf-volant d'immense envergure.



L'AÉROPLANE MAXIM.
Vue de l'appareil prenant son vol.

L'aéroplane plus petit, qui se trouve au-dessus de la plate-forme ou nacelle, les aéroplanes latéraux ou ailes, les gouvernails en pointe, placés à l'avant et à l'arrière, augmentent encore la surface du cerf-volant. Pour enlever l'appareil dans une atmosphère calme, il est absolument nécessaire que nous nous fournissions notre vent; dans ce but, j'emploie des rails sur lesquels roule l'aéroplane, et, au lieu d'une corde pour maintenir le cerf-volant contre le vent, j'ai une paire d'hélices puissantes mues par une machine à vapeur. De cette façon, je puis enlever ma machine comme je veux, je puis régler exactement l'impulsion des hélices, et, en même temps, trouver ce que peut soulever ma machine à différentes vitesses. L'appareil est donc, en fait, un immense cerf-volant. En m'enlevant par une forte brise, retenu au sol par une corde, puis en mettant mes hélices en marche, je puis facilement trouver quelle vitesse je dois atteindre pour équilibrer la tension de la corde. Aussitôt que le câble commence à mollir, l'aéroplane peut marcher au moyen de ses propres machines. »

Le bâtiment dans lequel repose cet appareil est un immense hangar, large de 20 mètres, haut de 16m,66. Une voie à deux rails, large de 3 mètres, part des portes closes et parcourt en ligne droite le sol verdoyant du parc, vers une ligne d'arbres éloignée de 660 mètres environ. La façade du bâtiment est constituée par quatre immenses portes, qui roulent et mettent la machine à découvert.

Au milieu d'un fouillis inextricable de tiges et de

câbles d'acier, on finit par distinguer une charpente de baguettes d'acier, noires, de tailles diverses, avec un rectangle d'étoffe blanche de 16m,60 sur 16m,60 à la partie supérieure, et une plate-forme de bois, inclinée, de 2m,60 de large sur 13 mètres de long, reposant sur des roues. A la partie antérieure de la plate-forme se trouve une petite cabine pour les chaudières, ayant la forme générale d'un tronc de pyramide. La vapeur passe dans des cylindres système compound et actionne deux hélices de bois placées de chaque côté de la plate-forme, et séparées par un intervalle de 6 mètres. En outre, on trouve encore un réservoir d'eau, un réservoir de pétrole, et un nombre infini de tiges et de cordages d'acier qui assurent la solidité et la rigidité de l'ensemble. Notons aussi que la machine, telle que la représente notre gravure, est débarrassée de ses ailes latérales, ainsi que des grands gouvernails placés à l'avant et à l'arrière.

M. Maxim et son interlocuteur montèrent sur la plate-forme de l'appareil pour faire une expérience. Avant de partir, on mesura la puissance d'impulsion des hélices; chaque hélice est longue de 5m,93, large de 1m,66 à ses extrémités et de 0m,55 à son centre; elles sont en sapin. Ces hélices peuvent développer une force d'impulsion de 1,200 livres; mais, pour l'expérience à réaliser, on ne les fit tourner qu'à une vitesse équivalent à 500 livres. Puis, tout fut lâché, et la machine vola le long des 600 mètres de voie, s'arrêtant doucement à son extrémité pour laisser descendre les voyageurs.

M. Maxim, avec sa machine, espère atteindre une vitesse de 45 kilomètres à l'heure; mais il en construira de nouvelles, plus petites et en même temps plus puissantes. Les chutes ne sont pas à craindre, car l'aéroplane est assez large pour conduire la machine à terre sans trop de secousses; la vitesse de chute, au moment où l'appareil touche le sol, est égale à ce qu'elle serait s'il tombait d'une hauteur de 1 mètre. Grâce à la disposition particulière de ses ailes, l'appareil arrive jusqu'à terre sans avoir subi les oscillations que l'on voit prendre habituellement à un cerf-volant ou à une feuille de papier qui s'abat.

LÉOPOLD BEAUVAL.

GÉNIE MARITIME

BIZERTE ET SON NOUVEAU PORT

SUITE ET FIN (1)

Bizerte, soit par sa position géographique, soit par son trafic local, promettait également un bel avenir aux entreprises commerciales, et les travaux nécessaires pour en faire un grand port sont en pleine exécution. Ils comprennent la création d'un avant-port artificiel en rade, protégé par des jetées, la rectification et l'approfondissement à 8 mètres du canal de la mer au lac; la construction des quais et appontements avec leur outillage; la création d'une ville neuve en bordure du canal rectifié.

Notre établissement militaire profitera directement de ces travaux; il en aura lui-même beaucoup d'autres à faire, qui ont reçu un commencement d'exécution et qu'il y aurait lieu de pousser le plus possible, afin de pouvoir augmenter l'escadrille très modeste qui a son point d'attache à Bizerte, et d'être à même, au moment voulu, d'offrir à une véritable escadre une base d'opération et de ravitaillement. Ceci dit, faisons une brève description des travaux qui vont mettre Bizerte en valeur.

Le traité de Kasr-es-Saïd, qui a placé la Tunisie sous le protectorat de la France, a été signé le 12 mai 1881. C'est surtout à partir de cette date que l'activité française a pu prendre un libre essor dans ce pays, y ouvrir tout un réseau de belles routes et de chemins, poser partout des lignes télégraphiques, créer le service postal, entamer et poursuivre le réseau des voies ferrées, assainir la capitale, la doter d'une alimentation en eau potable, enfin creuser et outiller le nouveau port de Tunis, dont nous avons parlé déjà.

L'entreprise de Bizerte fait partie de cet ensemble de grands travaux et ne comptera pas entre les moindres. Dès le mois d'avril 1883, l'entrepreneur bien connu, M. Couvreux, demandait à M. Cambon, alors ministre-résident de France, la concession d'un port de commerce à Bizerte. La réponse fut ajournée, et les premiers travaux d'amélioration furent exécutés au compte de la marine française, en 1885, pour draguer dans le port un mouillage de 3 mètres, propre à recevoir quelques torpilleurs.

Un peu plus tard, en 1888, on décidait de prolonger la jetée nord à 250 mètres au large. MM. Couvreux, Hersent et Lesueur se rendirent adjudicataires de cette entreprise, et finalement, en 1889, ils obtenaient du gouvernement beycal la concession demandée en 1883 de la construction et de l'exploitation du port de Bizerte; ils ont transporté cette concession à une Compagnie que, d'ailleurs, ils dirigent et administrent. Dans la concession sont comprises les grandes pêcheries du lac de Bizerte.

Les travaux sont en pleine exécution et doivent être terminés en 1895. L'avant-port, formé par une emprise sur la rade, aura une superficie d'environ 90 hectares, avec des fonds de 4 à 13 mètres, il sera limité et défendu contre la mer par deux jetées en maçonnerie de 1,000 mètres de longueur, laissant à leur extrémité une entrée de 420 mètres.

L'axe du nouveau canal d'accès au lac coïncidera précisément avec le milieu de l'entrée, de manière à faciliter l'entrée et la sortie des bâtiments. Ce canal creusé à 8 mètres de profondeur, pouvant, en conséquence, donner passage à la plupart des grands navires, aura 100 mètres de largeur au plan d'eau et 64 mètres au plafond. Les déblais, à mesure de l'exécution, sont rejetés sur la rive nord pour former un terre-plein où seront établis, le long du canal même, une partie des quais et appontements avec leur outil,

(1) Voir le n° 338.

lage, grues mécaniques, voies ferrées, gare maritime. Les navires éviteront soit dans l'avant-port, soit plus loin, dans le lac, où un troisième mouillage est prévu.

Entre le vieux Bizerte et les quais neufs, en bordure de ceux-ci, se bâtira la ville nouvelle, la cité commerciale.

Enfin, au printemps de cette année, va être ouvert à l'exploitation le chemin de fer de Bizerte à Djedeida, qui doit mettre en relation la nouvelle place maritime avec le réseau de Tunisie et d'Algérie. D'ici peu de semaines, on ira de Bizerte à Tunis par voie ferrée en moins de deux heures.

A mesure que les travaux avancent, qu'on peut offrir aux bâtiments de la sécurité, de la profondeur et des quais outillés, le mouvement du port s'accentue : en 1892, il a reçu 501 navires jaugeant 92,000 tonnes, qui ont laissé 13,000 tonnes de marchandises et 1,600 passagers. Il est sorti moins de marchandises et moins de passagers, mais à peu près le même nombre de navires et le même tonnage.

Le principe général de l'exploitation du port de Bizerte, ont dit les directeurs de l'entreprise, sera : rapidité de toutes les opérations, économie de temps et d'argent. Au fur et à mesure que le mouvement du port augmentera, les quais seront allongés, le nombre des grues augmenté, de nouveaux magasins construits, les voies allongées, de façon à donner à tout moment pleine satisfaction aux exigences de la navigation et du commerce.

Excellent principe, car les facilités données aux transactions ont pour effet certain de multiplier ces dernières.

E. LALANNE.

INSTRUMENTS DE PHYSIQUE

Cornet acoustique facile à réaliser.

M. E. Mouton qui, sous le pseudonyme bien connu de Mérinos, a publié tant de fantaisies charmantes, n'est pas seulement un observateur spéculatif, mais aussi un observateur pratique. Il recommande un moyen bien simple pour faire entendre les sourds.

Les tuyaux et les cornets acoustiques coûtent cher d'abord et ensuite ils exigent l'introduction d'une canule dans l'oreille; puis il faut toujours les traîner avec soi ou les avoir sous la main au moment propice.

Enfin leur effet est faible.

M. Mouton a imaginé un cornet que le premier venu peut se fabriquer aisément et qu'on peut se procurer d'ailleurs partout. Prenez une feuille de papier un peu résistant comme du papier à dessin ou à lavis. Enroulez-la de façon à constituer un cylindre de $0^m,06$ à $0^m,07$ de diamètre.

Et c'est tout.

Approchez de l'oreille un côté et parlez à l'autre extrémité.

L'effet est surprenant.

On peut se procurer ainsi des tubes de diverses longueurs et les déposer en divers endroits d'un appartement pour que le sourd les ait partout à sa disposition. On comprend bien que la masse d'air ébranlée dans ce tuyau à large section arrive en bloc à l'oreille et frappe non seulement l'organe auditif, mais les parties voisines du crâne.

L'appareil est donc plus puissant que les instruments similaires.

Il y a du papier partout; il sera donc facile aux intéressés d'utiliser le procédé de M. Mouton, qui aura ainsi rendu un véritable service à son prochain.

HENRI DE PARVILLE.

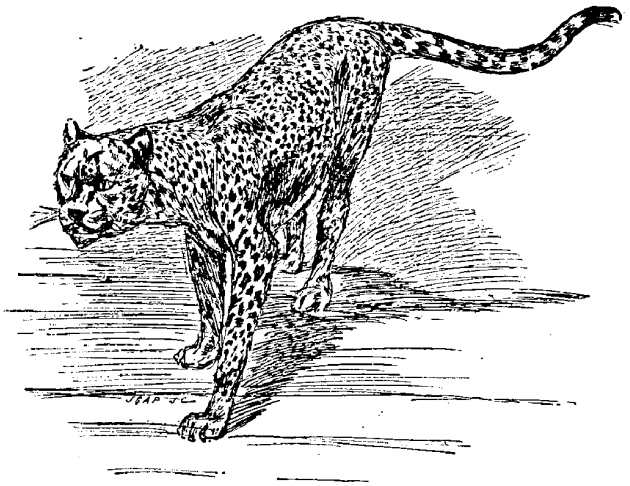
ACCLIMATATION

Les nouveaux hôtes du Jardin des Plantes

On peut voir actuellement dans la ménagerie du Jardin des Plantes de Paris deux spécimens d'animaux fort intéressants, le premier par son indomptable férocité, le second par son extrême rareté. Une panthère blanche du Soudan a été, en effet, dernièrement offerte à l'administration du Muséum par M. Tauquerey, capitaine de vaisseau, et un couple de cryptoproctes de Madagascar est venu enrichir les collections de fauves de notre établissement national. Les deux petits félins de Madagascar, aux allures de chats faméliques ont des dimensions qui ne dépassent pas celles d'un angora de forte taille. Ces animaux ont été très rarement introduits en France, mais on en a rencontré quelquefois dans des ménageries foraines dont le propriétaire ne se doutait certainement pas de l'intérêt zoologique que présentaient ses pensionnaires. On en découvrit un spécimen, il y a quelques années, à la grande foire annuelle de Caen. Un article scientifique écrit à ce sujet dans les journaux de la localité devint une réclame précieuse pour la baraque qui eut la bonne fortune de cette exhibition. Notre gravure donne une idée exacte de l'allure inquiète et sauvage de ces carnassiers pour lesquels on a été obligé en raison de leur petitesse d'établir un treillage en fer entre les barreaux de la cage au travers desquels ils eussent pu s'enfuir.

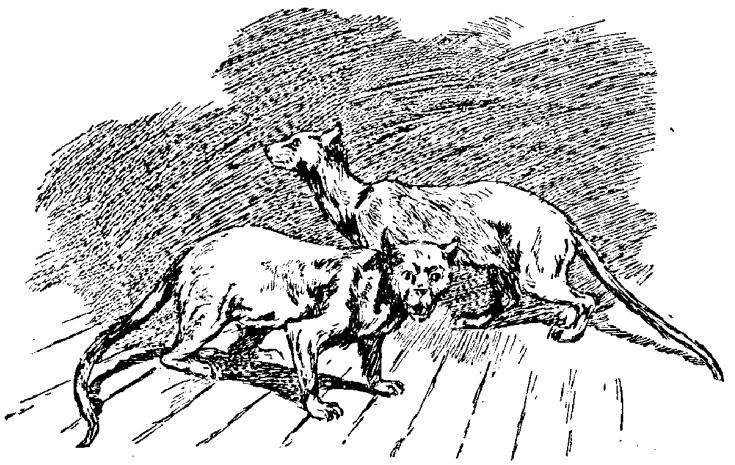
La Fossa ou Fossane est le nom que les habitants de Madagascar donnent au *cryptoprocta ferox*. De la grandeur et de la forme des genettes, petit carnassier de nos pays, cet animal porte au-dessous de l'anus des glandes ou cryptes sécrétant une matière odorante analogue au musc. Ce genre tient le milieu entre les chats et la civette. La seule espèce connue habite le sud de Madagascar. Par la tête, le corps et la queue le cryptoprocte ressemble à un chat. Les membres vigoureux développent une force musculaire considérable qui se traduit par une agilité prodigieuse. Son pelage est roussâtre et sa dentition ne diffère de celle du chat que par la présence d'une pe-

tite molaire supplémentaire à la mâchoire inférieure, Il mange de la viande et des fruits, mais il préfère les derniers, surtout les bananes. Il est très sauvage et fort difficile à apprivoiser. En captivité son naturel farouche et ses appétits sanguinaires se dénotent à chaque instant; chose extraordinaire chez un animal qui se nourrit plus volontiers de fruits que de proie vivante.



Les nouveaux hotes du Jardin des Plantes.
La panthère blanche d'Afrique.

A l'état libre le cryptoprocte est assez redouté pour ses instincts dépradateurs. Habitant les montagnes de Madagascar, il se cache pendant le jour et sort seulement la nuit pour faire des incursions dans les poulaillers des indigènes qu'il dévaste. Il est intéressant à ce propos de remarquer que cette grande île de Madagascar, presque un continent, a été émergée pendant toute la grande période tertiaire, et que des groupes zoologiques entiers s'y sont conservés, ont traversé la série des âges en gardant les caractères anatomiques propres aux êtres des époques reculées qui ont précédé les temps où la configuration générale du globe s'est définitivement établie. D'autres animaux se sont lentement modifiés en Europe ou en Asie par les incessants progrès de l'évolution. Ceux de Madagascar se sont à peu près perpétués sans changements. Tels les curieux *cheiromys aye-aye*, sortes de rongeurs à mains préhensiles, à pouces opposables, du groupe des prosimiens, le *dodo*, l'oiseau gigantesque disparu depuis quelques siècles seulement, et le *cryptoprocte*, sorte de chat plantigrade à griffes rétractiles, dernier représentant actuel des félidés primitifs qui peuplaient la terre aux temps les plus anciens de l'époque tertiaire.



Les nouveaux hotes du Jardin des Plantes.
Le cryptoprocte de Madagascar.

L'autre nouvelle attraction du Jardin des Plantes est la panthère blanche d'Afrique, qui paraît dépasser en férocité tous ceux de ses congénères conservés jusqu'à ce jour dans les ménageries. Tapie dans le grand panier qui lui sert de niche, elle reste insensible à toutes les avances de ses gardiens et ne se réveille de sa torpeur que pour se précipiter avec des bonds furieux contre les grilles de sa cage.

Son pelage, d'une remarquable beauté, est presque blanc, couleur café au lait et moucheté régulièrement de petites taches.

Cette panthère blanche, *felis pardus*, n'a pas plus de 1 mètre de longueur de la tête à la naissance de la queue. Elle vit dans les forêts et son genre de vie est surtout nocturne, bien qu'elle ait les pupilles rondes à l'inverse de celle des chats dont la pupille contractile, en forme de fente verticale, est bien connue. Elle grimpe aux arbres avec agilité et y poursuit les singes et autres animaux dont elle fait sa nourriture.

La panthère attaque rarement l'homme, à moins qu'elle ne soit provoquée. Il lui arrive, pour guetter sa proie, de se tapir sur une branche d'arbre et de se précipiter sur l'animal sans défiance qui passera au-dessous d'elle. On peut dompter la panthère, mais non l'apprivoiser, car elle ne perd jamais son caractère irascible et sanguinaire.

On raconte qu'en Orient la panthère est quelquefois dressée pour la chasse, mais il faut déployer une grande patience et des soins continuels pour la conduire et l'exercer. L'animal est enfermé dans une cage de fer que l'on place sur une charrette et on ouvre la porte dès que le gibier paraît. La panthère s'élance alors vers la bête, l'atteint en trois ou quatre bonds, la terrasse et l'étrangle.

M. ROUSSEL.

OPTIQUE ATMOSPHÉRIQUE

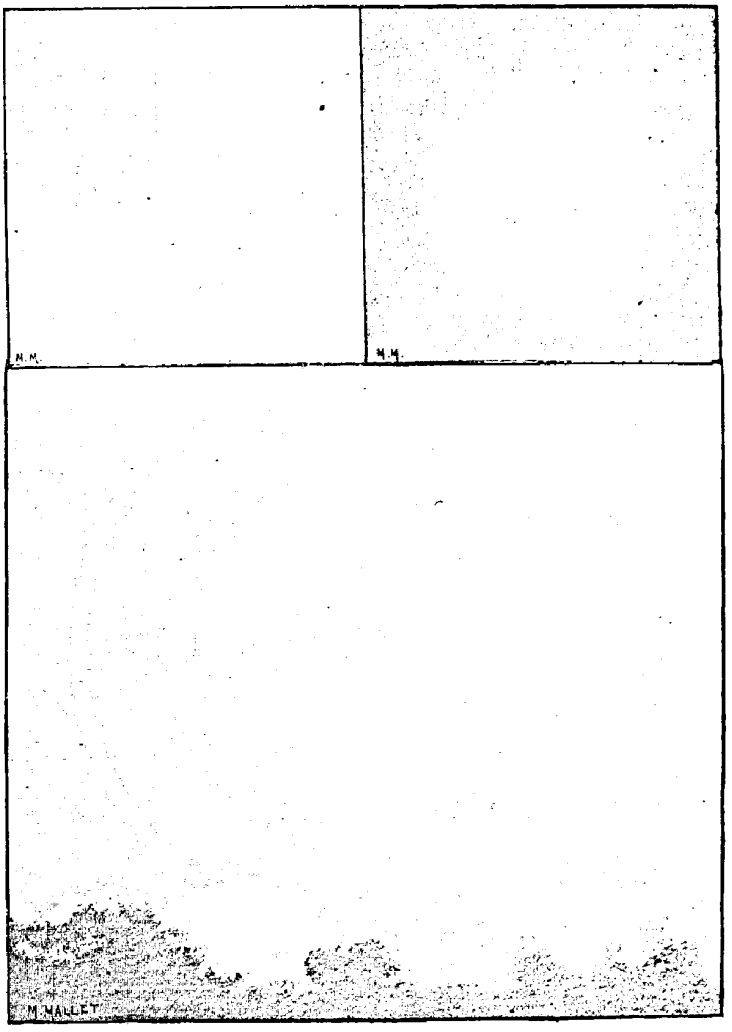
Les Croix lumineuses dans le ciel.

Nous avons attiré l'attention du public sur l'occultation de l'Épi de la Vierge qui s'est produite, comme on le sait, le 23 mars 1894, jour où l'Église célébrait le vendredi saint. Quand nous avons signalé cette première coïncidence, nous étions bien loin de nous douter qu'elle ne serait pas la seule dont nous aurions à nous occuper. En effet, cette même nuit, un peu après le lever de la Lune, M. Mallet a observé que notre satellite était devenu le centre d'une croix lumineuse, parfaitement visible, qui a duré assez longtemps.

Quoique ce beau phénomène ait été visible sur une grande étendue de pays, elle n'a frappé l'attention que d'un très petit nombre de personnes. C'est une circonstance qu'il n'est point hors de propos de signaler, car elle montre combien de choses curieuses échappent à la science, parce qu'il ne se trouve aucun observateur pour les noter et les recueillir. Généralement, on n'y prête attention que dans les circonstances où l'on examine, avec plus de soin que d'ordinaire, ce qui se passe dans le ciel. Que de choses admirables nous échappent ainsi parce que « nous avons des yeux pour ne point voir et des oreilles pour ne pas entendre ».

Il est certain que M. Mallet n'aurait rien vu, s'il n'avait examiné la Lune avec quelque attention, afin de s'assurer de la distance à laquelle elle se trouvait de l'étoile qu'elle devait recouvrir cinq ou six heures plus tard, pendant quelques instants.

La croix était très nettement définie, quoique les deux branches ne fussent point terminées de la même manière. La branche supérieure était la seule qui eut une forme géométrique. Les trois autres branches paraissaient en quelque sorte tronquées.



LES CROIX LUMINEUSES DANS LE CIEL.
1. La croix de Cassini. — 2. La croix de M. Mallet. — 3. La croix de Grandjean de Fouchy.

M. Tisserand, directeur de l'Observatoire de Paris, a bien voulu présenter à ses confrères de l'Académie des sciences, dans sa séance du 9 avril, le récit de notre article.

Aux époques de superstition il a suffi d'apparitions de ce genre pour exercer une étonnante influence sur les événements politiques et militaires.

Lors de la sanglante bataille d'Ourique, que le premier roi de Portugal, Alfonse Henriquez, gagna contre les cinq rois maures auxquels il fit couper la tête, une croix lumineuse se montra dans le ciel. Cette apparition naturelle fut transformée en une vision de la divinité. C'était le 26 juillet 1189.

Plus véridiques, les historiens espagnols se contentent de raconter qu'une croix lumineuse apparut lors de la bataille de Tolosa dans laquelle les rois de Navarre, de Castille et d'Aragon taillaient en pièces l'armée de l'Almohade Mohamed-el-Nasar, et frappaient la domination musulmane d'un coup dont elle n'a pu se relever. Il paraît que tous les ans on célèbre encore cette apparition sous le nom de *Triomphe de la Croix*, en lui attribuant une origine miraculeuse.

Quelques années après la bataille de Tolosa, Waldemar, roi de Danemark, se mit à la tête d'une flotte considérable dans le but de dompter les Esthoniens, qui étaient restés attachés aux vieilles divinités nationales. Ces barbares feignirent de se soumettre aux chrétiens, et, dans la nuit, envahirent leur camp pour les massacrer. Mais le courage des Danois fut excité par l'apparition très opportune d'une croix lumineuse. S'imaginant que Dieu combattait avec eux, ils firent des prodiges de valeur. Leurs auxiliaires allemands ayant pris leur parti, ils massacrèrent tous ces traîtres. C'est ainsi que le Danebrog, drapeau formé d'une croix blanche sur fond rouge, devint l'étendard du Danemark et joua le même rôle dans l'histoire de ce pays que l'oriflamme dans le nôtre.

L'on n'a point oublié le bruit fait en 1827 par l'apparition d'un de ces objets singuliers, le 17 février, au coucher du soleil, au-dessus de l'horizon du petit village de Mignié, dans les environs de Poitiers. Le phénomène se montra dans les exercices de la Mission, ce qui parut une coïncidence miraculeuse. Un certificat en due forme, revêtu d'une cinquantaine de signatures, fut alors publié dans les journaux, qui escortèrent cette pièce d'une foule d'extravagances. Il parut, en outre, un nombre incalculable de brochures et même un gros volume de trente-six feuilles, dans lequel on considérait cette apparition comme le présage de grands malheurs pour la France.

Nous regrettons que nous ne puissions nous étendre sur la croix qui parut à saint Cyrille le 7 mai 351, et qui fut entourée d'un halo; sur celle de 363, qui se fit voir lorsque Julien l'Apostat essaya de relever le temple de Jérusalem; sur celle qui accompagna la victoire de Hung, roi des Saxons; sur celle d'Athelstan, roi des Angles, vers 819, etc. Qu'elles se montrent pendant la nuit ou pendant la journée, les croix lumineuses sont produites de la façon la plus simple par un phénomène très commun. Elles se peignent sur un nuage de particules glacées qui vient s'interposer entre l'observateur et un corps donnant une grande quantité de lumière.

Dans l'impossibilité où nous sommes, faute de place, d'analyser toutes les apparitions de ce genre de météores, nous nous bornerons à dire quelques mots de celles qui se sont montrées à l'Observatoire de Paris, et qui ont été décrites dans les *Mémoires* de l'ancienne Académie des sciences. Presque toutes ont été observées en attendant des éclipses, ce qui tient à ce que, en attendant le phénomène annoncé, les astronomes explorent avec plus de soin que d'ordinaire les environs de l'astre. Il est à présumer que si l'on explorait l'horizon nocturne à ce point de vue, quelques jours avant ou quelques jours après la pleine Lune, on observerait un nombre prodigieux de lumières célestes n'ayant pas d'autre origine.

De toutes ces apparitions, celle qui offre le plus d'analogie avec celle de M. Mallet fut vue par Cassini, lors de l'éclipse du 17 mai 1677. Les bras de la croix étaient trois ou quatre fois plus longs que ceux de la croix Mallet; mais les extrémités étaient diffuses au lieu d'être limitées par des secteurs hyperboliques. Cette différence provient de ce que le nuage glacé était plus loin de la terre dans l'apparition de Cassini que dans celle de Mallet, qu'il était moins épais, et que la Lune était plus lumineuse, car l'éclipse était sur le point de se produire en 1677, tandis qu'en 1894 la pleine Lune avait eu lieu depuis trois jours.

Dans ces deux circonstances, la lumière de la Lune était atténuée par l'interposition d'un nuage qui devait se composer de deux espèces de cristaux, les uns à axe horizontal, et les autres à axe vertical. Il n'est pas rare que ces deux genres de cristallisations se trouvent simultanément dans le même nuage, lorsque la neige s'est formée d'une façon paisible, par l'action prolongée d'un froid vif sur l'eau en vapeur.

Messier, astronome célèbre du siècle dernier, a aperçu non plus une croix lumineuse, mais une simple aiguille verticale, terminée en haut et en bas par des segments hyperboliques. Ce qui s'est passé dans cette observation est tellement simple que le lecteur l'a certainement deviné. La Lune brillait à travers un nuage qui ne contenait que de fines aiguilles verticales. La lecture de l'observation de Messier dissiperait au besoin tous les doutes. Voici ce qu'on lit à la page 434 des *Mémoires* pour l'année 1771 : « Vers treize heures cinquante-deux minutes la Lune était couverte de nuages rares. Deux cônes de lumière se sont formés, l'un en dessus et l'autre en dessous. Celui qui était en dessous était plus visible à la vue simple que celui qui était en dessus. Les deux sommets étaient dans la même ligne et perpendiculaires à l'horizon. Ce phénomène a persisté pendant plusieurs minutes. »

Pour abréger, nous nous bornerons à citer l'observation faite en 1735 par Grandjean de Fouchy, car elle montre que les phénomènes lunaires peuvent être aussi complexes que les phénomènes solaires, à cette différence près qu'ils sont privés des couleurs dues à la décomposition spectrale; ce qui s'explique par le peu d'éclat des rayons qu'envoie notre satellite.

Voici de quels termes se sert le célèbre secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences dans le récit de son observation, page 583, des *Mémoires* pour l'année 1735 :

« Je commençai à apercevoir ce phénomène vers onze heures un quart. L'air était chargé de vapeurs et de quelques nuages, mais ces derniers étaient assez près de l'horizon.... La Lune était élevée de 21°. » Suivent les particularités que nous avons fait copier par M. Mallet dans la planche qui accompagne ce travail, et qui a été exécuté avec un soin remarquable. Il est assez étrange que malgré le luxe de l'exécution elle ait échappé à tous les auteurs du Traité de physique, et qu'on ne l'ait pas reproduite à côté des images des splendides apparitions vues dans les régions boréales.

Nous renverrons au Mémoire que Bravais a publié dans le *Cahier de l'École polytechnique* pour 1847,

où l'on trouvera une théorie qui explique avec une admirable précision tous les détails de ces phénomènes.

Pour compléter ces explications et leur donner un degré plus grand de certitude, il serait bon d'emporter dans les airs glacés un fanal électrique et de produire autour de cette lumière artificielle des fantômes lumineux analogues. On pourrait également rechercher les effets de lumière produits par les phares de la Tour Eiffel lorsqu'on les observerait à travers un nuage de neige. Malheureusement, on ne les allume qu'en été. En temps utile, nous reviendrons sur les expériences que l'on pourrait tenter à cet égard.

W. DE FONVIELLE.

CHIMIE INDUSTRIELLE

Teinture du cuir et de la peau.

La facilité avec laquelle les peaux fixent les couleurs d'aniline sans l'aide de mordants, rendent ces couleurs particulièrement aptes à être employées dans ce but. Cependant, les peaux à grain fin ne supportent pas un traitement à l'alcool, en sorte qu'il faut prendre les couleurs solubles à l'eau, ou, si une solution alcoolique est absolument nécessaire, la diluer d'eau presque jusqu'au point de précipitation; les couleurs acides réussissent en général mieux que les couleurs alcalines.

Le cuir tanné doit être préparé soit en le trempant à plusieurs reprises dans une forte décoction chaude de sumac ou en le laissant dedans quelques heures. Pour certaines nuances qui ne prennent pas uniformément sur la peau, celle-ci doit être mordancée et, dans presque tous les cas, le mordant peut être appliqué au pinceau. Les mordants les plus appréciés dans cette branche de l'industrie sont les différentes espèces de savon et parmi elles un bon savon de soude, blanc et dur, tel que celui dit de Castille, doit être recommandé.

Après avoir donné à la peau une première couche de couleur, on la rince à l'eau froide pendant qu'elle est encore étendue sur la table, puis on l'étire bien au moyen d'un instrument en laiton; on applique alors une nouvelle dose de teinture, puis on lave de nouveau à l'eau froide et on finit par frotter et laver jusqu'à ce que l'eau de lavage reste propre.

Les couleurs qui doivent être foncées sont ensuite brossées avec une solution de vitriol de Salzbourg (sulfate de fer et de cuivre), à la dose de 10 grammes par litre, puis on lave de nouveau avant de sécher.

Voici les couleurs les plus employées et qui réussissent le mieux :

Brun foncé. Prenez 8 parties de bois jaune, 1 partie de campêche, 2 parties de bois de Brésil, 1 partie de santal et 1/2 partie de quercitron; faites bouillir une heure dans l'eau et passez dans un linge; le traitement au vitriol sert à foncer les teintes; pour un brun clair on remplace cette opération par un mordançage à la potasse très diluée.

Brun olive. Faites bouillir 2 parties de bois jaune de Hongrie, 1 partie de quercitron et 1/4 de campêche; appliquez cette décoction sur un mordançage avec une forte solution de potasse et terminez par un traitement au vitriol.

Brun au cachou. Appliquez une décoction de 500 grammes de cachou et 60 grammes de sulfate de cuivre dans 40 litres d'eau sur un faible mordançage.

Brun châtain. Mordancez la peau, déjà mouillée, avec une solution de 1 kilogr. acétate de cuivre dans 50 litres d'eau, exprimez, puis passez au pinceau une solution légèrement acidulée de prussiate jaune de potasse (ferro-cyanure).

Brun chocolat. Faites cuire pendant deux heures 1 partie 1/2 de bois de Brésil dans 45 parties d'eau, puis ajoutez un peu d'acétate de fer suivant la teinte à obtenir.

Rouge. Faites cuire de la cochenille, renfermée dans un petit sachet de toile, dans de l'eau contenant 2 pour 100 d'ammoniaque.

Rouge d'alizarine. On obtient une très jolie couleur chair en brossant la peau avec une solution d'alizarine dans de la soude très diluée, puis rinçant avec de l'eau de savon.

Écarlate. De l'extrait de cochenille dilué avec 60 parties d'eau contenant en solution 1 partie de crème de tartre à mettre au pinceau sur un fond de rocou très clair.

Rouge ordinaire. Une décoction de bois de santal sur un faible mordançage à l'alun ne contenant pas trace de fer.

Vert foncé. Une décoction de 4 parties de quercitron et 1 partie de campêche à appliquer sur un fort mordançage au vitriol.

Vert olive clair. Une décoction de 1 kilogr. de bois jaune et 250 grammes orseille dans 20 litres d'eau à peindre sur un fond très clair de bleu de Prusse. Pour le *vert picrique*, on substitue à la décoction une solution d'acide picrique à appliquer sur le même fond.

Jaune citron. Faites digérer 1 partie de racine de curcuma dans 4 parties d'alcool, pendant vingt-quatre heures, diluez avec de l'eau et appliquez sur un mordançage faible à la potasse.

Jaune de Barbarie. Une décoction de 1 kilogr. de racine d'épine-vinette dans 30 kilogr. d'eau et 200 grammes d'alun, sans fer.

Orange. Sur un fond rouge au bois de Brésil, passez une couche de bois jaune. En prenant 75 parties du premier pour 25 du second, on a une couleur orange plutôt rougeâtre; à parties égales, l'orange ordinaire et 25 parties de Brésil pour 75 parties de bois jaune donnent un orange jaunâtre.

Jaune de chrome. Appliquez d'abord une solution de 30 grammes de chromate de potasse dans un demi-litre d'eau, puis, fixez par une solution de 30 grammes d'acétate de plomb dans un demi-litre d'eau.

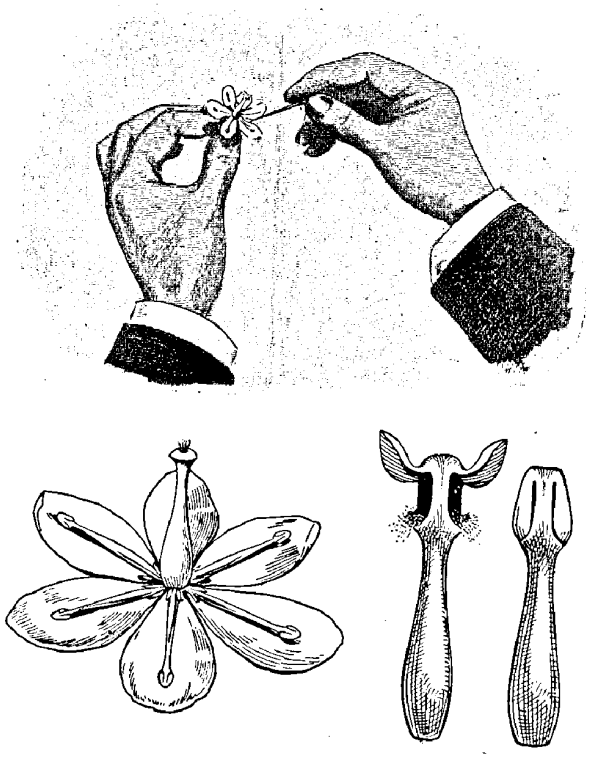
RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

LES MOUVEMENTS DES ÉTAMINES
DE L'ÉPINE-VINETTE

Les haies et les buissons sont, au mois de mai, dans tout l'éclat de leur parure. L'aubépine est couverte d'un blanc manteau de fleurs odorantes, les lilas dressent leurs grappes au milieu de leur feuillage d'un vert gai et la viorne obier porte à l'extrémité de ses rameaux ses jolis groupes de fleurs si justement nommés *boules-de-neige*.

Plus loin, l'épine-vinette aux feuilles dentées vertes ou violacées laisse pendre ses épis de fleurs d'un beau jaune d'or. C'est justement elle que nous cherchions; elle est assez commune loin des cultures, mais on la détruit de plus en plus, et avec raison, car c'est sur elle que se développe d'abord le champignon microscopique qui produit la *rouille* du blé.

Malgré les nombreuses épines qui protègent l'arbuste, cueillons une grappe de ses fleurs. En examinant l'une d'elles avec soin, nous remarquons un calice à six sépales peu différents des six pétales qui forment la corolle, six étamines placées chacune vis-à-vis le milieu d'un pétale et appliquées contre lui, enfin, au centre, un ovaire allongé, ayant la forme d'une petite bouteille et surmonté d'un stigmate.



LE MOUVEMENT DES ÉTAMINES DE L'ÉPINE-VINETTE.

Avec la pointe d'une épingle touchons doucement la base d'une des étamines, nous la verrons quitter brusquement le pétale sur lequel elle était appuyée pour venir appliquer son extrémité renflée ou anthère contre le stigmate; en même temps, si l'anthère est mûre, il en sort, par une espèce de petit panneau soudainement ouvert, un léger nuage de pollen qui vient recouvrir le stigmate; si l'ébranlement est trop violent, le mouvement gagne rapidement de proche en proche les autres étamines qui s'abattent successivement et entourent l'ovaire comme pour le protéger.

Le contact de l'épingle a donc eu trois effets également remarquables : 1° il a fait ouvrir les anthères jusque-là fermées; 2° il a fait décrire à l'anthère un arc de cercle du pétale au stigmate; 3° la poussière fécondante a été lancée.

Voilà, certes, de curieux mouvements; nous allons essayer d'en déterminer la cause. En regardant à la loupe la base des pétales, sur une fleur non encore ouverte, nous verrons que chacun d'eux porte deux petits bourrelets ou plutôt deux petites glandes entre lesquelles le filet d'une étamine est pincé et maintenu. A mesure que les enveloppes florales s'épanouissent, les étamines, serrées par les glandes, sont forcées de suivre le mouvement d'expansion des pétales et s'étalent avec eux; mais leur captivité n'est pas très étroite et, comme nous l'avons vu, le moindre frottement amène leur délivrance.

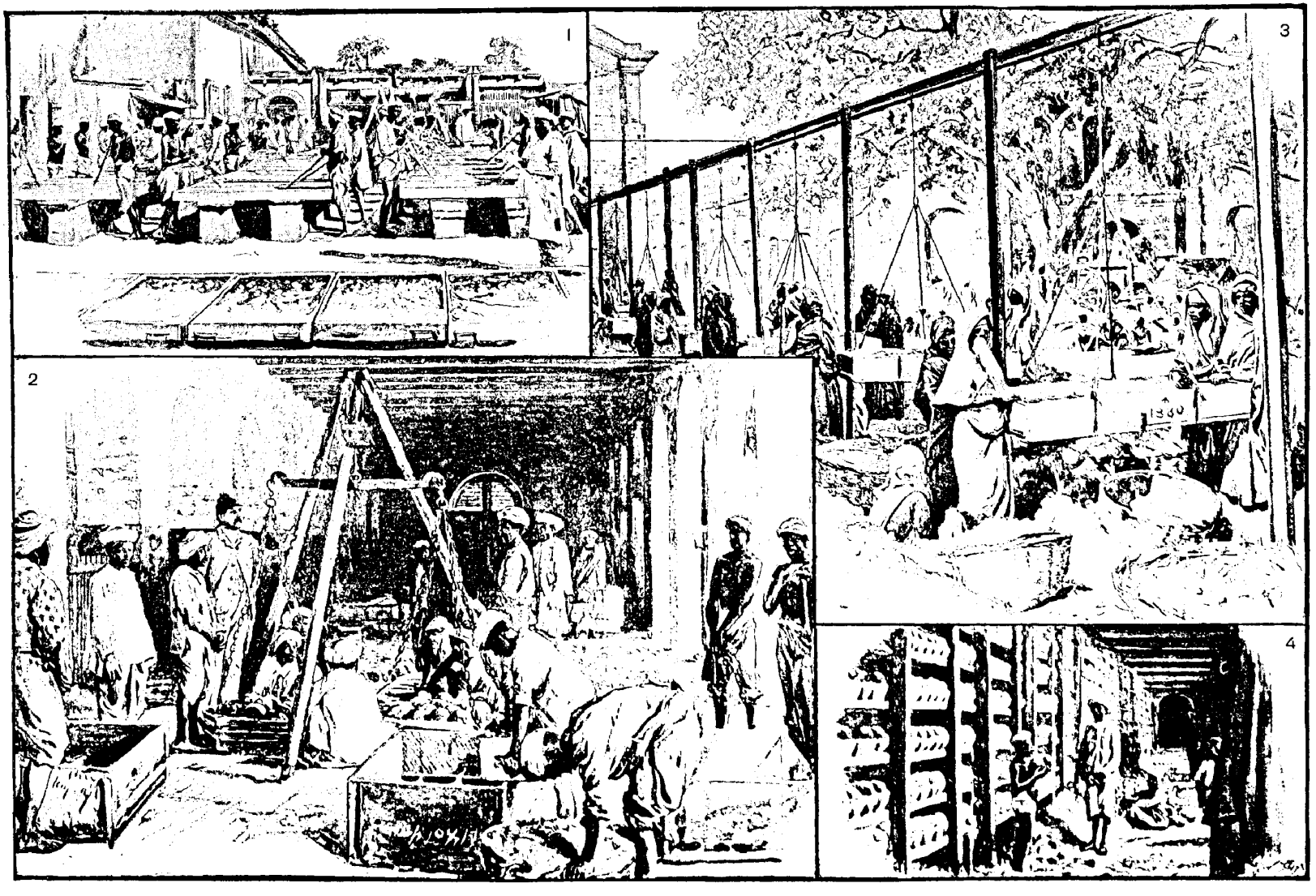
Ne croyons pas cependant avoir tout expliqué, car si nous regardons de nouveau, après lui avoir accordé quelques minutes de repos, la fleur qui a déjà servi à notre expérience, nous verrons que les étamines ont repris à peu près leur position près des pétales pour la quitter ensuite au moindre attouchement.

Il y a donc là un phénomène particulier de sensibilité, d'ailleurs la répétition trop fréquente des excitations ou un vent violent rendent les étamines insensibles pour longtemps.

L'utilité de ces mouvements pour la plante est manifeste. Dans ces fleurs pendantes, les anthères, relativement éloignées de l'ovaire, laisseraient tomber à terre leur pollen et les ovules auraient peu de chances d'être fécondés. Grâce à cette disposition l'anthère est maintenue fermée et garde précieusement son pollen pour le déposer directement sur le stigmate quand le contact d'un insecte ou un vent léger lui donnera l'impulsion nécessaire ou même simplement quand, à la maturité, son filet, devenu plus mince par l'évaporation de l'eau qu'il contient, pourra se glisser entre les deux glandes qui le retenaient prisonnier.

Les étamines de toutes les autres plantes de la famille des berbéridées possèdent, comme celles de l'épine-vinette (*berberis communis*) cette remarquable sensibilité. On pourra, par exemple, le constater sur le mahonia à feuilles de houx (*M. aquifolia*), bel arbuste, si commun dans les jardins.

F. FAIDEAU.



LA FABRICATION DE L'OPIUM.

1. La manufacture des galettes d'opium. — 2. Empaquetage de l'opium pour la Chine. — 3. Criblage de la bourre. — 4. Les magasins de réserve.

INDUSTRIE EXOTIQUE

La Fabrication de l'opium dans l'Inde.

L'opium de l'Inde est peu employé en Europe comme médicament, mais sa consommation n'en est pas moins grande, car il trouve des consommateurs dans la Chine. C'est en effet de l'Inde que la Chine tire la plus grande partie de l'opium que ses fumeurs consomment. Aussi trouve-t-on dans ce pays plusieurs grands centres où des manufactures d'opium sont établies. La plus importante et la meilleure de ces manufactures est, sans contredit, celle qui a été établie par le gouvernement dans le Bengale, en particulier à Patna. C'est cette manufacture que nous allons décrire.

La principale zone de culture du pavot se trouve sur la partie centrale du cours du Gange et elle occupe un espace de 2 millions 1/2 d'hectares. Mais ce n'est point la seule contrée où l'on s'adonne à la culture de cette plante pour la récolte de l'opium. On la rencontre encore sur le plateau de Malwa, sur les pentes des montagnes de Vindhya, et sur ces hauteurs on peut la cultiver jusqu'à une altitude de 250 mètres. Enfin, on trouve encore d'importants centres de culture dans le Népaul et dans le Bengale. Dans cette dernière contrée la culture du pavot blanc est un monopole, mais c'est là aussi que l'on récolte l'opium le plus renommé.

Disons quelques mots de cette récolte qui se pratique de la même façon partout où l'on cultive le pavot. On fait des incisions sur la tête des pavots, incisions transversales et non longitudinales comme on l'a parfois recommandé. Les incisions transversales coupent en effet sûrement tous les canaux de la plante remplis de suc, tandis que des incisions longitudinales en laisseraient intacts un grand nombre. Ces incisions sont faites au moyen d'un canif à cinq lames parallèles. Le suc s'écoule des blessures, se fige au contact de l'air et se rassemble en grosses gouttelettes qui restent accolées à la surface de la tête de pavot. On laisse l'opium un jour sur la plante, puis le lendemain on vient le ramasser. Les indigènes, les doigts et les mains enduits d'huile pour que la substance ne s'y attache pas, enlèvent les boules qui se sont formées et les malaxent.

Puis tout l'opium est réuni dans de grandes cuves plates, rectangulaires, exposées au soleil, où des indigènes le battent et le retournent au moyen de bâtons. Une partie de l'eau s'évapore, la masse prend peu à peu assez de consistance pour pouvoir être divisée en galettes d'environ 1 kilogramme chacune. Ces galettes sont ensuite empilées dans des caisses qui en contiennent soixante chacune. La gravure située en bas et à gauche représente l'empaquetage des caisses d'opium pour la Chine. Quarante galettes sont entassées dans chaque caisse en deux lits de vingt galettes, de la façon suivante. On commence par disposer au fond de la caisse un lit de détritus sur lequel on pose un compartiment pouvant contenir vingt galettes. Sur ce compartiment on entasse et l'on presse un nouveau lit de détritus de façon à ce que chaque galette soit bien séparée de sa voisine. Un paillasson de bambou est alors placé dans la caisse et dessus un nouveau compartiment pour vingt galettes qui sont emballées de détritus comme les premières. On met alors un couvercle à la caisse et l'on cloue.

La troisième gravure montre des femmes occupées à fabriquer la matière qui sert à l'emballage de l'opium; les ouvrières sont en train de cribler et de vanner les détritus. Ceux-ci sont constitués uniquement par des parties de pavot, telles que des tiges brisées, des feuilles et des capsules desséchées, de façon à empêcher l'introduction de plantes étrangères qui, mises en contact avec les galettes d'opium, en viendraient changer l'arome.

Dans la dernière gravure on voit les cases où l'on emmagasine les galettes après leur fabrication. Ces galettes sont placées dans des coupes de poteries rangées dans des casiers. Sur ces casiers est inscrite la date de la fabrication des galettes qui y sont contenues. Les galettes sont retournées souvent dans leur coupe pour avoir une égale dessiccation.

ALEXANDRE RAMEAU.

RECETTES UTILES

CIRES A GREFFER. — Voici deux recettes de cire à greffer, très faciles à réussir et d'une incontestable valeur.

1° Faire fondre sur feu doux 500 grammes de poix de Bourgogne, 125 grammes de poix noire, 60 grammes de cire d'abeille, 40 grammes de résine et 45 grammes de suif de mouton. L'employer tiède.

2° Faire fondre ensemble 500 grammes de cire jaune, 500 grammes de térébenthine, 250 grammes de poix de Bourgogne et 125 grammes de suif de mouton. Laisser refroidir, en confectionner des boules ou des bâtons avec les mains mouillées. L'employer à froid, après l'avoir rendue molle en la manipulant.

CHERCHEUR DE PÔLES. — Pour éviter les erreurs qui peuvent être funestes, il est souvent nécessaire de chercher les pôles d'un générateur électrique. Le chercheur de pôles se compose simplement d'un tube en verre fermé à ses deux extrémités par deux bouchons traversés par deux tiges métalliques en cuivre, nickel ou mieux platine. Ces deux tiges sont plus ou moins distantes suivant la dimension du flacon; ordinairement elles sont à $0^m,03$ et des serre-fils terminent les deux tiges.

Le tube contient une solution de sulfate de soude additionnée de quelques gouttes de phtaléine de phénol à 1 pour 100 en solution dans l'alcool.

On attache les fils du générateur aux deux vis et le *négatif* se reconnaît à l'auréole nette qui l'entoure et qui est due à la soude qui se forme au pôle. Lorsque cette détermination est acquise, on agite le tube, l'acide, qui contrairement s'est accumulé au pôle positif, sature à nouveau la base, la liqueur redevient neutre et l'appareil peut servir à un nouvel essai et ainsi indéfiniment.

IMITATION DES PRODUITS TEXTILES

LE COTON ARTIFICIEL

Nos chimistes s'évertuent avec autant de persistance que de succès, à remplacer tous les produits naturels par des produits artificiels que l'on qualifie poliment de similaires. Les matières textiles sont une de leurs préoccupations.

On a ainsi créé la soie artificielle en nitro-cellulose et la soie française, fort analogue, qui ont pu faire craindre un instant que les vers à soie ne se missent en grève. Les fibres obtenues sont en effet solides et prennent la teinture et l'impression; mais elles brûlent comme du fulmi-coton, ce qui a jeté sur elles une certaine défaveur très motivée.

Récemment, un inventeur nommé Mittchell a lancé le coton artificiel. Une petite enquête nous a appris que le coton artificiel n'est pas autre chose que du bois de pin, de sapin ou de larix, ingénieusement défibré, puis désagrégé et blanchi, à chaud, par le bisulfite de soude et le chlorure de chaux. La cellulose pure obtenue est traitée par le chlorure de zinc, l'huile de ricin, la caséine et la gélatine, qui lui donnent du corps et de la cohésion. On fabrique ainsi une pâte que l'on fait passer à la filière comme du macaroni et que l'on sèche entre des cylindres chauffés à la vapeur. Il ne reste plus qu'à la tisser pour obtenir une étoffe d'assez bon aspect et présentant une certaine solidité; elle se parchemine, s'apprête, se teint et s'imprime avec une bonne volonté qui rappelle celle du coton naturel. De plus, elle est économique, avantage qui sera certainement apprécié par les personnes qui cherchent, avant toute autre chose, à se vêtir à bon marché.

Ce que l'on peut souhaiter, si la fabrication que nous venons de résumer devient industrielle, c'est que le coton artificiel soit vendu ouvertement sous son nom et qu'il ne se substitue pas, sous des marques de fabrique astucieuses, au coton naturel, qui possède des qualités différentes et appréciées.

Il en est de cela comme du beurre et de la margarine; on ne saurait empêcher les industriels spéciaux de fabriquer de la margarine, ni les gens économes de la préférer au beurre. Mais il faut exiger que l'un ou l'autre de ces produits soit vendu sous son nom et qu'il n'en soit fait aucun mélange à l'insu du consommateur bénévole.

Si donc le coton artificiel se présente comme tel, il a un certain avenir devant lui. Ceux qui en feront usage auront la satisfaction de penser qu'ils sont vêtus avec du bois : cette considération peut ouvrir à la mode, en matière d'étoffes, d'étonnants aperçus, car rien ne nous prouve que le monopole de la matière première restera au bois de sapin; les autres bois auront, sans doute, leur tour et cela nous réserve d'agréables surprises dans le libellé si poétique des annonces rédigées par les grands magasins de nouveautés. On y verra figurer, pour les veuves, des soldes et des occasions incomparables d'étoffes en bois de saule-pleureur; les tempéraments grincheux et cassants rechercheront les coupons en bois d'acacia; l'étoffe en bois de lierre sera caractéristique de la fidélité et de l'attachement; celle en chêne dénotera une fermeté qui pourra finalement conduire à l'étoffe exceptionnelle en bois de laurier. Sans jeter sur ce gracieux tableau un voile macabre, il est permis de faire observer que l'administration des pompes funèbres fera aux grands magasins une concurrence finale très active en vendant ces nouvelles étoffes en pièces d'une remarquable solidité.

MAX DE NANSOUTY.

LE MOUVEMENT INDUSTRIEL

LES INVENTIONS NOUVELLES[1]

La bicyclette Simon.

L'imagination des chercheurs s'exerce assez volontiers, pour l'instant, sur la bicyclette, la machine à la mode. Les adjonctions, les perfectionnements se succèdent chaque jour.

Le même fait s'est présenté jadis pour la machine à coudre, dont on peut rapprocher l'expansion à celle de la bicyclette. L'ardeur des premiers jours s'est calmée lorsque le public eut définitivement adopté divers types, qui répondaient à ses besoins d'une façon plus ou moins satisfaisante.

La fabrication industrielle exige de nos jours un outillage puissant et compliqué. Lorsqu'un type a été établi au prix de lourds sacrifices, le fabricant est condamné à l'exécution continue et mathématique de ce type. Les anciennes fabrications, qui usaient davantage de l'intervention manuelle de l'ouvrier, montraient plus de souplesse et se prêtaient davantage aux améliorations de détail.

De nos jours, quand une fabrication s'est affirmée par la valeur de son produit, et surtout par une large publicité, son intérêt est de fermer les oreilles aux propositions des inventeurs, si intéressantes qu'elles soient, car ces propositions se traduisent ordinairement par un bouleversement de l'outillage.

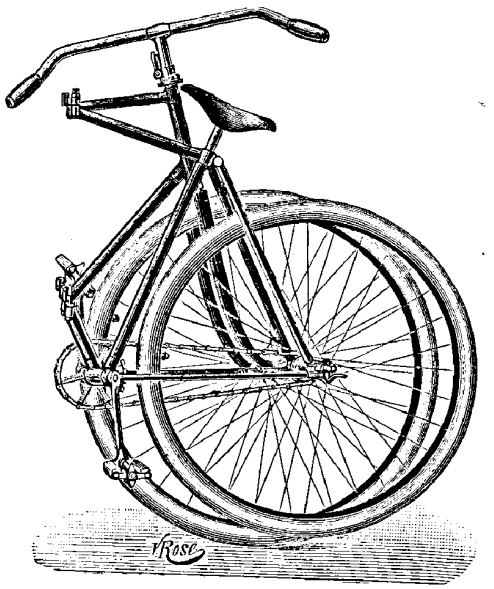
Les chercheurs qui se creusent la cervelle à transformer les types actuels de la bicyclette se calmeront certainement devant l'inertie des gros industriels, qui s'en tiennent, par calcul, aux machines qu'ils exploitent, à moins que ces inventeurs n'innovent de fond en comble, comme l'a fait M. Valère, créateur de la « Machine à courir » dont nous avons parlé, ou bien s'ils se contentent, comme M. Simon, d'une ingénieuse modification de détail, qui s'opère, sur les machines de tous systèmes, sans nécessiter un outillage spécial.

M. Simon a été frappé par un fait : une quantité considérable d'employés et d'ouvriers se rendent journellement à leur travail, montés sur une bicyclette,

(1) Voir le n° 335.

qui leur permet l'habitation des faubourgs ou de la banlieue. C'est une économie considérable sur les frais de transport, dont s'accommode le budget modeste de ces travailleurs. Parvenus à destination, ils éprouvent souvent de graves difficultés à loger leur monture, qu'ils voudraient réduire à sa plus simple expression.

De nombreux amateurs se voient dans le même cas ; tout le monde n'a pas à son service une remise spéciale. M. Simon a imaginé de placer deux tourillons sur le cadre de la bicyclette, quel que soit le système de sa construction, serrés par deux écrous. Lorsque les deux écrous sont desserrés, les tourillons font charnière et la bicyclette affecte la disposition représentée dans la gravure ci-jointe, c'est-à-dire qu'elle tient le minimum de place qu'elle puisse occuper.



LES INVENTIONS NOUVELLES.
La bicyclette Simon.

Les tourillons sont brasés sur le tube creux du cadre avec tout le soin désirable. C'est une garantie de la solidité de ces organes ; lorsque les écrous sont vissés, le tout fait corps, comme si le cadre n'avait pas été coupé ; il n'y a pas de flottement à craindre.

Une clé spéciale, d'un très petit volume, que le cycliste peut garder en poche, sert à serrer et à desserrer les écrous. Quand ceux-ci sont dévissés, le propriétaire de la machine est en droit de s'éloigner tranquille ; on ne lui ravira pas son bien.

Un voleur ne ferait pas trois tours de roues, sans s'étaler sur le sol, à moins qu'il ne revisse les écrous ; encore devrait-il posséder un échantillon de la clé spéciale. Ce qui est inadmissible.

Toutes les bicyclettes, sans exception, sont aptes à subir la transformation imaginée par M. Simon.

Le tendeur l'Éclair (système Chevenier).

Le tendeur « l'Éclair » est destiné à remplacer les cordettes serrées au moyen d'une clé en bois, qui dans les scies ordinaires, servent à écarter les montants de l'outil, et à assurer en même temps la rigidité de la lame. Celle-ci, à l'état libre, mordrait en flottant dans le bois, et se briserait le plus souvent sous l'effort de l'ouvrier.

Le tendeur « l'Éclair » se compose d'un levier à deux axes excentrés.

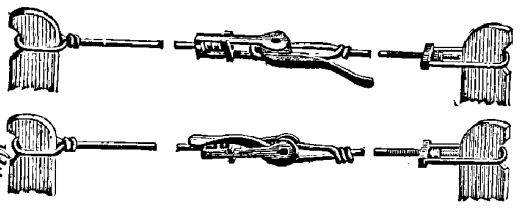
A l'un des axes, s'accroche un fil de fer qui se termine par un filetage. Un écrou en cuivre, engagé dans le filetage s'appuie sur une petite plaque, à laquelle est rivée une boucle qui enserre le bras supérieur de la scie.

A l'autre axe s'accroche une chape enserrant l'autre bras de la scie. Un ressort en acier, placé entre l'extrémité du fil inférieur et du bas de la chape, maintient une certaine rigidité à la lame, quand « l'Éclair » est détendu, et vient en aide au mouvement de tension qu'il adoucit.

Le réglage s'obtient au moyen de l'écrou ; on le modifie à volonté. La tension s'opère en relevant le levier ; la détente, en l'abaissant.

La tige filetée ne sert qu'au réglage ; elle fatigue moins que si elle opérait directement la tension, ce qui ménage les filets de la vis.

Ce nouveau tendeur est très léger (100 à 160 grammes). La tension et la détente s'opèrent instantanément, et doucement ; la durée est indéfinie. Il obvie aux accidents qui se produisent par l'échappement brusque de la clef en bois, dans les vieux tendeurs à cordelettes. Celles-ci, d'ailleurs, subissent les influences hygrométriques de l'atmosphère, auxquelles échappe un tendeur métallique.



LES INVENTIONS NOUVELLES. — Le tendeur « l'Éclair ».

Les nombreux corps d'état qui usent d'un outil aussi répandu que la scie ont tout avantage à essayer du tendeur « l'Éclair ».

Il suffira d'ailleurs que ce nouveau tendeur soit employé par quelques fabricants pour qu'on le voie immédiatement très répandu. Sa commodité est, en effet, extrême et il serait très malheureux que cette nouvelle invention restât sans résultat. On peut, d'ailleurs, l'adapter facilement à toutes les scies et chacun pourra en essayer.

G. TEYMON.

ROMAN SCIENTIFIQUE

LA FIN DU MONDE

SUITE ET FIN (1)

Un fragment du noyau de la comète s'était fixé dans la Méditerranée, à l'ouest de Rome, et formait une île irrégulière émergeant de 50 mètres au-dessus du niveau des flots, longue de 1,500 mètres sur 700 de largeur. La mer s'était mise à bouillir tout autour et des raz de marée considérables avaient inondé les rivages. Néanmoins, il s'était trouvé justement là un Anglais qui n'avait eu d'autre souci que de débarquer en une crique de l'île nouvelle et d'escalader le rocher pour aller planter le drapeau britannique à son plus haut sommet.

Sur tous les points du monde, le journal du fameux spéculateur jeta ainsi pendant cette nuit du 13-14 juillet des millions d'exemplaires, dictés téléphoniquement du cabinet du directeur qui avait su se monopoliser toutes les nouvelles de la crise. Partout on s'était avidement précipité sur ces nouvelles, avant même de se mettre à combiner les efforts nécessaires pour éteindre les incendies. La pluie avait apporté dès les premiers moments une aide inespérée, mais les ravages matériels étaient immenses, quoique presque toutes les constructions fussent en fer. Les compagnies d'assurances invoquèrent le cas de force majeure et refusèrent de payer. D'autre part, les assurances contre l'asphyxie avaient réalisé en huit jours des fortunes colossales.

« *Demandez* le XXVe Siècle, *dixième édition. Le miracle de Rome. Demandez le journal.* »

Quel miracle ? Oh ! c'était bien simple. *Le XXVe Siècle* déclarait, dans cette nouvelle édition, que son correspondant de Rome s'était fait l'écho d'un bruit mal fondé, et que le bolide... n'avait rien écrasé du tout à Rome, mais était tombé assez loin de la ville. Saint-Pierre et le Vatican avaient été miraculeusement préservés. Mais le journal s'était vendu, dans tous les pays du monde, à des centaines de millions. C'était une excellente affaire.



LA FIN DU MONDE. — L'affolement au moment du choc.

La crise passa. Peu à peu, l'Humanité se ressaisit, tout heureuse de vivre. La nuit resta illuminée par l'étrange lueur cométaire qui planait toujours sur les têtes, par la chute des météores qui durait encore et par les incendies partout allumés. Lorsque le jour arriva, vers trois heures et demie, il y avait déjà plus de trois heures que le noyau de la comète avait heurté le globe terrestre et la tête de l'astre était passée dans le sud-ouest, mais notre planète restait encore entièrement plongée dans la queue. Le choc avait eu lieu dans la nuit du 13 au 14 juillet, à minuit dix-huit minutes de Paris, c'est-à-dire à minuit cinquante-huit de Rome, selon l'exacte prévision du Président de la Société astronomique de France dont nos lecteurs n'ont peut-être pas oublié l'affirmation.

Tandis que la plus grande partie de l'hémisphère terrestre tourné vers la comète à l'heure de la rencontre avait été frappée par la constrictante sécheresse, la suffocante chaleur, l'infecte odeur sulfureuse et la stupeur léthargique résultant de la résistance apportée au cours de l'astre par l'atmosphère, de l'électrisation sursaturée de l'ozone et du mélange du protoxyte d'azote avec l'air supérieur, l'autre hémisphère terrestre était resté à peu près indemne, à part les troubles atmosphériques inévitables déterminés par la rupture d'équilibre. Les baromètres enregistreurs avaient tracé des courbes fantastiques, avec des montagnes et des abîmes. Heureusement, la comète n'avait fait que frôler la Terre, et le choc était loin d'avoir été central. Sans doute même l'attraction du globe terrestre avait-elle énergiquement agi dans la chute des bolides sur l'Italie et la Méditerranée. Dans tous les cas, l'orbite de la comète fut entièrement transformée par cette perturbation, tandis que la Terre et la Lune continuèrent tranquillement leur cours autour du Soleil, comme si rien ne s'était passé. De parabolique, l'orbite de la comète devint elliptique, avec son aphélie voisin du point de l'écliptique où elle avait été capturée par l'attraction de notre planète.

Lorsqu'on fit plus tard la statistique des victimes de la comète, il se trouva que le nombre des morts s'élevait au quarantième de la population européenne. A Paris seulement, qui s'étendait sur une partie des

(1) Voir le n° 338.

anciens départements de la Seine et de Seine-et-Oise et comptait neuf millions d'habitants, il y avait eu pendant cet inoubliable mois de juillet plus de deux cent mille morts, qui se répartissaient ainsi :

Semaine finissant le 7 juillet. . .	7 750	
Journée du dimanche 8 juillet. . .	1 648	
— lundi 9 — . .	1 975	
— mardi 10 — . .	1 917	
— mercredi 11 — . .	2 465	
— jeudi 12 — . .	10 098	TOTAL du 1er au 31 juillet : 230 084
— vendredi 13 — . .	100 842	
— samedi 14 — . .	81 067	
— dimanche 15 — . .	11 425	
— lundi 16 — . .	3 783	
— mardi 17 — . .	1 893	
Les cinq jours suivants (moyenne de chacun).	980	
Après le 22 (moyenne normale). .	369	

La mortalité avait triplé dès avant la semaine sinistre et avait quintuplé dans la journée du 9. La progression s'était arrêtée à la suite des séances de l'Institut qui avaient tranquillisé les esprits et calmé les imaginations affolées ; elle avait même manifesté un sensible mouvement de rétrocession dans la journée du mardi. Malheureusement, avec l'approche de l'astre menaçant, la panique avait repris de plus belle dès le lendemain et la mortalité avait sextuplé sur la moyenne normale : la plupart des constitutions faibles y avaient passé. Le jeudi 12, à l'approche de la date fatale, avec les privations de tout genre, l'absence d'alimentation et de sommeil, la transpiration cutanée, la fièvre de tous les organes, la surexcitation cardiaque et les congestions cérébrales, la mortalité avait atteint, à Paris seulement, le chiffre désormais disproportionné de dix mille ! Quant à l'attaque générale de la nuit du 13 au 14, dessication du larynx, empoisonnement de l'air par l'oxyde de carbone, congestions pulmonaires, entassements dans les caves, anesthésie des organes respiratoires, arrêt dans la circulation du sang, les victimes avaient été plus nombreuses que celles des anciennes batailles rangées, et c'est à plus de cent mille que s'était élevé le chiffre des morts. Une partie des êtres frappés mortellement vécurent jusqu'au lendemain, et même un certain nombre prolongèrent encore pendant plusieurs jours une vie désormais condamnée. Ce n'est guère qu'une quinzaine de jours après le cataclysme que la moyenne normale se rétablit. Pendant ce mois désastreux dix-sept mille cinq cents enfants étaient nés à Paris ; mais presque tous étaient morts, comme empoisonnés, leurs petits corps tout bleus.

La statistique médicale, défalquant du total général la moyenne normale calculée sur le taux alors hygiéniquement atteint de 15 morts par an pour mille habitants, soit de 135,000 par an ou 369 par jour, et retranchant du nombre précédent le chiffre de 11,439 citoyens qui seraient morts sans la comète, attribua naturellement à celle-ci la différence des deux nombres, soit deux cent dix-huit mille environ.

Sur ce nombre, la maladie qui avait fait le plus de victimes avait été :

La Peur.	150 000

par syncopes, ruptures d'anévrisme ou congestions cérébrales.

Mais ce cataclysme n'amena point la fin du monde. Les vides ne tardèrent pas à se réparer par une sorte de surcroît de vitalité humaine, comme il arrivait autrefois après les guerres ; la Terre continua de tourner dans la lumière solaire, et l'humanité continua de s'élever vers de plus hautes destinées.

La Comète avait surtout été le prétexte de toutes les discussions possibles sur ce grand et capital sujet de La Fin du Monde.

CAMILLE FLAMMARION.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 7 Mai 1894

— *La composition chimique des turquoises.* M. Adolphe Carnot, professeur à l'École des mines, a entrepris la revision des analyses de différents minéraux fluorés, en utilisant la méthode précise qu'il a fait connaître pour le dosage du fluor.

Il expose, par l'entremise de M. Daubrée, les résultats des analyses nouvelles poursuivies par lui sur quelques pierres précieuses et quelques minéraux, notamment les turquoises et les wavellites, phosphates d'alumine hydratés, de couleur verte ou jaune avec toutes les nuances intermédiaires.

Suivant cet auteur, les *turquoises orientales* sont absolument dénuées de fluor ; ce sont des phosphates hydratés basiques d'alumine et de protoxydes métalliques (cuivre, fer, manganèse), de teinture amorphe et de composition un peu variable.

Les *wavellites*, que l'on considérait d'ordinaire comme rarement fluorées, le sont toujours dans une proportion notable ; quatre échantillons, d'origine et d'aspect très différents, renfermaient en moyenne 2,17 pour 100 de fluor. Leur composition serait exprimée par la formule générale :

$$2\,(P^2O^5\,Al^2O^3) + Al^2\,(O^3\,Fl^6) + 13\,H^2O.$$

Les *turquoises occidentales* ou *odontolites* sont des dents ou des os de mammifères transformés par un double phénomène : 1° remplacement de la majeure partie du phosphate de chaux par des phosphates d'alumine et de peroxyde de fer ; 2° fixation du fluor sur le phosphate. Le premier fait est spécial aux odontolites, le second leur est commun avec la généralité des ossements fossiles, comme l'ont démontré les recherches antérieures de M. Adolphe Carnot sur les os des différents âges géologiques.

Rappelons, à cet égard, les résultats si curieux auxquels était parvenu, l'an dernier, l'auteur de ces recherches. Il a fait voir, en effet, que, dans le phénomène très lent de la fossilisation, les os changent peu à peu de composition, et, notamment, éprouvent un enrichissement graduel en fluor. Les os modernes renferment à peine 2 à 3 millièmes de fluor, et, à la longue, la teneur des os fossiles s'élève jusqu'à 2 1/2 et 3 pour 100 de fluor.

Le rapport des poids de l'acide phosphorique et du fluor, qui est exprimé par le nombre 11,2 dans l'apatite (fluophosphate de chaux cristallisé) passe par les valeurs suivantes dans la série des âges géologiques :

Os modernes.	193 »
Os des terrains quaternaires.	31 3
Os des terrains tertiaires.	18 2
Os des terrains secondaires.	12 4
Os des terrains primaires.	11 3

La détermination précise du fluor et de l'acide phosphorique peut donc servir à fixer l'âge géologique des ossements fossiles, pourvu du moins qu'ils se trouvent dans des conditions de gisement analogues. De là, une méthode d'examen, par analyse chimique, qui peut, dans certains cas, venir en aide aux études d'anthropologie préhistorique.

— *Astronomie. — Mathématiques.* M. Tisserand annonce que la comète dite « comète de Gale » dont il a entretenu l'Académie au cours de la dernière séance, a été photographiée à l'Observatoire de Paris par M. Henry, astronome de cette station. La pose a été de 40 minutes. La queue du nouveau corps céleste, qui gravite en ce moment entre Procyon et Régulus, brille d'un grand éclat; elle est bifide, c'est-à-dire partagée en deux parties distinctes.

M. Darboux lit un rapport sur un mémoire de M. Désiré André relatif à une question très élémentaire mais très intéressante de mathématiques. Il s'agit des permutations de *n* nombres et de leurs séquences. Les séquences sont les parties de ces permutations dans lesquelles les nombres consécutifs vont toujours en croissant ou toujours en décroissant. L'excellent travail de M. Désiré André sera inséré dans le *Recueil des savants étrangers.*

— *Affinités du* cryptoprocta ferox *de Madagascar.* M. Milne Edwards expose les grandes lignes d'un travail de M. H. Filhol, assistant au Muséum, sur le *cryptoprocta ferox* de Madagascar, carnassier à peu près de la taille d'un chien ordinaire.

L'organisation de cet animal avait dérouté jusqu'ici quelque peu les naturalistes, qui, la plupart, l'avaient rangé dans la classe des viverridés (civettes, genettes, etc.).

M. Filhol a pu étudier complètement l'anatomie d'un *cryptoprocta*, il a reconnu chez lui la disposition des organes d'un félin. Le *cryptoprocta* n'est donc en résumé qu'un chat.

— *Astronomie. — Une communication intéressant les explorateurs.* Un explorateur peut se trouver privé d'une partie des instruments nécessaires à l'observation de la latitude et de la longitude. Ce genre d'accident peut se produire et s'est produit souvent.

Comment se tirer de ce mauvais pas? Rien de plus facile, grâce à la méthode fort simple que signale M. Caspari, ingénieur du service de l'hydrographie au Dépôt des cartes, président de la Société de géographie de France.

La méthode proposée par ce savant, qui consiste à observer trois étoiles à la même hauteur, lors même qu'on ne peut pas mesurer la hauteur elle-même, permet de calculer l'orientation et la latitude; la longitude peut être obtenue par une observation de la lune. Ce procédé n'exige ni sextant ni chronomètre; une simple boussole à lunette suffit.

Nouvelles scientifiques et Faits divers.

Enduit pour le bois. — On prend du ciment frais de la meilleure qualité, on le passe au broyeur de couleurs, mélangé avec du lait afin de former l'épaisseur de la couleur à l'huile.

Le bois que l'on passe en couleur ne doit pas être raboté, mais comme sortant de la scie. Il doit, par contre, être parfaitement sec. Après deux ou trois couches de cette mixtion, non seulement le bois ne souffre plus des intempéries, mais devient aussi incombustible.

Le bacille du rhumatisme. — M. Max Schuler dit avoir trouvé, dans les articulations de malades atteints de rhumatisme articulaire chronique, des bactéries, toujours identiques dans des cas semblables. Ce sont des bacilles courts et épais, possédant à leurs pôles des granulations brillantes que les couleurs d'aniline rendent fort évidentes. L'auteur a pu les cultiver dans le bouillon, sur la gélatine ou sur la pomme de terre. Leur culture exige une température d'au moins 25° et l'obscurité leur est indispensable.

Le fil a dentelle. — Nous traduisons littéralement, d'une revue industrielle de Londres :

« Le fil extraordinairement fin que l'on fabrique dans le Hainaut et le Brabant, pour être transformé en dentelle, atteint en général des prix presque incroyables : 1,000 à 1,500 francs la livre; mais on vient actuellement d'en filer à la main qui est d'une si remarquable finesse, qu'il en a été vendu 1 livre au prix de 10,000 francs! Des écoles ont été établies pour enseigner l'art de la dentelle, et on dit que, pour le moment, cette industrie a retrouvé et au delà sa prospérité d'autrefois. »

Nécrologie

EUGÈNE CATALAN

Ainsi que deux autres mathématiciens illustres, Stevin et Grégoire de Saint-Vincent, Eugène Catalan est né à Bruges. Il vint au monde au commencement de 1814, ce qui lui permit de réclamer la qualité de Français pour entrer à l'École polytechnique. Son père étant venu s'établir à Paris comme architecte, Catalan put fréquenter les cours de l'École de dessin et de l'École des Beaux-Arts. Si l'on en excepte six mois de présence au cours de M. Delille, professeur au lycée Saint-Louis, Catalan n'eut aucun autre secours pour passer avec succès les examens de 1833.

Des revers de fortune ayant empêché les parents de s'acquitter de leurs obligations envers le Trésor, les élèves se cotisèrent suivant la coutume. Après les examens de sortie, Catalan choisit les ponts et chaussées, mais il ne crut pas qu'il fût digne de lui de prendre une place aux camarades qui avaient fait les frais de son séjour à l'école. Il donna sa démission et alla modestement enseigner les mathématiques au collège de Châlons-sur-Marne. Il n'y devait pas rester longtemps. A cette époque Liouville venait de fonder le *Journal des mathématiques pures et appliquées.* De leur côté, Gerono et Terquen relevèrent le vieux journal de l'illustre Gergow. De sa retraite de Châlons, Catalan collaborait activement à ces deux feuilles. En 1838, Sainte-Barbe ouvrit son école préparatoire où Catalan fut attaché comme professeur. La même année, il était nommé professeur adjoint de géométrie descriptive à l'école; l'année suivante, il devenait examinateur suppléant. Pendant ce temps, il prenait ses grades universitaires. Il était reçu docteur et, en 1846, le premier au concours d'agrégation. Le ministère lui attribuait la chaire spéciale de Charlemagne, plus tard il passa à celle de Saint-Louis.

Catalan était fortement attaché aux doctrines républicaines. Au 24 février, il contribua activement à l'établissement du gouvernement provisoire. Au péril de sa vie il pénétrait un des premiers à l'Hôtel de Ville pour consolider la prise de possession du capitaine Jourdain, qui en avait chassé le préfet, grâce à un heureux coup d'audace. Le triomphe de ses opinions ne détourna point Catalan de ses occupations ordinaires; il ne demanda ni place au gouvernement ni mandat législatif aux électeurs, mais lorsque le coup d'État eut étendu sa main sur la France, Catalan, comme Jules Simon, Arago, Despois et quelques autres, refusa le serment. Il faut bien le dire, les savants qui n'avaient point imité sa conduite courageuse y virent la satire de la leur. Ces jureurs lui

vouèrent une hostilité déclarée, et lui en voulurent beaucoup plus que le gouvernement qu'il avait refusé de servir. L'Empire était tombé, que leur colère durait encore !

Pendant les premières années de l'Empire, Catalan donna des leçons dans plusieurs institutions privées. Il rédigea nombre d'ouvrages, la plupart destinés à la jeunesse, et dont quelques-uns sont demeurés classiques. Une de ses publications les plus originales de cette période est l'*Article 757, application de l'algèbre au Code civil*. Catalan y donne la mesure de la causticité de son esprit lucide. Il démontre que si l'on suit les règles édictées par le code, la somme des parts de trois enfants naturels équivaudra aux 19/18 de la fortune. « Les collatéraux, dit-il plaisamment, devront se cotiser pour parfaire les parts », puis il montre que si un père laisse six enfants naturels, alors il faudra leur distribuer les 665/486 de la fortune, presque une fois et demie l'héritage ! Puis il ajoute : « Les erreurs s'expliquent trop bien, de pareilles questions rentrent dans le domaine de l'arithmétique ou de l'algèbre, et messieurs les juges dédaignent beaucoup ces *petites sciences*. »



EUGÈNE CATALAN.

Malgré son zèle, son activité et ses talents multiples, Catalan ne put trouver à Paris les ressources nécessaires pour élever sa famille. Il fut obligé d'accepter une chaire d'analyse à l'Université de Liége. Mais il ne resta point pour cela séparé de la France. Surtout après la fondation de l'*Association française*, il revenait fidèlement tous les ans prendre part aux délibérations de cette Académie itinérante, et ses communications nombreuses, écoutées, quelquefois admirées, étaient le principal ornement des séances de la section des mathématiques.

En 1876, Catalan se présenta comme correspondant de géométrie pour remplacer M. Lebesgue, de Bordeaux. Le Verrier s'était très énergiquement prononcé en faveur de cette candidature, mais M. Borkhardt de Berlin ayant été élu au second tour de scrutin par 29 voix contre 19, Catalan n'offrit plus aux électeurs académiques, membres de l'Académie des Sciences de Paris, l'occasion de réparer leur erreur.

A aucune époque Catalan n'interrompit sa collaboration aux journaux de mathématiques. En 1885, on lui connaissait plus de quatre cents mémoires originaux. Il continua ainsi jusqu'à son heure dernière. Un mois avant sa mort, l'Académie des Sciences de Bruxelles publiait un théorème de lui des plus simples, des plus originaux et des plus féconds. « Le carré de la somme de n carrés est décomposable en n' carrés. » On peut dire de Catalan ce qu'on a dit d'Euler, il a cessé en même temps de calculer et de vivre.

Dans tout, dans les petites choses comme dans les grandes, Catalan apportait la passion de la rectitude. M. de Longchamp raconte qu'il se plaisait à corriger les épreuves du *Journal de mathématiques spéciales*, et que le numéro de février 1894 eut l'honneur de passer, au moment où ils allaient se fermer, sous les yeux de ce clairvoyant critique qui avait acquis le droit d'être sévère pour les autres, en commençant par l'être pour lui-même.

Il est impossible de faire apprécier ici l'étendue et le caractère de ses travaux, autrement qu'en disant que ses principaux titres sont des découvertes dans la théorie des nombres et celle des intégrales définies. Les lecteurs curieux d'être renseignés en détail pourront lire avec fruit le discours prononcé par M. Mansion, collègue de Catalan à l'Académie de Bruxelles, le 7 décembre 1885 (1) ; Catalan venait d'être élevé à l'éméritat, dignité que nous ne connaissons point en France. La cérémonie fut accomplie dans la salle académique de l'Université de Liége. A cette occasion les élèves de Catalan lui ont offert son portrait dû au pinceau de M. Delperée. Le dessin que nous mettons sous les yeux de nos lecteurs est la reproduction d'une excellente photographie qui nous a été confiée par M. le colonel Mannheim, professeur à l'École polytechnique.

Avant sa mort, et à partir de son retour en Belgique, Catalan avait eu la douleur de perdre successivement ses deux filles. Sa femme, à laquelle il portait une affection admirable, est morte quatre jours avant lui, et ses amis ont été assez heureux pour cacher au mourant une triste nouvelle qui aurait assombri les derniers instants d'un sage.

W. MONNIOT.

(1) Inscrit en tête du premier volume des *Mélanges de Mathématiques* de Catalan.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TREIZIÈME VOLUME

ANNÉE 1894 — 1er SEMESTRE

Pages.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Comptes rendus des séances. 47, 63, 79, 111, 127, 143, 159, 175, 191, 207, 223, 238, 255, 271, 287, 303, 350, 366, 382, 398..... 414

ACCLIMATATION

V.-F. Maisonneufve. — Nos animaux domestiques.. 258, 274
M. Roussel. — Les nouveaux hôtes du Jardin des Plantes. 403

AÉRONAUTIQUE

Henri de Parville. — L'homme volant..... 154
Léopold Beauval. — L'aéroplane Maxim..... 401

AGRONOMIE

Plantes de serre et pucerons 114
Albert Larbalétrier. — Analyse simple et rapide d'une terre arable..... 115
C. Crépeaux. — Le vin de 1893..... 167, 178, 198
— — La culture électrique..... 335
Max de Nansouty. — La betterave artificielle 310

ALIMENTATION

B. Depéage. — Les citrons et les orangers en Italie.... 22
Max de Nansouty. — Le vin naturel et les vins de fabrication..... 227
Max de Nansouty. — L'ostréiculture anglaise et américaine..... 247
B. Laveau. — La fabrication de la glace..... 282
Albert Larbalétrier. — Homards et langoustes..... 326
C. Crépeaux. — L'acide phosphorique dans l'alimentation animale..... 370, 387

ANTHROPOLOGIE ET ETHNOGRAPHIE

François Lussac. — Les Japonais..... 17
— — Ceylan et ses habitants..... 193
— — Les Hovas..... 344

ARCHÉOLOGIE

Louis Figuier. — Village néolithique de la Roche-au-Diable..... 311
Georges Borel. — Les bains romains de Khenchela ... 353
— L'île de Philœ..... 385

Pages.

ART MILITAIRE ET ART NAVAL

Georges Borel. — La boulangerie militaire..... 49
E. Lalanne. — Bouées lumineuses et feux flottants.. 50, 66
Cardoza de Béthencourt. — Le transatlantique « La Navarre »..... 68
G. Lenôtre. — Le sauvetage des naufragés 147
Léopold Beauval. — Le filage de l'huile 241
Georges Borel. — Le « Jauréguiberry »..... 250
Alexandre Rameau. — Les pigeons voyageurs..... 289
W. Monniot. — « Le Destructeur » d'Ericson..... 295
E. Lalanne. — Les steamers brise-glace..... 305
W. Monniot. — Torpilleurs contre cuirassés..... 390
E. Lalanne. — Bizerte et son nouveau port... .. 387, 402

ASTRONOMIE ET COSMOLOGIE

W. de Fonvielle. — Les observatoires de haute région. 187
W. Monniot. — La lunette photographique de l'Observatoire de Catane..... 357
W. de Fonvielle. — Les progrès de l'astronomie, 10, 75, 139, 196, 267, 331 394

BIOGRAPHIE, NÉCROLOGIE
ET MONUMENTS COMMÉMORATIFS

Léopold Beauval. — Le professeur Dieulafoy..... 49
Henri Nicolle. — M. Camille Flammarion..... 65
W. de Fonvielle. — John Tyndall 95
Gustave Regelsperger. — Le Dr Paul Fischer 127
Georges Borel. — Samuel Baker 159
Alexandre Rameau. — Le professeur Marshall..... 177
G. Regelsperger. — Le professeur Van Beneden..... 239
Louis Figuier. — Archereau..... 246
Léopold Beauval. — M. Henri Monod..... 271
— — M. Alphonse Bertillon..... 304
Alexandre Rameau. — Le général Favé 336
Louis Figuier. — Jablochkoff..... 351
G. Regelsperger. — Georges Pouchet..... 368
Léopold Beauval. — Brown-Séquard 384
V.-F. Maisonneufve. — Le commandant Cameron..... 386
W. Monniot. — Eugène Catalan..... 415

BOTANIQUE

Émile Gautier. — L'obésité chez les arbres..... 19
Henri de Parville. — Les arbres fruitiers indigènes... 86
Gustave Regelsperger. — Les bois de lettres..... 87

Pages.

Albert Larbalétrier. — L'épicéa ou sapin du Nord et ses produits 98
Gustave Regelsperger. — Les végétations et cultures de la région de Timbouctou 243
Louis Figuier. — Une maladie de la « Barbe de capucin ». 278
Henri de Parville. — Influence des vibrations lumineuses sur les plantes 280
V.-F. Maisonneufve. — La gomme adragante 322
F. Faideau. — Récréations botaniques :
Ce que raconte un tronc d'arbre 32
Les fruits à initiales 45
Les ornements en herbes teintes et en fruits secs 79
La culture des plantes sans terre 256
Les instruments de musique que l'on peut faire soi-même. 320
Le cabaret des oiseaux 360
Un feu follet botanique 375
Les hygromètres végétaux 399
Les mouvements des étamines de l'épine-vinette 408

CHIMIE

Henri de Parville. — Le parfum de la violette 14
— — Le pétrole solidifié 18
L'huile de sauterelle 43
Albert Larbalétrier. — Les microbes du lait 58
Guy Tomel. — Les bombes anarchistes 70
Moyen de découvrir la fraude des huiles 146
Max de Nansouty. — La panification chimique 187
Henri de Parville. — Le tambourin magique 192
M. Roussel. — Les parfums 216
Louis Figuier. — Étude chimique de la fumée d'opium. 291
Max de Nansouty. — Le carborundum 330
Teinture du cuir et de la peau 407
Alexandre Rameau. — La fabrication de l'opium dans l'Inde 410
Max de Nansouty. — Le coton artificiel 411

ÉCONOMIE POLITIQUE ET DOMESTIQUE

Max de Nansouty. — La vaisselle en aluminium 194
Albert Larbalétrier. — Maladies et altérations du cidre. 230
Max de Nansouty. — Conservation logique des œufs .. 339

EXPOSITIONS, ASSOCIATIONS, CONGRÈS ET CONFÉRENCES

Frédéric Dillaye. — Salon d'art photographique 202
Charles Leser. — Le centenaire de l'École polytechnique 298, 312
W. de Fonvielle. — L'exposition de la Société de physique 340
B. Laveau. — L'exposition universelle de Lyon 376

GÉNIE CIVIL

Paul Perrin. — Le pont Palacio à Portugalette 20
François Lussac. — Le transsibérien 42
Max de Nansouty. — Un sondage de 2,000 mètres de profondeur 84
W. Monniot. — Le canal maritime de Manchester 97
B. Laveau. — Le pont de la tour de Londres 129
Paul Perrin. — Le siphon d'Herblay 170
Max de Nansouty. — Les derniers beaux jours de la locomotive à vapeur 210
Dr Servet de Bonnières. — Moteur à vent 248
L. Beauval. — Le funiculaire du mont Lowe 273
E. Lalanne. — Le fer dans la construction 278, 290

Pages.

L. Beauval. — Un funiculaire aérien 362
B. Laveau. — Les cycles sur rails 389

GÉOGRAPHIE

B. Depéage. — Les Compagnies françaises du Sénégal. 134
Guy Tomel. — Les îles Kerguelen 149 162
Gustave Regelsperger. — Productions du Matebeleland et du Machonaland 214
E. Lalanne. — Cartes de France 242 259

GÉOLOGIE ET MINÉRALOGIE

M. Roussel. — La caverne de la Crouzatte 5
Léopold Beauval. — Les charbonnages de Magellan ... 91
V.-F. Maisonneufve. — Les mines d'étain de Cornouaille 100, 116, 132 151
B. Depéage. — Les carrières des Cyclades 166
A. Larbalétrier. — Gisements aurifères de la France .. 182

INDUSTRIE ET INVENTIONS

Pol Martefani. — Do svidánia 7
Max de Nansouty. — La ferrure en aluminium des chevaux 15
Georges Moynet. — La danse serpentine 16
V.-F. Maisonneufve. — L'exploitation des pignadas américains 55
Max de Nansouty. — La baleine artificielle 70
V.-F. Maisonneufve. — Les écoles de réforme en Angleterre 74
B. Laveau. — La fabrication des jouets 84 103
Max de Nansouty. — Nouvelles cartes à jouer 91
E. Lalanne. — La défense du gaz 130
Léopold Beauval. — L'hélice aérienne 144
Georges Moynet. — Les décors 145
V.-F. Maisonneufve. — La verrerie usuelle 164 184
Paul Perrin. — Le marteau-pilon à vapeur 186
G. Teymon. — Applications de la pâte de bois 195
Henri de Parville. — Le pinceau à air 211
— — Le rasoir mécanique 262
B. Depéage. — La teinture des étoffes 266
Max de Nansouty. — Les machines à composer 275
B. Depéage. — Les pêcheries de harengs 282
B. Laveau. — Le pinceau à air 290
G. Contesse. — Les peaux de lapin 308 327
B. Laveau. — Les jonchets magnétiques 311
G. Contesse. — La fabrication des chapeaux 372 391
G. Teymon. — Les inventions nouvelles :
Lampe à récupération, à pétrole, sans mèche 27
Bourrelet à déplacement automatique 28
La machine à courir, système Valère 88
La couveuse d'enfants (appareil Lion) 231
La bicyclette Valère 257
L'évaporateur « Le Français » 283
Tire-bouchon robinet 347
Appareil relève-roues 348
La bicyclette Simon 411
Le tendeur « l'Éclair » 412

JEUX ET SPORTS

Louis Marin. — Le vélocipède et le cheval 4
G. Borel. — Le jeu de la pelote 120
Louis Marin. — Le patinage 199 212
— — Institut polytechnique anglais pour les jeunes filles 337

Pages.

SCIENCES MATHÉMATIQUES

Max de Nansouty. — Origine des épures et des dessins. 26
W. de Fonvielle. — Le fonds russe du Conservatoire des arts et métiers 35
Paul Perrin. — Le point en mer 113
Paulin Staël. — La colonne méridienne de Hammerfest. 168

SCIENCES MÉDICALES

Alexandre Rameau. — Les berceaux 37, 59
Henri de Parville. — L'hygiène de la bouche 67
Alexandre Rameau. — La respiration artificielle 81
Henri de Parville. — Coryza et bronchite 83
B. Depéage. — La myopie scolaire 103, 118
Henri de Parville. — L'audition colorée 131
Louis Figuier. — La résurrection des asphyxiés 209
Paul Perrin. — L'eau à Hambourg 261
Louis Figuier. — Maladie des ouvriers qui travaillent les faux cheveux 325
E. Lalanne. — La lutte contre l'alcoolisme 338, 354
Emile Gautier. — Le boulet purgatif 347
Henri de Parville. — Quelle eau boire? 358
— — La revaccination 374

VARIÉTÉS

La catastrophe de Santander 10
L'explosion de Barcelone 26

Pages.

G. Lenôtre. — Le lycée Louis-le-Grand 33
Émile Gautier. — Pour peser le bœuf gras 86
Max de Nansouty. — Que deviennent les épingles? 163
L'explosion de l' « Équateur » 215
B. Laveau. — L'accident de Janville 225
La destruction de la bombe du faubourg Saint-Martin .. 264
Guy Tomel. — La protection des chiens 323
Henri de Parville. — Le caractère par les chaussures. 334

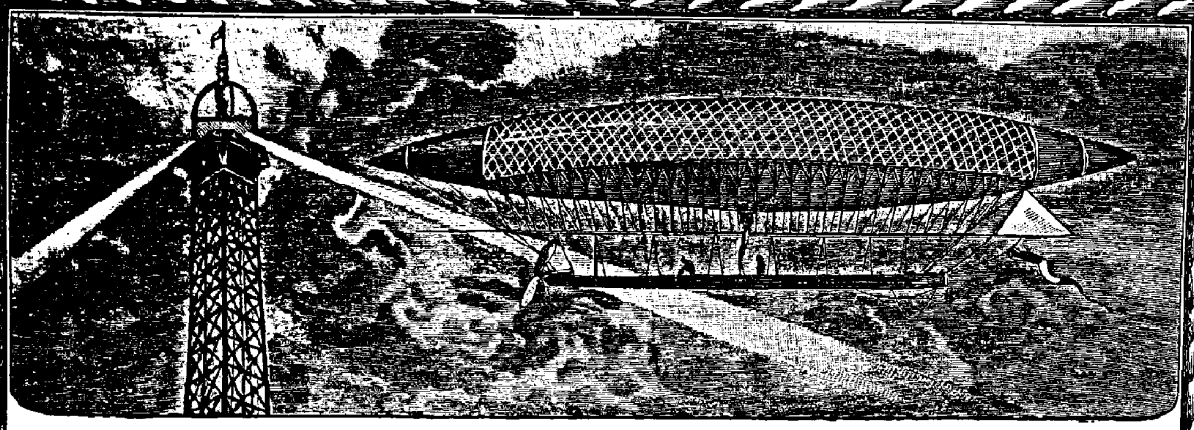
VIE PHYSIQUE DU GLOBE

Henri de Varigny. — Le Niagara en hiver 155

ZOOLOGIE

M. Roussel. — Le monde d'une flaque d'eau 23
Gustave Regelsperger. — Les appareils de clôture des coquilles 39
Max de Nansouty. — Les moules perlières 99
H. de Parville. — Les guêpes et les frelons en 1893 ... 102
M. Roussel. — L'orang-outang 119
Henri de Parville. — Les rapaces utiles 227
M. Roussel. — Le Renard 335
A. Larbalétrier. — Reproduction et élevage de la truite. 294, 306
— — Les serpents venimeux de France .. 324
G. Regelsperger. — La vie des mollusques dans les conduites d'eau 369
Émile Gautier. — L'ivresse chez les insectes 375

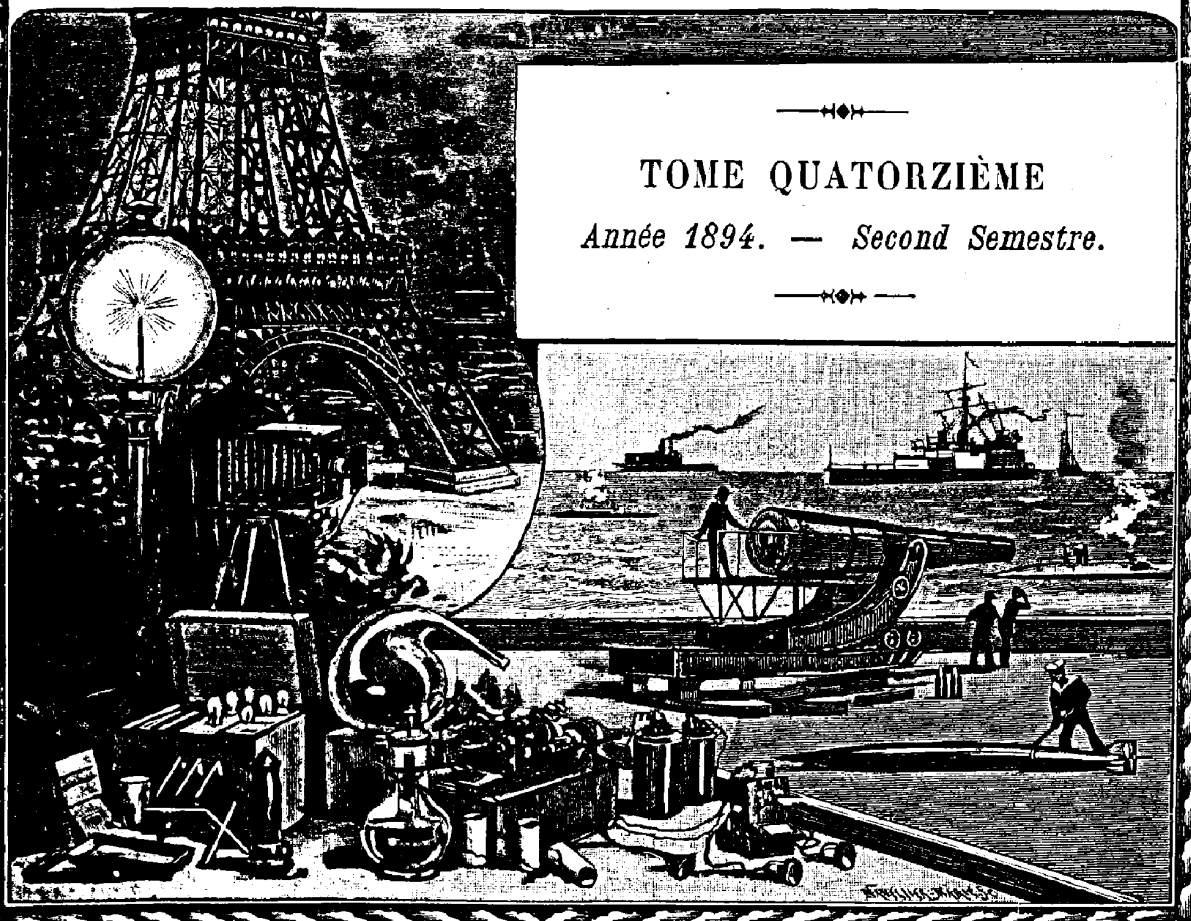
Paris. — Imp. Larousse, rue Montparnasse, 17.



La Science Illustrée

JOURNAL HEBDOMADAIRE

Publié sous la Direction de **Louis Figuier**



TOME QUATORZIÈME

Année 1894. — Second Semestre.

BUREAUX : 8, RUE SAINT-JOSEPH, A PARIS, A LA LIBRAIRIE ILLUSTREE

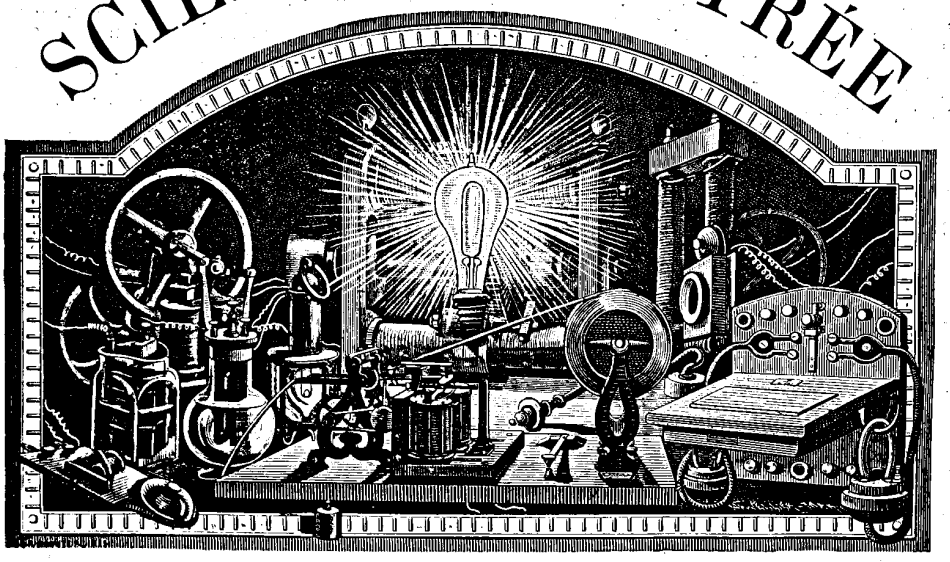
CONDITIONS D'ABONNEMENT : PARIS et DÉPARTEMENTS, un an, 12 fr. — ÉTRANGER (Union postale), 14 fr.

Les lettres et mandats doivent être adressés aux directeurs de la Librairie Illustrée

N° 340.

LA

SCIENCE ILLUSTRÉE



HISTOIRE DE LA CHIMIE

LE CENTENAIRE DE LAVOISIER

Le 8 mai 1794, Lavoisier a été exécuté sur la place de la Concorde, en même temps que les fermiers généraux. Le citoyen Coffinhal, qui présidait le Tribunal révolutionnaire chargé de juger la fournée des fermiers généraux, se serait écrié, suivant la tradition, *mais la République n'a pas besoin de chimistes!* Un grand nombre de manifestations éclatantes ont protesté contre cette exclamation féroce.

La première a eu lieu à Prague dès le 6 mai. Le lendemain M. Grimaux, membre de la section de chimie et historien de Lavoisier, proposait à l'Académie des sciences de prendre l'initiative d'une souscription publique pour élever une statue en l'honneur de cet homme célèbre. Le bureau s'associant séance tenante à cette décision, la commission administrative décidait la formation d'un grand comité international.

En 1784, le célèbre van Marum, qui était venu d'Amsterdam pour visiter le laboratoire que Lavoisier avait établi dans ses appartements de l'Arsenal, à son retour dans son pays fit construire une série d'appareils analogues afin de répéter ses expériences. Ces appareils ont été exposés publiquement à Amsterdam, le 8 mai, dans une séance solennelle.

Au Conservatoire des arts et métiers de Paris, dans la même journée, les élèves de l'école Lavoisier plaçaient une couronne sur la tête de leur illustre patron. Le dimanche 13 mai, une grande cérémonie avait lieu à Bucharest et à l'Institut impérial de Russie, qui l'annonçait à l'Académie des sciences par un télégramme signé d'un nom illustre, Kowaleski. La grande réparation internationale qui se prépare aura donc plus d'éclat qu'on n'osait l'espérer.

M. le colonel Laussedat a rassemblé à cette occasion tous les instruments de Lavoisier dans une salle qui portera son nom.

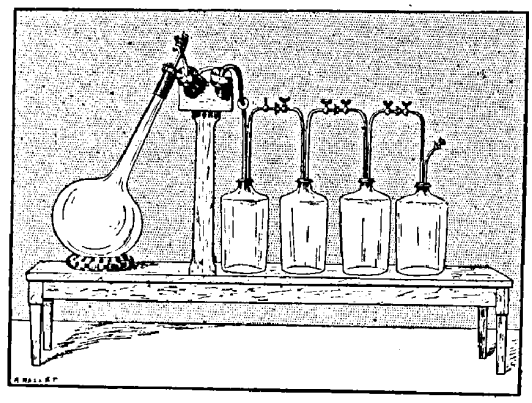
Pour la première fois on pourra se rendre compte du luxe avec lequel ont été établis les instruments qui ont permis à Lavoisier de tirer la chimie du règne des à peu près, et de créer ce que l'on a appelé si justement la chimie moderne.

Lavoisier n'a point inventé la balance, qui était employée depuis un grand nombre de siècles, mais en voyant les instruments qui ont servi à ses pesées on peut dire que la balance de précision est son œuvre. C'est l'extrême exactitude de ses déterminations qui lui a permis de ne pas s'égarer comme ses prédécesseurs dans cette multitude de réactions, dénaturant si rapidement la physionomie des objets sur lesquels s'exerce notre activité matérielle. C'est lui qui a montré que le poids de la matière du composé est toujours égal à la somme des matières composantes, de sorte que tout se transforme, rien ne se crée, ni rien ne se perd.

Dans cette magnifique demeure que ses fonctions de commissaire des poudres lui permettaient d'occuper, le véritable salon était le laboratoire dont sa femme qui vécut longtemps après son supplice, et fut célèbre par son élégance ainsi que par son esprit, aimait à faire les honneurs. Elle lui servait de secrétaire, et elle traduisait même les livres étrangers dont il avait besoin pour réfuter ses adversaires. Ne pouvant reproduire tous les objets intéressants qui avaient été comme enfouis jusqu'ici, nous nous sommes attachés à choisir ceux qui donnent le mieuxune idée exacte de sa méthode opératoire.

L'une de nos figures représente une série de mécanismes et de récipients destinés à recevoir les produits de la combustion des huiles. Nous renverrons le lecteur désireux de connaître l'usage de ces divers objets à la publication nationale des œuvres de Lavoisier, commencée par Dumas et terminée par M. Grimaux. Cette œuvre monumentale figure dans toutes les bibliothèques publiques.

La figure ci-contre est plus facile à comprendre. Elle représente un ballon dans lequel on plaçait le liquide fermentescible, et à la suite duquel se trouvent des flacons destinés à recueillir et isoler les gaz dégagés dans la réaction. L'on remarquera qu'au lieu d'être en verre, comme de notre temps, tous les tubes sont en cuivre, ce qui augmentait prodigieusement le prix des appareils. S'il n'avait été intéressé dans la Compagnie des fermiers généraux, ce qui permit de lui trancher la tête pour le punir d'avoir été *une sangsue du peuple*, jamais Lavoisier n'aurait pu exécuter ses grandes découvertes, qui ont exercé une si prodigieuse influence sur le bien-être des masses. La figure 2 nous en fournira une preuve mémorable. Elle montre l'appareil destiné à la mesure de la chaleur dégagée dans la synthèse de l'eau, c'est-à-dire par la combinaison d'un volume d'oxygène et de deux volumes d'hydrogène. La partie centrale représente ce que l'on a nommé depuis le calorimètre, enveloppe de cuivre dans laquelle se trouvait un thermomètre, et dans l'intérieur duquel l'oxygène et l'hydrogène s'unissaient sous l'influence de l'étincelle électrique. Cet appareil a fait entrer l'évaluation de la chaleur dans le domaine de la science.



LE CENTENAIRE DE LAVOISIER.
Appareil pour recueillir les gaz provenant de la fermentation.

Mais la partie la plus importante au point de vue pratique est sans contredit l'ensemble des deux gazomètres pourvus de leurs contrepoids et de leurs indicateurs. En effet ces appareils qui permettent de manier et de mesurer les fluides élastiques avec autant de facilité que des substances liquides et solides sont les premiers qui aient existé. Lavoisier est donc l'inventeur des réservoirs dont se servent aujourd'hui les compagnies gazières dans tout l'univers, et qui sont arrivés à occuper un volume de 30,000 mètres cubes. Sans Lavoisier, le génie de Lebon eût été inutile. En effet l'on n'aurait pas su comment recueillir et distribuer l'air combustible qu'il avait eu l'idée de produire par la distillation d'une substance renfermant à la fois du carbone et de l'hydrogène.

Si la grande industrie avait existé au temps de Lavoisier comme de nos jours, Lavoisier aurait certainement trouvé dans l'exploitation de son gazomètre des ressources supérieures à celles que lui donnait sa part dans la gestion des fermes générales.

Mais aurait-il échappé à l'échafaud? ne se serait-il pas trouvé, à défaut du Dupin que l'on surnomma Mouillade, quelque autre parlementaire de dernière catégorie pour démontrer que, comme exploiteur du peuple, Lavoisier avait mérité la mort.

En effet Lavoisier parvint à prouver qu'il avait toujours été opposé à la mouillade que ses collègues considéraient comme indispensable aux manipulations du tabac, et qui fut la principale cause de leur condamnation. Il avait même établi par pièces qu'il avait obtenu que l'on diminuât le prix, en raison de la quantité d'eau que l'évaporation n'enlevait point. Mais il avait à son actif deux crimes dont un seul avait suffi pour mener Bailly à la guillotine. En effet il faisait partie de la commission qui déclarait qu'il n'y avait rien de prouvé dans les phénomènes présentés à l'Académie de médecine par Mesmer et ses continuateurs. En outre les recherches établissant la vraie théorie de la combustion avaient détruit radicalement l'idée fausse du phlogistique.

Cette partie essentielle de son œuvre avait déchaîné la fureur de Marat, qui dès 1751 l'avait signalée avec une animosité particulière dans *les Charlatans modernes*. Le coup de poignard de Charlotte Corday n'avait point mis un terme à l'influence de l'Ami du peuple, qui avait reçu les honneurs de l'apothéose. Il est sans exemple que les haines engendrées par l'amour-propre de faux savants démasqués n'aient point été adoptées par leurs sectaires. Elles sont beaucoup plus dangereuses que les colères théologiques elles-mêmes. En réalité, comme on ne le comprend que trop certainement, les beaux appareils que l'on admire depuis le 3 mai 1894, dans la salle consacrée à Lavoisier, ont été en même temps les instruments de sa gloire et ceux de son supplice.

W. MONNIOT.

ÉCONOMIE DOMESTIQUE

INFLUENCE DU VASE
SUR LA MONTÉE DE LA CRÈME

Il ne faut pas dédaigner de parti pris les contes de bonnes femmes... même aux champs. Les ménagères de l'Allier, de la Bretagne, de la Corrèze, du Cher, — et j'en passe, — prétendaient depuis longtemps que certains pots à lait leur donnaient un rendement en crème bien supérieur à d'autres de même forme et de même provenance. Le contenant aurait de l'influence sur le contenu. Le vrai n'est pas toujours vraisemblable, pensa fort bien M. J.-B. Avignon, professeur d'agriculture à Vassy, et il se dit sagement que le plus sage était d'essayer avant de nier. Les ménagères affirment que les pots de grès doivent être employés de préférence à tous autres. M. Avignon emplit quatre pots de grès de même forme de 4 litres de lait.

Les deux premiers pots étaient réputés les meilleurs par leurs propriétaires. L'expérience leur donna raison. Le n° 1 fournit, au bout de 50 heures, 448 millilitres de crème; le n° 2, 448 ; le numéro 3, 355 ; le n° 4, 350.

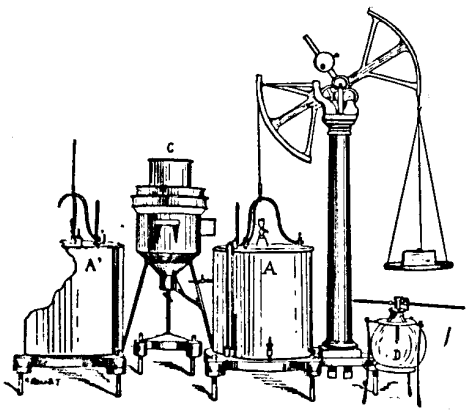
De cet essai, M. Avignon conclut que certains pots font varier le rendement en crème de 20 pour 100, et sans que le poids de fromage soit diminué ou augmenté. De là résulte que les bonnes femmes n'avaient pas tort, et que nous pouvons perdre ainsi un chiffre de crème qui se traduit, pour la France entière, par des millions.

Est-ce que le pot de grès des ménagères jouit d'un privilège quelconque? C'est encore ce qu'a recherché M. Avignon. Il apparaît nettement tout d'abord que la crème montera d'autant mieux que les bords du vase seront plus lisses, puisque aucun obstacle ne s'opposera à son passage. M. Avignon a effectivement reconnu que, pour qu'un vase à lait donne le maximum de rendement en crème, il faut qu'il présente une surface lisse, une homogénéité parfaite, et que par conséquent il rende par choc un son clair, ce qui indique une bonne cuisson. L'auteur de ces recherches a étudié la forme des vases; elle est nulle. Il a remplacé le grès par la porcelaine. C'est la porcelaine qui l'a emporté dans ce record d'un nouveau genre. Saladier en porcelaine, 504 millilitres de crème; pot en grès, n° 1, 500; n° 2, 483. M. Avignon fit faire des pots en terre du pays, en terre de Vassy. Le saladier en porcelaine arriva toujours bon premier avec 275 millilitres de crème pour 2 litres de lait; le pot de Vassy bon n° 2, avec 250, etc. Donc les pots fabriqués avec de la terre de Vassy donnent plus de 10 pour 100 de crème que les meilleurs pots en grès, mais il faut que la terre soit travaillée plus sérieusement et la cuisson parfaite pour qu'on puisse arriver à ce résultat.

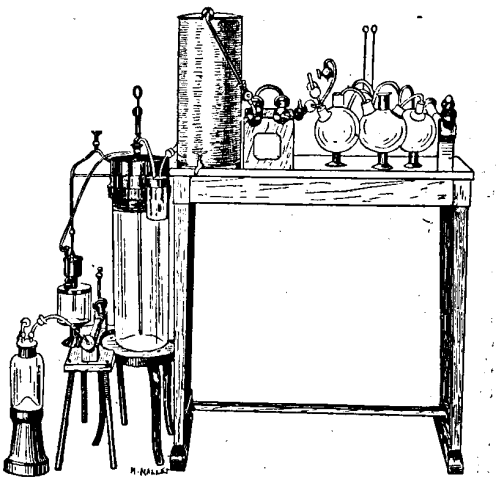
En résumé, M. Avignon arrive aux conclusions intéressantes suivantes : les vases en grès peuvent être remplacés avantageusement par des vases fabriqués en bonne terre exempte de chaux, contenant peu de fer (comme la terre de Vassy) finement broyée, analysée avec soin et bien cuite. La forme terrine est la meilleure, parce qu'elle est plus facile à nettoyer et à écrémer.

Dans ces conditions, on obtiendra 10 pour 100 de crème de plus qu'avec les meilleurs pots en grès. On obtiendra 25 pour 100 de plus qu'avec les pots ordinairement employés dans les fermes, et la qualité du beurre, de même que celle du fromage maigre, sera améliorée. 25 pour 100 de rendement gagné selon les pots! mais c'est une découverte, cela! Et quand on pense que personne n'y prend garde! O contes de bonnes femmes!

HENRI DE PARVILLE.



LE CENTENAIRE DE LAVOISIER.
Appareil pour la détermination de la chaleur de recomposition de l'eau.
AA' gazomètres renfermant, l'un l'oxygène et l'autre l'hydrogène.
C calorimètre.
D ballon pour la recomposition de l'eau avec tube adducteur.



LE CENTENAIRE DE LAVOISIER.
Appareil pour la combustion des huiles.

LES GRANDES INDUSTRIES

—

LA FABRICATION DES ALLUMETTES

Vous n'attendez pas de moi, qu'à l'orée de cette étude, je réédite le poncif connu, vieilli, usé, élimé : « les allumettes de la régie ne prennent pas ». Le cas se produit, nul n'est enclin à le contester, mais l'échec dépend souvent de la manière de s'en servir. La manufacture des allumettes constitue une branche d'industrie très intéressante, elle emploie un nombreux personnel féminin qui trouve là l'occasion, comme nous le constaterons au cours de cet article, de tirer profit de la merveilleuse agilité des doigts acquise par une longue habitude.

L'État fabrique les allumettes chimiques dans six usines, situées à Pantin, Aubervilliers, Bordeaux, Marseille, Saintines et Trélazé. Elles sont de deux espèces : les allumettes en bois et les allumettes



LA FABRICATION DES ALLUMETTES.
Atelier de la mise en presse.

bougies. Celles-ci se fabriquent seulement à Marseille. Le nom d'allumettes phosphoriques leur a été donné par opposition aux allumettes dites *oxygénées* qui étaient, jadis, d'un usage très répandu et très commode, en ce qu'il suffisait, pour les enflammer, d'en plonger l'extrémité dans un petit flacon rempli d'amiante humecté avec de l'acide sulfurique concentré. L'allumette oxygénée ou briquet oxygéné est d'ancienne date, mais il est très remarquable qu'on en soit revenu à son principe dans la fabrication des allumettes dites de « sûreté ». En effet, dans le briquet oxygéné l'agent — acide sulfurique — qui doit développer le feu est séparé de la matière combustible ; dans les allumettes de sûreté, c'est sur un corps solide, inaltérable à l'air, que l'on frotte l'allumette.

La fabrication des allumettes chimiques comprend plusieurs opérations distinctes, qu'on peut classer comme suit, suivant l'ordre de phase où elles s'effectuent :

1° Le débitage du bois en bûchettes.
2° La mise en presse.
3° Le soufrage des tiges ou le trempage dans un corps gras, remplaçant le soufre.
4° Le chimicage ou trempage des bouts dans de la pâte phosphorée.
5° Le séchage.
6° Le déjaunissage.
7° L'emboîtage.
8° Collage des vignettes et mise en paquets.

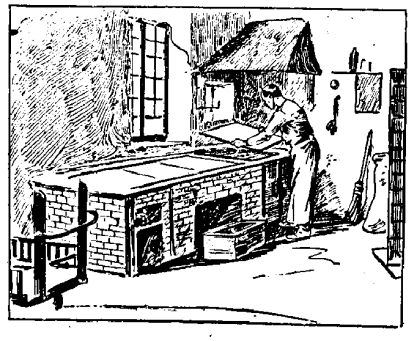
Les essences de bois le plus communément em-



LA FABRICATION DES ALLUMETTES.
Machine Walch.

ployées sont le *tremble* et le *peuplier* espèce *bouleau*.

Dans certains pays où la main-d'œuvre et le temps ne sont pas des facteurs de haute valeur, ce découpage se fait à la main ; partout ailleurs il est opéré mécaniquement. Le débitage des bois a lieu dans des ateliers séparés de la fabrique d'allumettes proprement dite. Les tiges reçues à la manufacture de Pantin proviennent de Russie et d'Angers. Elles sont expédiées dans de grandes caisses où elles sont rangées par tranches verticales séparées par du papier



LA FABRICATION DES ALLUMETTES.
Le soufrage.

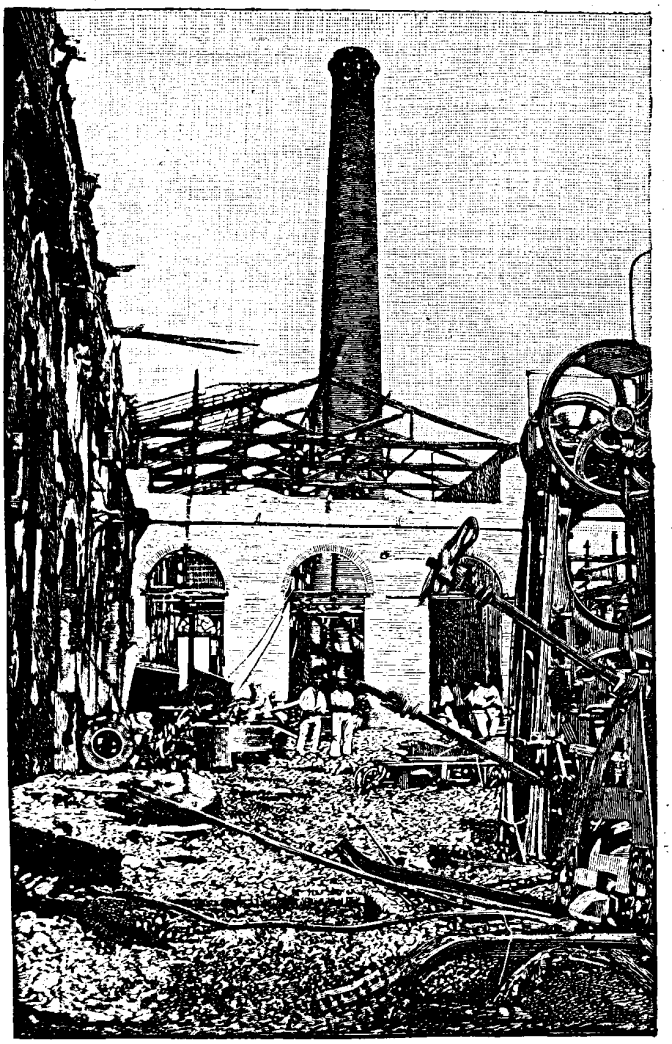
d'emballage. Ces bûchettes sont ordinairement prismatiques, parfois cylindriques ; le procédé de découpage est le même, l'outil seulement diffère ainsi que son mode d'action.

Découpage. — Le bois, avant d'être fendu, est desséché au four, scié ensuite en tronçons et débité en tiges canées ou cylindriques. Chaque tronçon ainsi préparé est chaussé dans une enveloppe métallique, sorte de tube non fermé, disposé verticalement. Le bloc de bois, ainsi engagé, dépasse le bord inférieur

du tube d'une quantité égale à l'épaisseur de la tige de l'allumette. Au-dessous est placé un cadre dans lequel se meut, d'un mouvement alternatif horizontal, un outil ayant une double fonction ou plutôt un outil composé d'organes un peu différents. Une rangée de petits ciseaux à couper le bois, écartés les uns des autres de l'épaisseur de l'allumette, et faisant saillie sur un plan horizontal de cette même épaisseur, est disposée dans cette guillotine; derrière ces petits ciseaux se trouve un fer de rabot dont l'inclinaison du taillant est en sens inverse des tranches des ciseaux. Par un premier mouvement d'aller, les ciseaux creusent dans le bois une série de rainures; dans le mouvement de retour, le rabot détache les baguettes. Aussitôt, et automatiquement, un piston appuie sur la tête du bloc, le presse et le force à sortir du tube d'une quantité égale à la section de l'allumette. Pendant le retour en arrière les ciseaux repassent dans les sillons qu'ils avaient ouverts, tandis que le rabot accomplit son œuvre et ainsi les opérations se succèdent dans l'ordre indiqué.

S'il s'agit de confectionner des tiges cylindriques, le fer du rabot est perforé d'une série de trous circulaires, évasés et à bords tranchants. Ces fers juxtaposés débitent le bois sous forme de minces baguettes cylindriques.

Mise en presse. — Cette opération se fait mécaniquement dans des machines, système Walch. Avant que les allumettes soient livrées à l'appareil, elles sont enlevées des caisses d'emballage qui ont servi à leur transport, et placées dans des *bateaux*, comme le montre la figure 2. Le bateau est une caisse rectangulaire, très plate, une sorte de tiroir dont un côté latéral serait enlevé. Les allumettes y sont empilées et le réservoir une fois empli est placé verticalement sur le dessus de la machine. La figure 1 indique la disposition de ces appareils dans l'atelier de mise en presse.



INCENDIE DANS L'ARSENAL DU MOURILLON.
La chaufferie après le sinistre.

Le jeu de la machine est assez difficile à exposer sans le concours des dessins. Néanmoins, il est possible d'en concevoir le fonctionnement. Elle possède des organes auxquels des courroies de transmission impriment des chocs successifs, très rapprochés, qui secouent continuellement les tiges de bois disposées dans le bateau, et qui viennent, sous l'action de ces trépidations, tomber par couches horizontales au fond d'un cadre vertical entre les barreaux d'une grille se déplaçant d'un mouvement alternatif régulier dans un plan horizontal. Après qu'un premier lit de bûchettes est obtenu, l'ouvrière place sur lui, entre le montant du cadre, un linteau plat qui le presse et le sépare du lit suivant et ainsi de suite.

Quand le cadre est complètement rempli, on le ferme en ajustant et fixant le quatrième côté.

Chaque cadre peut contenir environ six cents allumettes, chacune d'elles dépassant la face antérieure d'une longueur qui est exactement celle qui doit être plongée dans le bain de soufre. Ces cadres apparaissent sous l'aspect hérissé de herses rectangu-

laires. Ils sont chargés dans de petits vagonnets roulant sur rails et transportés dans l'atelier de soufrage. L'atelier de mise en presse de la manufacture de Pantin comprend trente-quatre machines capables de produire dix-sept millions cinq cent mille allumettes par journée de onze heures.

Soufrage. — Les cadres, garnis de bûchettes, amenés dans l'atelier de soufrage sont rangés les uns à la suite des autres, sur une dalle en fonte chauffée par un foyer situé en dessous. Le bois subit au contact de cette sole une légère dessiccation qui a pour objet de déterminer, à la fois, l'adhérence de la couche de soufre et d'empêcher la formation de bourrelets de matière sulfureuse sur les bouts immergés. La figure 3 représente l'ouvrier au moment où il va plonger les tiges dans le bain, les extrémités y baignent jusqu'à une hauteur d'environ $0^m,01$ lorsque le cadre s'applique sur les bords du récipient où le soufre est maintenu à l'état de fusion à la température de 150°.

Lorsqu'on substitue un corps gras ou une matière résineuse au soufre, avant de tremper le bout de la tige dans le corps gras *fortement chauffé*, on le roussit préalablement. La légère carbonisation qui se produit au bout de l'allumette rend celle-ci plus combustible lors de la déflagration ou de l'inflammation de la pâte dont on l'entoure.

Les cadres sont ensuite superposés dans les angles d'un bâti métallique vertical, en forme de croix, tournant sur un axe. Il faut que la couche de soufre soit refroidie et figée avant qu'ils passent aux mains d'un second ouvrier pour le chimicage.

(*à suivre.*) ÉMILE DIEUDONNÉ.

VARIÉTÉS

Incendie dans l'Arsenal du Mourillon.

Un effroyable incendie a complètement détruit, dans la nuit du 1er au 2 mai, la grande scierie de l'arsenal du Mourillon, à Toulon. La première alarme a été donnée par un factionnaire, à trois heures du matin, et, en dépit de l'organisation immédiate des secours, le feu s'est propagé avec une telle rapidité qu'on a cru tout d'abord à un acte criminel et qu'on estimait que l'incendie avait été allumé sur plusieurs points à la fois.

On est revenu de cette première impression, qui ne reposait sur aucune donnée sérieuse, et la rapidité de la propagation du feu s'est expliquée par la grande quantité de sciure et de bois amoncelés dans les bâtiments.

En quelques instants donc, la scierie et son annexe étaient en feu. Des flammes immenses s'élevaient de l'arsenal et éclairaient la rade et la ville entière de leur lueur sinistre.

L'inquiétude fut grande à la première heure, car plusieurs cuirassés se trouvent en construction au Mourillon, et les cales qui abritent le *Lazare-Carnot* et le *Pascal*, entre autres, paraissaient enveloppées dans les flammes.

Pourtant, tous les dégâts se sont concentrés dans la scierie, qui est complètement détruite, et le feu, grâce aux mesures prises, n'est pas allé au delà.

De la grande scierie, où se débitaient toutes les pièces de bois nécessaires à la construction des vaisseaux, et qui renfermait un énorme et superbe matériel, il ne reste guère, aujourd'hui, que les murs. Plusieurs machines ont résisté, cependant, et pourront être utilisées de nouveau après quelques réparations.

C'est ce qui a heureusement réduit le chiffre des dommages, qu'on disait, au début, atteindre quatre ou cinq millions de francs. Les pertes ne dépassent guère un million de francs, c'est à peu près reconnu à l'heure qu'il est.

L'événement a rappelé une légende qui a cours à Toulon, et suivant laquelle le bandit Ferrandin serait l'auteur de l'incendie du 1er août 1845, qui a détruit une première fois, en entier, l'arsenal du Mourillon. Cependant rien n'a démontré la culpabilité, à cette occasion, du fameux bandit qui avait beaucoup d'autres crimes reconnus sur la conscience.

Disons, enfin, que l'État aura à supporter seul les conséquences de l'incendie du Mourillon, car tous les ouvriers de la scierie ont été répartis dans les autres ateliers.

La vue photographique que nous reproduisons, à propos du sinistre du Mourillon, a été prise par notre correspondant particulier, et grâce à une autorisation toute spéciale de M. l'amiral Vigne.

B. F.

RECETTES UTILES

APPRÊT ET REPASSAGE DU LINGE BLANC. — Le procédé pour apprêter à neuf le linge de table, les rideaux, etc., est celui-ci : première opération à l'amidon cru : essorer et laisser sécher. Deuxième opération, en frottant fortement, à l'amidon cuit. Essorer, laisser sécher et repasser.

Préparation de l'amidon : pour 1 litre d'eau 80 grammes d'amidon. Chauffer doucement en remuant constamment jusqu'à épaisseur consistante. Retirer du feu, éclaircir avec un peu d'eau tiède et ajouter du glacé, du brillant — chaque spécialité à sa marque selon les quantités indiquées.

Pour le repassage des chemises d'hommes, on repasse d'abord sur un molleton épais; puis on retire celui-ci et on ne laisse qu'une flanelle très légère entre le linge et la planche. Cette dernière doit être très unie et de préférence en hêtre. N'importe quel fer peut servir, pourvu qu'il soit très lisse et un peu lourd.

TACHES DE BOUGIES. — Pour enlever rapidement et simplement les taches de bougies tombées sur les étoffes, il suffit de mouiller deux ou trois épaisseurs de vieux chiffons, grands comme deux fois la main, d'y introduire un charbon bien allumé et de s'en faire une sorte de tampon avec lequel on pressera la tache; la bougie rendue liquide ou plutôt gazeuse par la chaleur sera absorbée instantanément, sans qu'il en reste la moindre trace, par le charbon dont on connaît la propriété d'absorption des gaz.

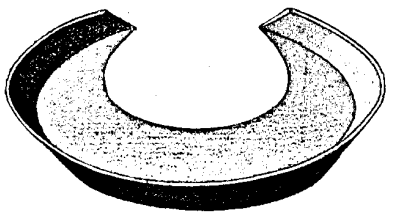
FANTAISIES PHOTOGRAPHIQUES

UNE TÊTE DANS UN PLAT

Je vous ai entretenu de la manière de confectionner photographiquement des cartes et des menus de dîner (1). Il s'agissait, surtout alors, d'employer tout ou partie des phototypes contenus dans votre collection. Principalement en ce qui concerne les menus, je vous ai montré comment on pouvait obtenir des images spéciales, en employant certaines dispositions permettant de laisser une grande réserve de blanc pour inscrire le menu. Voici une fantaisie qui nous arrive d'Amérique, et peut servir à l'usage des cartes de dîner. Je ne sais trop comment la désigner. Nommons-la si vous voulez bien : une tête dans un plat.

L'effet obtenu est considérable. Bien simple cependant se montre le moyen de l'obtenir. Il nécessite néanmoins un dispositif spécial, mais en somme peu compliqué.

Sur des tréteaux vous disposez de larges planches, ou des rallonges de table. Entre deux de ces planches vous laissez un certain espace. C'est par cet intervalle que le supplicié, assis sous cette table primitive, viendra passer sa tête. Quand il l'y aura passé vous pourrez rapprocher les planches jusqu'auprès de son cou. Vous masquerez planches et ouverture par des étoffes et vous entourerez la tête d'un plat de zinc largement échancré et peint suivant les besoins de votre photographie.



UNE TÊTE DANS UN PLAT.
Dispositif du plat.

Supposons que nous désirions faire figurer la tête sur une table servie. Nous disposerons sur la nappe et les napperons, des flacons, des verres, des assiettes, des fleurs..., tout un service élégant, en un mot; nous mettrons au point et nous opérerons. Le phototype nous donnera une table bien servie, présentant comme mets la tête de la victime.

Le dispositif peut être varié à l'infini. Au lieu d'un couvert, nous pouvons mettre des fleurs, ou confectionner tout autre tableau de nature morte. Pour laisser la plus grande unité à l'ensemble, nous n'aurons à nous préoccuper que de la forme et de la décoration du plat de zinc échancré, destiné à recevoir la tête.

Je ne crois pas avoir besoin d'insister pour vous montrer toute la souplesse de ce petit truc. Votre imagination aidant, vous pouvez le varier à l'infini, aussi bien dans le cas des cartes du dîner, que dans celui d'une photocopie indépendante, particulière et d'un effet artistique. Il y a là matière inépuisable pour la fantaisie de votre ingéniosité d'artiste.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

(1) Voir la *Science Illustrée*, tome X, page 135 et les *Nouveautés photographiques*, année 1893, page 180.

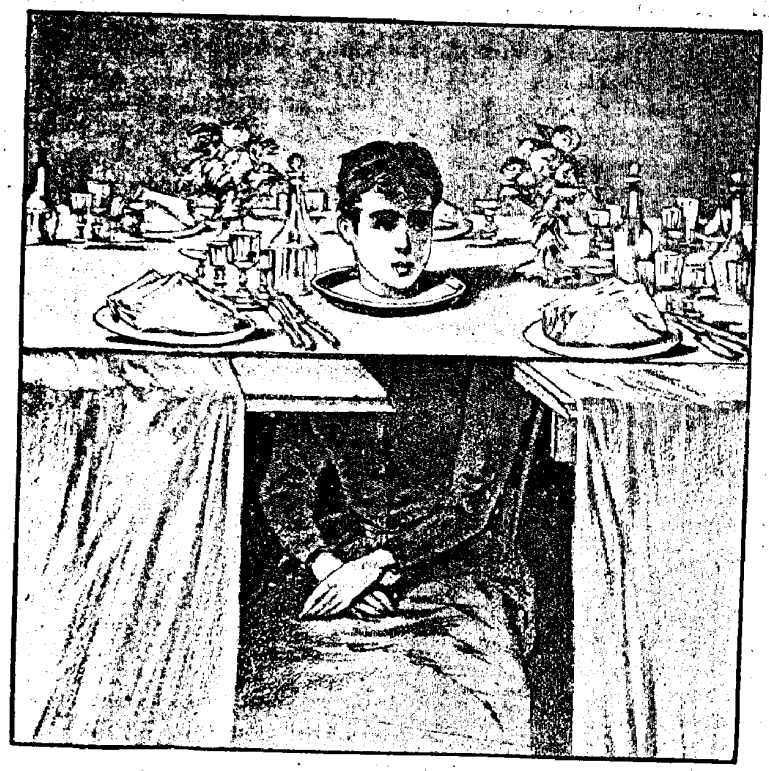
ZOOLOGIE

LES HANNETONS

1894. Année de hannetons! La période de transformation de l'insecte est de trois ans comme nous l'avons expliqué déjà. Nous aurons donc des nuées de hannetons qui s'abattront sur les jolies feuilles qui viennent de pousser sur nos arbres comme par magie. En huit jours, par cette chaleur estivale, tout s'est épanoui, les feuilles aux arbustes, les fleurs aux arbres fruitiers; c'est partout un enchantement pour le regard. Mais gare aux hannetons! Les comités départementaux ont déjà pris leurs mesures pour le hannetonage. M. Giard rappelait encore dernièrement qu'en 1594 un essaim de hannetons s'abattit sur le Severn, en Angleterre, et il tomba dans l'eau une telle quantité de hannetons que les moulins furent arrêtés tout le long de la rivière. En 1688, dans le canton de Galway (Irlande), les hannetons formèrent un nuage si épais que le ciel en était obscurci sur l'espace d'une lieue et que les habitants de la campagne avaient peine à se frayer un passage dans les endroits où ils s'abattaient. En ce temps-là, les hannetons rappelaient par leurs dégâts nos invasions de sauterelles.

A ce propos, il n'est pas superflu de dire brièvement où en sont les essais de destruction des larves, des vers blancs et des hannetons par la culture et la diffusion du champignon connu sous le nom de *Botrytis tenella* ou *Isaria densa*, déjà décrit, comme l'a fait voir M. Giard, dès la fin du siècle dernier. Ce champignon momifie le ver blanc. La maladie que provoque la muscardine (nom vulgaire du champignon) est assez fréquente et a, sans doute, toujours existé. Le procédé de destruction moderne consiste à semer sur les terres où existent les vers blancs ou sur les hannetons le champignon dévastateur. On a fait beaucoup d'essais depuis les premières tentatives de M. Le Moult, dans la Mayenne. Les résultats ont été très contradictoires selon les départements et selon le mode opératoire. Tandis que, par exemple, le conseil général de Maine-et-Loire, après trois ans d'essais, conclut que le *Botrytis tenella* doit être considéré comme un moyen peu sérieux de détruire les vers blancs, d'autres conseils, des syndicats, des agronomes, déclarent que la méthode est bonne. M. Danysz, directeur du laboratoire de parasitologie de la Bourse du Commerce, est convaincu qu'on n'a pas réussi en général, parce qu'on s'y est mal pris. Il conseille de créer d'abord de petits champs d'infection de vers blancs, de gisements de momies, au lieu de préparer, comme on le fait, une petite quantité de vers infestés de muscardine et de les répandre

encore vivants sur des espaces plus ou moins considérables, ou encore de distribuer au hasard à une dose arbitraire des cultures artificielles du parasite. Le petit champ de culture deviendra une source d'infection. On y entretiendra la culture du parasite et l'approvisionnement en momies ; puis on distribuera cette culture sur grande échelle dans les divers champs à infecter. M. Danysz estime que, pour une commune entière d'un territoire de 3,000 hectares, il suffirait de préparer un champ d'infection de 250 mètres carrés. La dépense ne dépasserait pas 5 francs par mètre carré de champ de culture de muscardine et, au bout de trois ans, le champ s'entretiendrait lui-même de spores contagieuses et il n'y aurait plus qu'à puiser pour les besoins du pays. Chaque cultivateur pourrait d'ailleurs opérer pour son compte et préparer son petit champ d'infection comme il prépare son fumier. Si l'on réfléchit qu'il s'agit de préserver de la destruction des centaines de millions de francs en récoltes, on trouvera que l'expérience en vaut la peine.



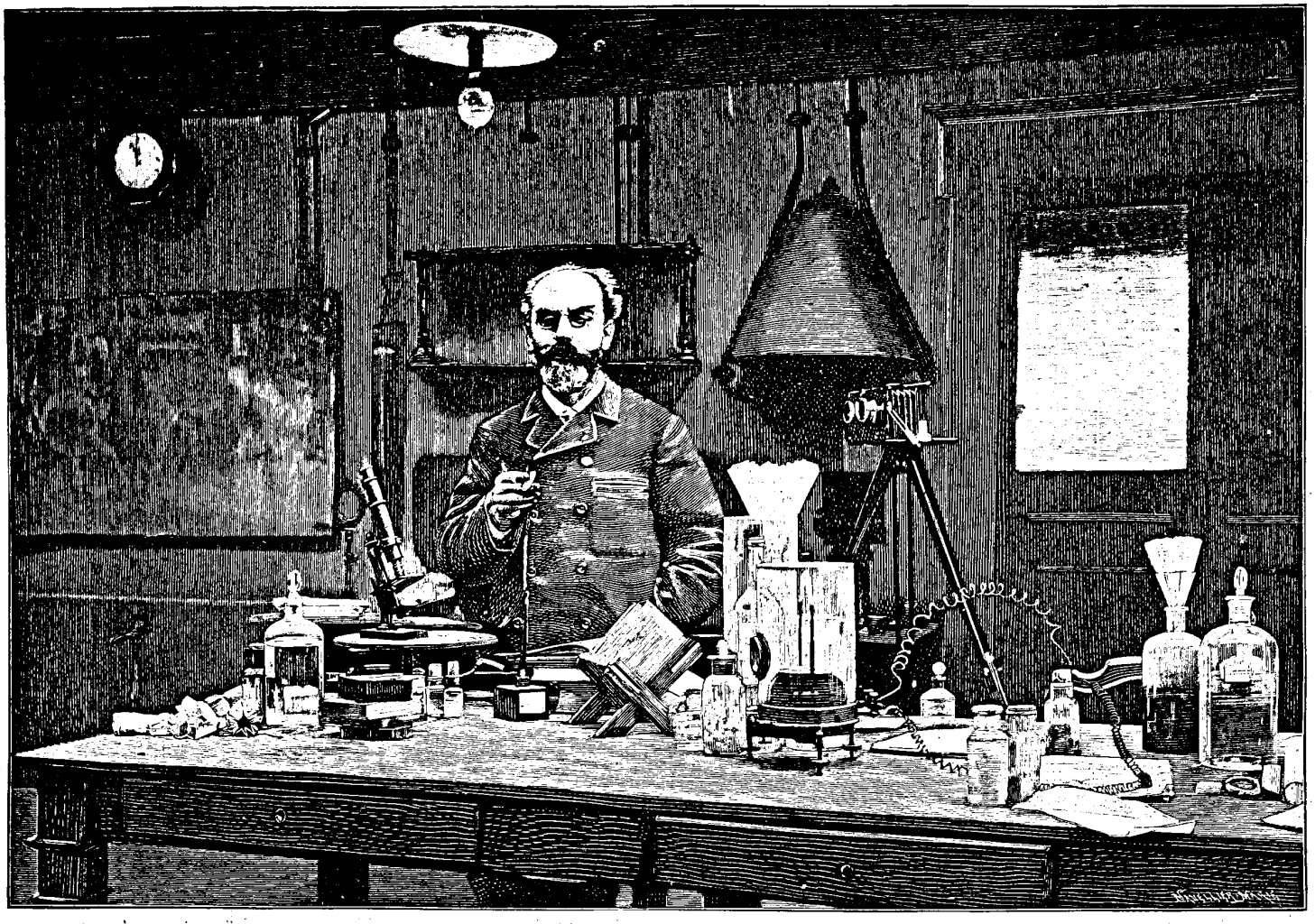
UNE TÊTE DANS UN PLAT. — Pose du modèle.

Un agronome distingué, M. Gaston de Vaux, s'est prononcé nettement pour l'efficacité de la muscardine, qu'il a toujours expérimenté avec succès dans les champs qui entourent le château de Linières. Cependant, il est d'avis que l'on a tort de s'attaquer aux vers blancs ; il recommande de se servir de la muscardine contre le hanneton lui-même. S'il y a eu de nombreux insuccès, pense M. de Vaux, c'est que le ver blanc est sédentaire et que, si le champ où il se trouve renferme assez de nourriture pour lui suffire, il reste sur place et ne répand pas l'infection. Il n'y a réussite que dans les champs pauvres, quand le ver est obligé de circuler pour chercher ses aliments.

C'est pourquoi M. de Vaux a adopté un tout autre mode opératoire. Le matin, au petit jour, il fait ramasser les hannetons avec précaution. Il prend une cloche de jardin, et met à l'intérieur 3 litres d'eau, deux blancs d'œuf, une cuillerée à bouche de sel gris et une cuillerée de miel. Il bat et agite, et, enfin, verse dans le mélange deux tubes de *Botrytis tenella*. Puis il remplit de hannetons un pot à fleurs de 0m,20 à 0m,25 de haut. Et il verse dessus, à plusieurs reprises, avec un gobelet, le liquide préparé. Le pot étant disposé au-dessus de la cloche, le liquide en excès retombe, par le trou du pot, dans le récipient, et le même liquide peut infecter ainsi un grand nombre de hannetons. Après cette douche, on jette au soleil tous les hannetons. Les insectes secouent leurs élytres et



UNE TÊTE DANS UN PLAT. — Épreuve terminée.



LES SAVANTS CONTEMPORAINS. — M. Lippmann dans son laboratoire. (D'après une photographie de M. Dornac.)

s'envolent portant ainsi de tous côtés le germe du terrible champignon. Avec la quantité de liquide indiquée, M. de Vaux peut contaminer de 2 à 3 hectolitres de hannetons.

Partout, sur le sol, sur les branches, les feuilles, l'insecte dépose un peu du liquide infectieux. Si bien qu'au bout de quelques jours on ne marche plus que sur des hannetons morts. L'effet de la première expérience de 1893 a été très concluant. On conçoit que le hanneton allant partout, se déplaçant, est un bien meilleur véhicule que le ver blanc pour propager la contagion. L'essai est donc à recommander cette année. La méthode est peu coûteuse, et on peut souhaiter de la voir mettre en pratique. On diminuera ainsi sensiblement les dégâts commis, et il est possible qu'on les supprime complètement en quelques années.

Avis aux intéressés.

H. DE PARVILLE.

LES SAVANTS CONTEMPORAINS

M. LIPPMANN

M. Gabriel Lippmann est un physicien qui n'est pas resté absolument confiné dans la théorie, et dont le nom est devenu célèbre depuis fort peu de temps dans le monde photographique. Ce savant a en effet trouvé, par l'étude seule des lois de la réflexion et de la réfraction, la solution du problème de la photographie des couleurs. Cette méthode, encore dans l'enfance, il y a deux ans à peine, avec laquelle on n'obtenait que des résultats imparfaits, a fait depuis lors des progrès. Nous avons tenu nos lecteurs au courant de ces découvertes, et M. Dillaye a, depuis lors, consacré différents articles à ce sujet (1). Nous ne reviendrons donc pas sur cette découverte, nous contentant de rappeler, en quelques lignes, la vie et les principaux travaux du savant.

M. Gabriel Lippmann est né à Hallerich (Luxembourg) le 6 août 1845. Après de brillantes études, il fut reçu à l'École normale supérieure, dans la section des sciences, à l'âge de vingt-trois ans. A la sortie de l'École normale, il fit, dans le courant de l'année 1872, un long voyage en Allemagne.

Le jeune professeur ne voyageait pas uniquement pour son plaisir; dans son itinéraire, il s'arrêtait surtout dans les grandes villes, les centres intellectuels, visitant ainsi toutes les grandes universités et s'y perfectionnant dans ses études favorites, la chimie et la physique.

Le résultat de ces études et de ces voyages fut de donner au jeune savant une largeur de vue que n'ont pas toujours les hommes de sciences, qui se renferment trop souvent dans leur spécialité sans en vouloir sortir. Au retour de son voyage en Allemagne, M. Lippmann passa sa thèse de docteur ès sciences physiques sur les *Relations entre les phénomènes électriques et capillaires*. De ces études théoriques sortit un instrument absolument pratique, merveilleux comme sensibilité et comme exactitude, l'électromètre capillaire. Comme tous les physiciens d'aujourd'hui, M. Lippmann est un mathématicien de premier ordre et, en 1883, il remplaçait Briot à la Faculté des sciences comme professeur de calcul des probabilités et de physique mathématique; enfin, en 1886, il succédait à Jamin dans la chaire de physique expérimentale, et le 8 février de la même année il était élu membre de l'Académie des sciences à la place de Desains. M. Lippmann est aussi chevalier de la Légion d'honneur.

Telle fut la carrière de ce savant, de ce chercheur infatigable qui passe son temps dans son laboratoire à étudier chaque jour de nouvelles questions. Ses travaux sont nombreux, mais il est impossible de les signaler tous. Beaucoup de ses découvertes se retrouvent en feuilletant les Mémoires de l'Académie des sciences; son enseignement comme professeur est contenu en partie dans son *Cours de thermodynamique* paru en 1888, et dans son *Cours d'acoustique et d'optique*.

En même temps qu'il faisait paraître ses ouvrages, M. Lippmann inventait et faisait construire divers appareils, tels qu'un moteur électro-capillaire, son électromètre capillaire et un électromoteur capillaire. Enfin, pour terminer, rappelons encore une fois ses beaux travaux sur la photographie des couleurs, dont l'analyse seule ne pourrait tenir dans les colonnes de ce journal.

ALEXANDRE RAMEAU.

(1) Voir la *Science Illustrée*, tome VII, p. 268, tome X, p. 113, tome XI, p. 22, 274, 294, tome XII, p. 54.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ (1)

Électricité de tension employée dans des moteurs à pétrole. — Nécessité d'utiliser les transports de force motrice électrique à bord des torpilleurs. — Ce qu'il faut penser des gouvernails automatiques et des canons mus à distance par l'électricité. — Exemples d'oiseaux foudroyés pendant les orages. — Périls courus pendant les orages par les ballons libres et surtout les ballons dirigeables.

Dans la séance de l'Académie des sciences du 30 avril, un correspondant a envoyé aux secrétaires perpétuels un mémoire de sept pages dans lequel il décrit un système pour utiliser l'électricité atmosphérique à l'éclairage des villes et à la création de la force motrice. L'idée n'a pas le mérite d'être nouvelle.

Avant de songer à l'utilisation de l'électricité naturelle, il est temps de songer à l'emploi de l'électricité artificielle, qui offre avec elle le plus intime point de ressemblance, c'est-à-dire de l'électricité de frottement.

(1) Voir tome XIII, page 336.

C'est ce que M. Balbi vient de faire avec un grand succès dans les petits moteurs à air carburé par son passage dans un réservoir rempli de pétrole. La machine électrique dont il se sert pour remplacer soit le bec de gaz, soit la bobine d'induction, est indifféremment du système Whimshurst, ou l'appareil plus puissant encore qu'on a vu fonctionner dans l'exposition de la Société de physique.

L'avantage de cette substitution est d'éviter les ratés et de mettre en mouvement une si grande quantité d'électricité que l'on peut enflammer des mélanges pauvres. L'électricité se produisant en une multitude de points, l'explosion acquiert ainsi le degré d'instantanéité qui est la condition première de l'utilisation parfaite de la force expansive de l'air carburé. La machine électrique est assez puissante pour donner en tout temps, de sorte que l'influence de l'humidité n'est point à craindre. Le moteur d'un demi-cheval ne pèse que 150 kilogr. et sa consommation par heure ne dépasse point 1/4 de litre.

L'enquête sur la marine française attire forcément l'attention sur le rôle que l'électricité est appelée à jouer dans les cuirassés.

On sait avec quelle peine l'Administration s'est décidée à remplacer par l'éclairage électrique la lumière horrible et puante des falots, qui faisait courir de si grands dangers d'explosion à des navires bien moins exposés que ces monstrueux bâtiments.

Depuis que cette force d'inertie a été vaincue, l'électricité a fait des pas de géant dans cette spécialité si coûteuse. Les téléphones et les fils pour signaux nocturnes ainsi que pour les projecteurs et les lampes du bord commencent à constituer un réseau remarquable, mais les ingénieurs sont loin de se douter de l'importance du concours que l'électricité est appelée à leur donner.

On a compté le nombre de moteurs à vapeur existant à bord du *Formidable*, un des cuirassés les plus perfectionnés. On a trouvé le nombre prodigieux de 56, destinés à une foule d'usages pour lesquels on employait autrefois la force humaine, tels que les pompes d'épuisement des cales, la vidange des escarbilles, la manœuvre du gouvernail... Dans quelques navires on fait mieux encore et l'on a, paraît-il, installé une turbine spéciale pour hisser les gargousses jusque dans les balcons blindés des tourelles où l'on a fini par placer les canons à tir rapide.

Les 56 machines du *Formidable* sont mues par 56 prises de vapeur que l'on alimente à l'aide des chaudières principales, de sorte que, dans toutes les directions, son intérieur est sillonné par des tubes susceptibles de faire explosion, d'être crevés par des accidents ou par un projectile. On a eu la patience de relever la longueur de ces tuyaux qui, lorsque le *Formidable* est en station dans les climats torrides, rayonnent une chaleur insupportable, on a trouvé un total de 6 kilom. 1/2, qu'il eût été facile de remplacer par 13 kilom. de fil de cuivre!

La furie de la cuirasse est poussée si loin, que notre confrère M. Dary propose de créer un corps d'électriciens de la marine, ayant une organisation identique à celle des mécaniciens de la flotte!

Il ne faut pas cependant céder à la manie trop répandue de nos jours de supprimer complètement l'intervention de l'homme, qui représente dans le monde non point l'instantanéité mais l'intelligence.

Un autre journaliste, qui a l'enthousiasme beaucoup trop facile, annonce bruyamment dans un journal des plus sérieux, qu'un officier de marine a trouvé le moyen de régler automatiquement à l'aide de contacts électriques les deux dynamos qui conduisent le gouvernail, de sorte que la boussole servira elle-même de pilote. Qui hésiterait à déclarer qu'une pareille combinaison ne saurait être pratique, à moins qu'on ne charge un pilote en chair et en os de contrôler et de surveiller son collègue électrique. Elle montre combien les ingénieurs et les écrivains sont exposés à tomber dans des exagérations blamables. Il paraît être aussi difficile de se garantir de l'enthousiasme exagéré des uns que de l'indifférence et de la routine des autres.

Les mêmes raisonnements s'appliquent aux nouveaux appareils que décrit la *Lumière électrique* pour pointer des canons de cuirassés à distance, et sans s'exposer au tir de l'ennemi. Évidemment, on peut aisément parvenir à réaliser ce miracle.

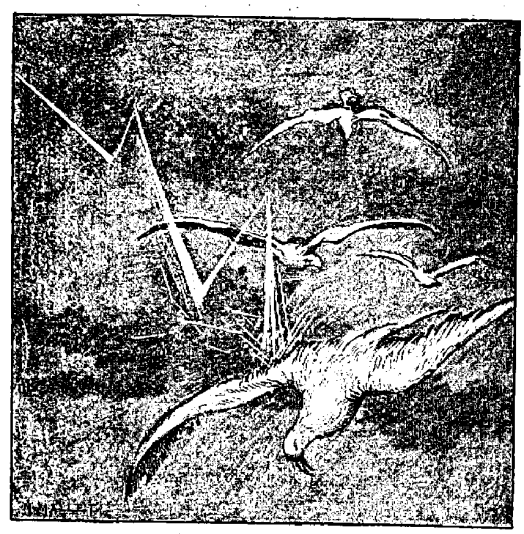
Mais l'électricité aura déjà résolu une difficulté assez notable, si elle parvient à donner la force nécessaire pour pointer des pièces dont le poids va jusqu'à 76 tonnes de 1,000 kilogr., et qui s'élèverait jusqu'à 110 si l'on suivait l'exemple des Anglais, jusqu'à 120, si l'on se laissait influencer par celui des Italiens. Que de problèmes spéciaux à résoudre, rien que pour éteindre les étincelles de rupture fort gênantes pour les commutateurs, avec des courants d'une force suffisante non pour faire évoluer ces canons monstres mais seulement pour manier rapidement des gargousses pesant plus de 300 kilogr. Que l'on prenne garde à ne pas fatiguer l'électricité elle-même, en lui demandant pour ces applications déplorables des services par trop contraires à la nature, car la fée du monde moderne ne peut suivre l'homme dans toutes ses extravagances.

Nous trouvons dans *Nature*, de Londres, plusieurs lettres malheureusement fort instructives et nous montrant que le pouvoir de la foudre est beaucoup plus considérable, infiniment plus terrifiant qu'on ne le supposait.

Confiants dans les récits faits par le Dr Potain, de sa traversée de la mer d'Irlande au milieu d'un orage et de plusieurs épisodes analogues que nous avons recueillis dans nos *Aventures aériennes*, les aéronautes s'imaginaient qu'une fois en l'air ils étaient à l'abri des atteintes de la foudre. Les explosions de plusieurs ballons militaires n'avaient même point complètement détruit cette confiance un peu naïve; nos confrères aériens s'imaginaient que la foudre ne pouvait les atteindre qu'au moment de l'atterrissage. Malheureusement, des correspondants de *Nature*, dans les numéros du 19 et du 26 avril, citent plusieurs exemples qui paraissent authentiques d'oiseaux foudroyés au milieu des airs, c'est-à-

dire dans une situation complètement analogue à celle des ballons planant librement dans l'espace.

Comme le fait remarquer judicieusement M. Mardoché, de Kendal (Westmoreland), ces accidents se produiraient beaucoup plus fréquemment si les oiseaux ne se cachaient lorsque le tonnerre commence à faire entendre les premiers accents de sa voix bruyante. Cet observateur n'aurait-il pas pu ajouter que l'agitation de l'air produite par le vol est une cause en quelque sorte mécanique qui peut attirer sur l'aigle lui-même quelque rayon de foudre. En effet, on a remarqué depuis longtemps que, même à la surface de la terre, de simples courants d'air peuvent quelquefois amener des sinistres. Je citerai Arago parmi les auteurs qui, sans se prononcer dans une question si délicate et si peu étudiée, interdisent de courir quand on est surpris par un orage et semblent d'avis que l'on agit sagement en fermant ses portes et ses fenêtres.

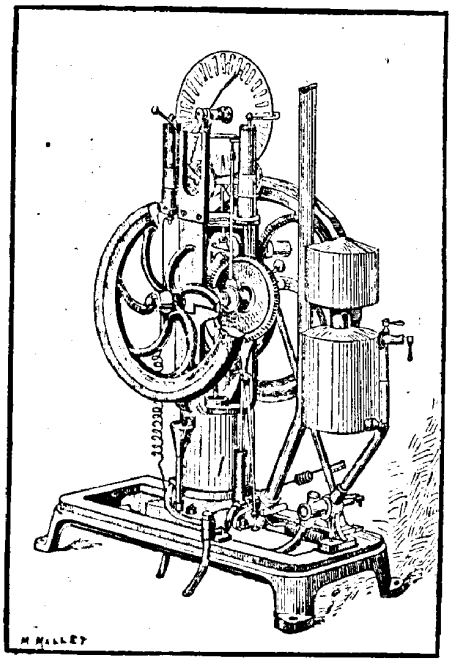


REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
Trois mouettes foudroyées pendant un orage.

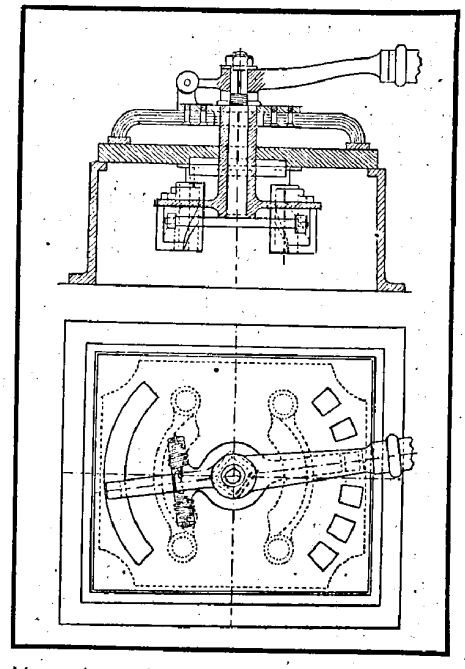
Il est facile de comprendre, de plus, que les oiseaux qui voleraient pendant un orage attireraient la foudre d'une autre manière encore que par l'agitation de leurs ailes. En effet, quoique la nature ait disposé les plumes de manière à ce qu'elles soient imperméables à l'eau, cependant elle ne peut empêcher que la surface de leur corps ne soit couverte d'une couche d'humidité dont l'épaisseur est assez grande pour donner à l'être une susceptibilité électrique fort grande. Rien ne l'empêche d'atteindre un potentiel excessivement élevé sous l'influence d'une nuée très chargée de fluide.

Est-il nécessaire d'ajouter que les mêmes considérations doivent s'appliquer aux ballons en ascension? En effet, la surface supérieure au moins devient sur-le-champ conductrice. Le danger serait certainement plus grand avec les aérostats dirigeables qui ont à leur bord des mécanismes en métal bon conducteurs.

W. DE FONVIELLE.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
Machine à pétrole Balbi avec explosion par l'étincelle de quantité.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
Commutateurs et leviers pour la manœuvre électrique des canons de cuirassés.

ROMAN

LA VILLE ENCHANTÉE

VOYAGE AU LAC TAÑGANYIKA

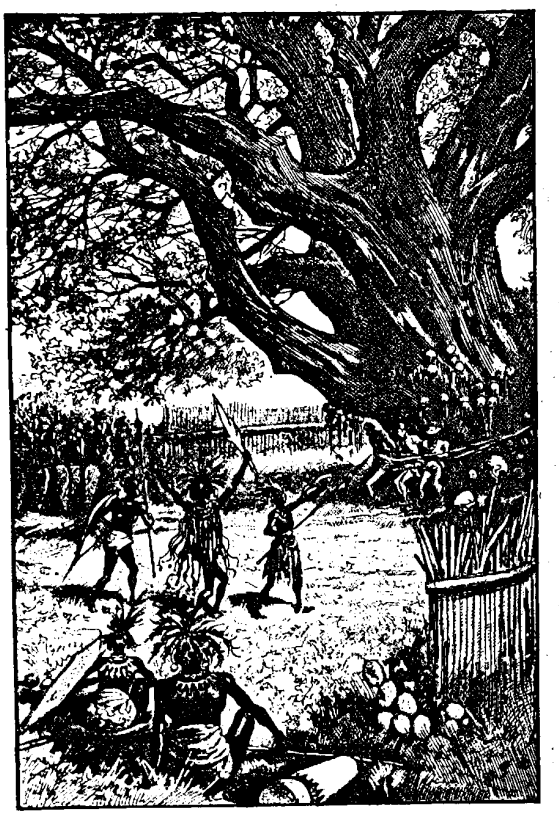
CHAPITRE PREMIER

LES DÉMONS DU LAC

Le 13 mars 1877, les premiers feux du soleil éclairaient, au cœur de l'Afrique équatoriale, le prélude d'un de ces drames dont le journal des grands voyageurs n'insère le récit qu'en termes pleins d'épouvante.

La scène allait se passer non loin du cap Nyonngo, dont la pointe blanche, profilée en taillant de navire, tranche nettement les eaux du lac Tanganyika, par 27° 30 de longitude orientale et 3° 25 de latitude sud.

Amas confus de croupes tortueuses et profondément ravinées, le massif du cap est sommé d'un vaste plateau dont le sol aride ne nourrit qu'un seul arbre, mais un arbre géant. C'est un baobab dont le bouquet feuillu ne mesure pas moins de 150 mètres de circonférence et qui, sous cette immense ramure, pourrait facilement tenir un régiment à l'abri de la pluie. Le tronc de ce roi des végétaux est bizarrement tailladé sur son pourtour; guidées par l'esprit de fantaisie qui préside à l'exécution des œuvres de l'enfance, des mains téméraires y ont sculpté, sur l'épaisseur de l'écorce, nombre de figures de monstres à face humaine, avec un art qui ne rappelle en aucune façon celui de nos vieux maîtres sur bois. Ces images d'aspect désagréable sont encadrées de réalités hideuses : chapelets de têtes fraîchement coupées, girandoles de chevelures scalpées sur l'ennemi, guirlandes de crânes que le temps a polis comme ivoire.



LA VILLE ENCHANTÉE.

Les trois sorciers s'apprêtèrent à torturer les trois prisonniers.

Donc, le 13 mars, à l'aube du jour, trois prisonniers venaient d'être attachés au pied du baobab du plateau de Nyonngo, et solidement garrottés à l'aide d'une corde en fils d'aloès mélangés d'*herbe à tigre*. L'un de ces malheureux était de race blanche; l'autre, de sang sémitique, avait un teint de nègre; le troisième était mulâtre.

Le blanc semblait âgé de vingt-huit ans. De taille moyenne, de constitution robuste, il avait le front haut, les yeux noirs, un nez grec modelé suivant les règles de l'esthétique, les lèvres un peu minces, mais qui n'annonçaient rien de méchant. Sa bouche dessinait même un excellent sourire..., souvent triste, mais encore fier, qui laissait perler deux rangées de dents d'une blancheur éblouissante. Une barbe aile-de-corbeau, lisse et touffue, faisait avantageusement valoir son teint bistré. Coiffé d'un chapeau fait de brins de roseau, vêtu d'une tunique et d'un pantalon de laine gris, il portait à la taille un ceinturon de buffle.

L'homme au teint noir, qui paraissait avoir une trentaine d'années, était de haute taille, d'embonpoint respectable; sa main était fine et potelée. Il avait le front large, les joues grassouillettes avec menton à deux étages, de beaux yeux aux longs cils, au regard doux et profond. Sa figure respirait le calme et la placidité. Son costume ne différait guère de celui des Arabes algériens : il portait sur la tête une calotte rouge, avec *h'aïk* de soie et cercle d'attache en poil de chameau : sur le corps, deux ou trois burnous blancs superposés; aux jambes, des bottes en maroquin rouge, affectant chacune, à peu près, la forme d'un tronc de bananier. Un chapelet à gros grains, passé autour du col, lui descendait jusqu'au milieu de la poitrine.

Le mulâtre était un grand gaillard efflanqué, sec et maigre, au dos légèrement voûté. La longueur peu commune de ses jambes donnait à ses allures quelque analogie avec celles de l'échassier qu'on appelle le *messager du Cap*. Sa tête, assez large à la hauteur des pommettes, prenait, dans la région cranienne, la figure d'une pyramide quadrangulaire doucement arrondie au sommet; ses oreilles étaient gigantesques; ses yeux présentaient l'obliquité spéciale au type des nègres du Kongo; sa mâchoire in-

férieure était armée de dents longues et pointues. La physionomie accusait un caractère humble et timide. Quant à l'habillement du personnage, il était absolument grotesque. Le mulâtre, en effet, tête et pieds nus, portait un pantalon collant à passepoils jaunes, et un grand habit rouge provenant probablement de la défroque d'un horse-guard de la reine Victoria. L'habit était serré à la taille au moyen d'une ceinture ou plutôt d'une corde à laquelle était appendu, par une petite lanière de cuir, un couteau de poche de fort échantillon. En sautoir sur l'habit rouge passait une autre corde ou courroie dont les deux bouts étaient fixés à un sac de toile semblable à la *musette* dans laquelle les cavaliers des régiments français serrent leurs effets de pansage. En somme le grand gaillard ainsi affublé ressemblait, sauf la taille, à l'un de ces singes que promènent nos joueurs d'orgue de Barbarie.

Autour des trois prisonniers enchaînés au baobab, trépignait une multitude d'êtres en délire, qui poussait des hu rlements de mort. C'étaient des hommes de taille moyenne, à la peau noire, mais d'un type absolument différent du type nègre vulgaire, au nez épaté, aux grosses lèvres, aux cheveux crépus. Ils avaient des cheveux longs et plats, de longs cils, des sourcils en broussaille, des yeux vifs et profondément enfoncés sous les orbites, un nez droit, des lèvres minces, de petites oreilles. Un buste énorme, des hanches développées, des jambes grêles, concouraient à leur donner un aspect extrêmement original.

Vêtus pour la plupart d'un jupon de peau de chat sauvage, ils avaient le reste de leur personne barbouillé de blanc, de rouge et de bleu, les trois couleurs de la guerre en ces régions de l'Afrique centrale.

Dans leur chevelure étaient piquées quelques plumes de pintade ou de pigeon vert. Nombre d'entre eux portaient sur les épaules un petit manteau d'écorce, avec une espèce de pèlerine en peau de loup; aux genoux, ainsi qu'aux chevilles, des bracelets à clochettes de bois; aux poignets, des anneaux d'ivoire; sur la tête, des turbans ou couronnes de glycine. Quelques-uns enfin, d'allures aristocratiques, étaient vêtus d'un jupon de peau de chèvre à longue toison blanche, d'un manteau fait de peau de hérisson, de jarretières à lambrequins garnis de sonnettes en laiton. Leur coiffure se composait d'une calotte de feutre, ornée de verroteries et d'un panache rouge. Du centre de ce plumet émergeait une large natte de cheveux, rejetée en arrière suivant un arc de cercle; cette natte avait pour appendice un gros bouquet de poils de chèvre.

Au premier rang de ces noirs altérés de sang se trémoussait une chaîne d'horribles femmes sommairement vêtues d'un petit tablier de peau de chèvre bordé de grelots en fer feuillard. A titre d'ornements, ces mégères s'étaient fixé sur la tête des groupes de lézards séchés au soleil.

Les éclats d'une musique sauvage scandaient cruellement l'ouverture du drame attendu par les spectateurs. Embouchées par des artistes aux robustes poumons, de longues cornes de buffle jetaient à tous les vents des ondes sonores qui s'entre-heurtaient avec violence. Le rythme de la marche funèbre était battu à tours de bras sur des tambours de guerre à peau de léopard, sur des cloches en tôle de fer, sur des boucliers de cuir de vache. Tous les instruments de cet orchestre combinaient leurs effets suivant des principes étonnants que nos professeurs d'harmonie n'auront sans doute jamais l'idée d'exposer à leurs élèves.

Tout à coup, sur un signal imperceptible, le vacarme cessa.

Un vieillard, une femme et un jeune homme se détachèrent du cercle des furieux.

Vêtu d'une longue robe blanche, le vieillard avait sur les épaules une sorte de dolman composé de chevelures humaines; un grelot de cuivre sonnait au bout de chacune de ces perruques soigneusement peignées et rehaussées de verroteries. Sa tête disparaissait sous une énorme touffe de plumes d'autruches sa poitrine était ornée de chapelets de dents. Il tenait à la main une grande arme blanche à plusieurs lames, assez semblable à une hallebarde à manche court. Ce vieillard à la barbe blanche, c'était le *kilombé*, le grand chef des sorciers nationaux.

La femme portait, pour tout vêtement, une espèce de ceinture à laquelle étaient pendues des lanières de cuir ornées de coquillages, de dents et de coraux. Le reste du corps était tatoué en losanges, chaque cheveu de sa tête enfilait nombre de perles cylindriques en verre, assez semblables à des fragments de tuyaux de pipe. Elle tenait, de la main gauche, un petit bouclier en forme de violon; de la droite, une lance ayant pour pennon une houppe de filasse. Cette virago hideuse était une sorcière émérite.

Le jeune homme portait sur le front un grand coquillage rose; à chacune de ses tempes, une corne de brebis; sur la poitrine, une corne de bison mariée, par un tour de ficelle, à un sabot de zèbre. Il portait un *troumbache*, arme de jet en bois, de forme plate et terminée en pointe aux deux bouts. Ce jeune homme, ou plutôt cet adolescent, était un simple *ganga*, un sorcier ordinaire que, à raison de son armement spécial, on appelait *troumbachaganga*.

Il se fit un grand silence.

Les trois personnages marchèrent à pas solennels vers le baobab, en faisant force génuflexions devant les images sculptées sur l'écorce de l'arbre. Ces *graffiti* représentaient : Loubari, le Satan d'Afrique; Moussa, l'esprit malin; Mousammouira, le génie des tempêtes.

Ayant pieusement invoqué les démons du Tanganyika, les trois sorciers s'apprêtèrent à torturer les prisonniers selon les us du pays. Le troumbachaganga prit la position du viseur qui tire le mille au jeu du tonneau; la mégère tatouée pointa sa lance en tierce : le kilombé, faisant mouliner sa lame, prit ses mesures pour sabrer en avant.

(à suivre.) M. PREVOST-DUCLOS.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 14 Mai 1894.

M. le Dr Bruhl, professeur de chimie à l'université de Heidelberg, assiste à la séance. Le président lui adresse quelques paroles de félicitation et l'installe à la place réservée aux savants étrangers.

— *Le centenaire de Lavoisier.* M. Bertrand, en dépouillant la correspondance, communique plusieurs télégrammes émanant d'universités étrangères (Bucarest, Philadelphie, Varsovie, etc.) et de nombreuses Sociétés savantes qui envoient leurs félicitations à l'Académie au sujet du centenaire du créateur de la chimie moderne, l'immortel Lavoisier.

— *La comète de Tempel.* M. Tisserand fait un court résumé des faits intéressant l'astronomie qui ont été signalés au cours de la semaine dernière, tant en France qu'à l'étranger.

Le savant directeur de l'Observatoire de Paris entretient l'Académie de la comète dite de Tempel, corps céleste qui est, après la comète d'Encke, celui qui a la durée de révolution la plus courte : cinq ans et deux mois. Découverte en 1873, la comète de Tempel a été observée à son premier retour en 1878; on n'a pas réussi à l'apercevoir aux retours suivants, en 1883 et 1888, parce qu'elle était presque plongée dans les rayons du soleil. M. Schulhof, calculateur du bureau des longitudes, avait calculé l'éphéméride pour le retour de cette année. Ses prévisions se sont réalisées. On a retrouvé l'astre au cap de Bonne-Espérance, le 8 mai, presque exactement à la position assignée, et à deux heures près, au moment fixé par les calculs de M. Schulhof.

— *Électrobiologie.* M. Bouchard attire tout particulièrement l'attention de l'Académie sur un travail intitulé : *Archives d'électricité médicale expérimentales et cliniques*, poursuivi sous la direction de M. le Dr J. Bergonié, professeur de physique médicale à la Faculté de médecine de Bordeaux, avec le concours de MM. d'Arsonval et Gariel, de l'Académie de médecine, et des professeurs Doumer, Imbert, Jolyet, Leduc, Pitres, Sigalas, Tripier, Truchot et Weis.

Ce savant constate que les applications médicales de l'électricité, dont l'idée est déjà ancienne, n'ont pas subi un développement aussi rapide que celles de l'industrie, et s'étonne de la lenteur des progrès de l'électrothérapie.

Il donne les raisons de ce retard : la principale consiste certainement dans la complexité des phénomènes qui se passent dans l'organisme et qui font que la matière vivante réagit souvent d'une manière imprévue; mais une autre raison, capitale aussi, se trouve dans le manque de précision porté dans les observations qui ont été recueillies jadis, tant en physiologie qu'en clinique.

Aujourd'hui, les recherches d'électrophysiologie sont poursuivies dans un réel esprit scientifique et pratique, aussi peut-on espérer que des lois nettes et précises se dégageront, indications qui permettront de guider l'électrothérapie dans une voie plus rationnelle encore.

En entreprenant ses recherches — M. Bouchard insiste sur ce point — là où elles doivent être entreprises et menées, c'est-à-dire à la clinique des hôpitaux, M. le professeur Bergonié rend un grand service à la science; il en rend un non moins grand au monde scientifique tout entier en signalant et en analysant, ainsi qu'il le fait dans ses « Archives d'électricité médicale », tous les travaux relatifs à l'électrobiologie qui sont poursuivis en France comme à l'étranger.

— *Une mouche parasite des sauterelles.* M. Perrier fait, au nom de M. Künckel d'Herculais, une communication sur les mouches vivipares à larves sarcophages qui sont parasites des sauterelles. Après avoir fait ressortir le rôle considérable que jouent les *sarcophaga* d'espèces diverses en atténuant dans une large mesure la pullulation des insectes envahisseurs — elles peuvent détruire jusqu'à 75 pour 100 des acridiens — il expose les observations biologiques que ce naturaliste a poursuivies en Algérie sur ces parasites.

Le parasitisme, par ses conséquences physiologiques, a une importance capitale. En absorbant pour leur propre respiration l'oxygène dissous dans le plasma sanguin de leurs hôtes, en dévorant le tissu adipeux dans lequel ces derniers doivent puiser les principes constitutifs des éléments organiques de nouvelle formation les larves des sarcophages sont cause d'une insuffisance de la nutrition des tissus; il en résulte une sorte de rachitisme qui fait que les muscles moteurs des élytres et des ailes demeurent faibles, incapables d'une action continue, et qui entraîne également l'atrophie des organes internes de la reproduction.

Nouvelles scientifiques et Faits divers.

Les tramways a gaz. — On vient de mettre en service à Dresde des tramways à gaz. Le problème de la traction mécanique des voitures dans les villes n'est pas encore bien commodément résolu; la vapeur à feu direct, avec sa fumée, a les inconvénients que l'on connaît; l'eau surchauffée, comme l'air comprimé, entraîne à des frais élevés, comme installation et comme exploitation courante; les tramways électriques exigent de grosses dépenses de stations centrales, et leurs conducteurs aériens ne sont pas agréés dans toutes les villes.

Il était intéressant d'essayer le gaz à son tour; mais l'emploi de tels moteurs, en raison de leur fonctionnement périodique à *quatre temps*, offrait des difficulté, particulières, en face des imprévus des arrêts et des remises en marche; on a dû prendre le parti de laisser marcher les machines à vide pendant les courts arrêts, en débrayant la commande de mouvement.

On a dû encore tourner la difficulté de la marche à quatre temps (un temps utile sur quatre pour la propulsion), en disposant deux moteurs, chacun à deux cylindres en tandem, sous les banquettes, avec deux volants placés extérieurement à la caisse, l'ensemble pouvant fournir jusqu'à 15 chevaux.

L'approvisionnement de gaz, comprimé à six atmosphères, est contenu dans cinq cylindres, en tôle, comme pour le gaz d'huile des wagons, et fourni par des compresseurs à des petites stations intermédiaires.

On peut imprimer aux machines, par des leviers à pédale, des vitesses de 150, 200 ou 250 tours, suivant les difficultés de la route.

On n'a mis en service que des voitures assez légères de 22 à 30 voyageurs, et pesant de 7 à 9 tonnes; la dépense de gaz serait d'environ 600 litres par kilomètre. Avec du gaz à 20 centimes, on arriverait à une dépense kilométrique inférieure à celle de la traction animale ou électrique.

Pour ses débuts, malgré ses imperfections, ce mode de traction a donné des résultats assez satisfaisants pour qu'on songe à l'établir en Suisse, de Neufchâtel à Saint-Blaise.

C'est là une solution qui doit faire son chemin dans les villes, avec la distribution de gaz qu'elle trouvera si facilement à sa portée avec l'absence de fumée, d'escarbilles, de vapeur d'échappement qui la caractérise. En réalisant quelques progrès, elle offrira une précieuse ressource qui ne va pas manquer d'attirer justement l'attention des nouvelles entreprises.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

A LA RECHERCHE D'UNE CANNE

Faire de longues courses à travers les bois est un exercice toujours salutaire auquel, suivant la saison, viennent s'ajouter des plaisirs variés qui peuvent sa-

tisfaire les goûts les plus différents. Le simple promeneur aspire, à chaque pas, la douce senteur de la violette ou du muguet et résiste rarement à la tentation de faire un bouquet de ces fleurs charmantes; l'enragé botaniste, tout entier à sa passion, marche avec rapidité, les yeux fixés sur le sol, cherchant partout la plante rare qui doit faire la gloire de son herbier; le gourmand, peu sensible au charme des fleurs, s'arrête à chaque instant pour cueillir les baies aigrelettes des groseilliers, les fruits rouges du framboisier sauvage et les petites fraises des bois, à l'exquise saveur, qui rafraîchissent ses lèvres altérées.

Si vous le voulez, cher lecteur, nous irons, nous aussi, faire une promenade dans les bois en nous rangeant parmi les excursionnistes de la première catégorie; mais pour donner un but à notre promenade, nous nous proposerons de rechercher parmi les arbres de la forêt, des branches pouvant servir à la confection de cannes.

Les éléments de cette fabrication ne manquent pas, mais encore est-il nécessaire de les choisir avec beaucoup de soin, tant sous le rapport de la résistance que sous celui de la forme ou de la grosseur.

Voici d'abord l'Épine noire ou Prunier épineux qui porte encore quelques prunelles; ses nombreuses branches garnies d'aiguilles forment un buisson d'aspect peu rassurant pour l'épiderme. Une branche bien droite, grosse comme le doigt, séparée de tous ses rameaux, nous fournira, quand nous en aurons poli, puis verni la surface, une canne à la fois légère et résistante.

Les branches du Cerisier Mahaleb, commun dans nos bois où il épanouit en avril ses fleurs blanches qui sentent l'aubépine, donnent des bâtons légers susceptibles d'un beau poli et qui prennent de fort jolies teintes sous l'action des vernis.

Le houx, aux feuilles piquantes, aux branches chargées de fruits rouges, nous fournira des baguettes dures et légèrement flexibles, et à l'aide d'une branche de buis, un peu plus grosse que le pouce, nous pourrons faire une canne lourde, résistante, capable d'assommer un bœuf et néanmoins fort présentable, quand nous l'aurons polie et vernie.

Si nous tenons surtout à l'originalité, nous n'aurons pas besoin de chercher longtemps pour trouver les matériaux nécessaires à la réalisation de notre fantaisie.

Les jeunes tiges d'ormeau sont souvent quadrangulaires, grâce à une couche de liège inégalement épaisse. Cette écorce, striée d'une façon bizarre, présente parfois de jolies nuances métalliques qui permettent d'utiliser directement la branche, sans autre préparation qu'une légère friction au papier de verre à ses deux extrémités.



A LA RECHERCHE D'UNE CANNE.

Certains rameaux noueux, irréguliers, renflés à leur origine ou sur leur trajet, pourront être transformés en une canne au sommet de laquelle nous obtiendrons, à l'aide du renflement entaillé d'une façon artistique, une tête d'animal ou un masque grotesque, souvent indiqué déjà par la nature qui se plaît à ces jeux.

Que direz-vous maintenant d'une jolie canne, à bois spiralé, comme celle que brandissaient les Incroyables, à la fin du siècle dernier?

Regardez autour de vous. Voyez ce chèvrefeuille qui grimpe en s'enroulant jusqu'au sommet de cette jeune branche. Il y a déjà longtemps qu'il l'enserre ainsi comme l'indique le profond sillon dans lequel il disparaît presque. Remarquez qu'au-dessus de ce sillon est un énorme bourrelet qui n'a pas son correspondant en dessous; il est dû à l'arrêt de la sève descendante déterminé par l'étreinte du chèvrefeuille. Cette ligature obstrue les vaisseaux que doit suivre le liquide nourricier; celui-ci, ne pouvant circuler, forme de nouveaux tissus; la tige se gonfle au-dessus du lien qui l'étouffe; son écorce peut même déborder et finir par recouvrir l'étrangleur.

Coupez maintenant la branche à bonne longueur; enlevez la guirlande de chèvrefeuille incrustée dans le bois et vous aurez en main une canne d'Incroyable; il ne s'agira plus que de la dégrossir.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

ACTUALITÉS

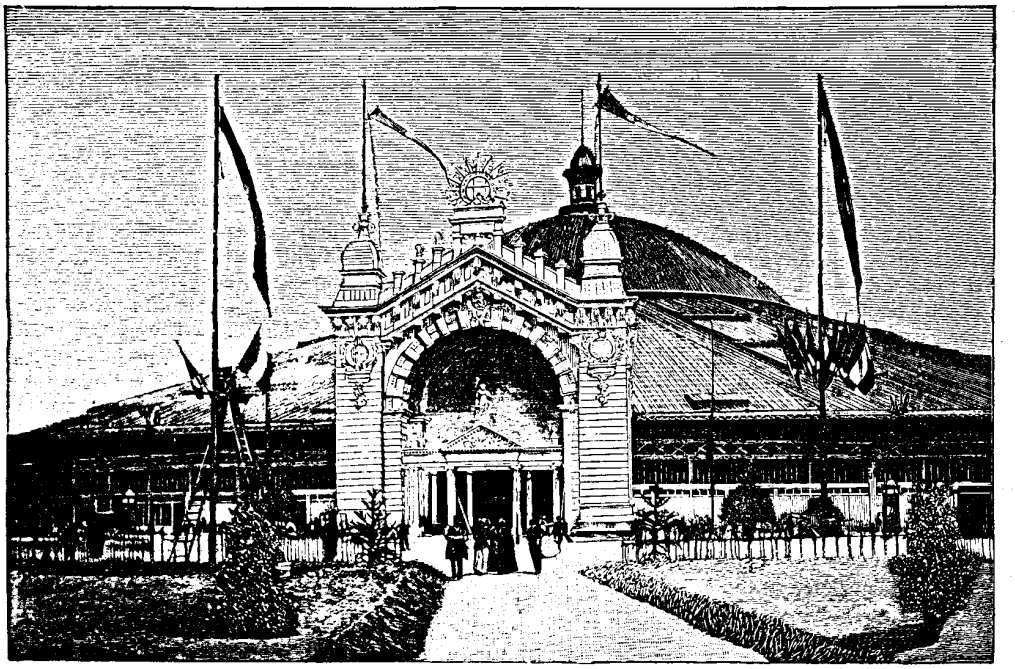
L'EXPOSITION DE LYON

Jamais emplacement plus merveilleux n'a servi de cadre à une grande Exposition. Certes, l'installation est loin d'être complète; beaucoup de travaux sont encore inachevés, quantités d'aménagements restent à faire, et cependant les attractions sont si nombreuses, si variées, si choisies, que, malgré les souvenirs ineffaçables laissés par l'Exposition de 1889, l'œuvre de la cité lyonnaise est dès maintenant assurée d'un grand et légitime succès.

Nous nous bornerons à parler aujourd'hui des principaux édifices qui s'élèvent sur les bords du lac de la Tête-d'Or.

Sur la rive gauche, devant un jardin où s'épanouiront les richesses de la flore africaine, le palais de l'Algérie apparaît tout d'abord avec ses façades blanches et son élégant minaret. C'est dans cet édifice qu'a eu lieu le banquet de huit cents couverts présidé par M. Casimir-Perier.

Plus loin, le palais de la Tunisie, imitation de la célèbre mosquée de Souk-el-Bey, se reflète gracieusement dans les eaux du lac.



L'Exposition de Lyon. — Porte monumentale de la grande coupole.

Mais curieux entre tous, avec son architecture bizarre, ses couleurs vives, ses découpures capricieuses, ses toits à deux étages aux angles relevés, le palais de l'Annam arrête tous les regards. Copie fidèle des constructions chinoises, cet édifice est en partie, affecté à l'Exposition du Cambodge. Disons, en passant, que la partie coloniale constituera un des plus grands attraits de l'exposition lyonnaise, soit par son importance, soit par le pittoresque de ses éléments.

Nous ne pouvons encore examiner en détail toutes ces merveilles. Terminons donc ce court aperçu par une première visite à l'œuvre principale : la coupole! la fameuse coupole célèbre déjà, dans toute la région, pour avoir reçu les marins russes à la suite de l'amiral Avellan, et chansonnée par le public qui s'y était morfondu — avant d'y être quelque peu écrasé — en attendant ses hôtes d'un jour.

Nos lecteurs connaissent déjà les dimensions de cet édifice(1), dont notre gravure représente la porte monumentale.

Après avoir franchi cette porte, qui fait face à l'entrée du parc, le visiteur se trouve dans l'exposition de la soierie, il voit là ces tissus merveilleux dont la production est une des gloires de Lyon. Il faut admirer surtout l'exposition de la Chambre de commerce.

Viennent ensuite les expositions particulières des marchands de soie, puis celle de la Chambre syndicale de Tarare, lesverreries de Venise, les produits de teinture, la carrosserie, la métallurgie et la mécanique générale, l'alimentation et tout ce qui s'y rattache.

(1) Voir *La Science Illustrée*, tome XIII, p. 376.

BOTANIQUE

LES ORCHIDÉES

Il est peu de familles végétales dont les espèces soient plus remarquables par les couleurs brillantes, les formes élégantes et le parfum de leurs fleurs que celle des orchidées. Elles ont une bizarre beauté, qui étonne en même temps qu'elle force l'admiration, et l'on s'imaginerait volontiers qu'elles viennent d'un monde différent du nôtre.

« Les orchidées! dit M. Henry Correvon, que de jouissances ce seul nom rappelle à notre esprit! qui dira ce qu'il renferme, ce seul nom-là? A son évocation, l'esprit s'exalte; il s'élève au-dessus des sphères ordinaires, par-dessus les vulgarités de ce monde, dans l'azur du ciel et savoure d'indicibles délices. Les orchidées sont les reines du monde des fleurs; plus que les autres, elles semblent être d'origine divine. Elles ne vivent pas sur la terre; dans la majorité des cas, elles recherchent les positions élevées. S'abritant sous les dômes sombres des forêts tropicales, elles plongent leurs racines dans l'air qui les nourrit; ce sont, pour la plupart, des plantes aériennes, et elles tiennent du prodige. »

Ainsi s'explique la faveur dont jouissent aujourd'hui ces plantes merveilleuses. Depuis quelques années, on fait la chasse aux orchidées dans les pays tropicaux pour en rapporter de nouvelles espèces, que nos horticulteurs parviennent à acclimater à force de soins. Aussi la famille des orchidées s'est-elle progressivement enrichie dans de fortes proportions.

Linné distribuait dans huit genres toutes les orchidées qu'il connaissait. A.-L. de Jussieu, en 1789, n'en connaissait encore que treize genres. Une cinquantaine d'années plus tard, Lindley signalait trois cent quatre-vingt-quinze genres. La progression n'avait pas été moins forte pour l'augmentation des espèces. La dernière édition du *Systema vegetabilium* à laquelle Linné ait collaboré, qui date de 1774, renferme les diagnoses de cent cinq espèces d'orchidées. Au milieu de ce siècle, il pouvait y avoir trois mille espèces de connues; aujourd'hui, il y en a bien dix mille. Les orchidées forment la famille la plus nombreuse de la classe des monocotylédones.

Parmi les orchidées, les unes sont terrestres, c'est-à-dire qu'elles absorbent dans le sol par leurs racines, comme la plupart des plantes, les éléments dont elles ont besoin pour leur nutrition. Les autres, dites *épiphytes*, croissent sur les branches des arbres ou dans les anfractuosités de rochers, et sont munies de racines aériennes qu'elles introduisent dans tous les interstices qu'elles rencontrent. C'est à ce second groupe d'orchidées qu'appartient la vanille (*Vanilla planifolia* Andr.).

Chez un grand nombre d'orchidées terrestres, on trouve, outre les racines normales, des tubercules formés par des racines multiples et concrescentes. Ces tubercules sont souvent ovoïdes ou presque globuleux, d'autres fois divisés à leur extrémité libre ou palmés. Ce sont des réservoirs dans lesquels s'emmagasinent les substances nutritives servant à alimenter la plante. Il en existe ordinairement deux, dont l'un fournit au développement de la plante actuelle; l'autre étant destiné à la tige qui se montrera au printemps suivant. On a cru longtemps que ce second tubercule se produisait toujours du même côté par rapport au tubercule ancien, ce qui amènerait la plante à se déplacer progressivement chaque année; on a reconnu depuis que c'était là une erreur.

Un autre groupe d'orchidées comprend des plantes dépourvues de feuilles et de chlorophylle, qui se nourrissent des substances organiques contenues dans l'humus. Ce sont les orchidées *saprophytes*. Leur système de racines consiste tantôt en un rhizome ou rameau souterrain, qui absorbe l'eau et les éléments nutritifs à la façon des racines; tantôt en une agglomération de racines entrelacées, formant une souche compacte.

Chez la plupart des orchidées, la fécondation se produit d'une façon tout à fait remarquable. La pollinisation, ou transport des grains de pollen sur le stigmate, s'accomplit par l'intermédiaire des insectes. Ce curieux mode de fécondation, étudié par Darwin chez les orchidées, se retrouve d'ailleurs chez beaucoup d'autres plantes. La fleur présente, à cet effet, une disposition particulière, permettant à l'insecte de s'y poser et de pénétrer à l'intérieur. On peut citer, comme exemple, une de nos orchidées indigènes les plus connues, l'*Epipactis latifolia*, qui est visitée par la guêpe commune.

Les orchidées sont répandues dans toutes les contrées tempérées et chaudes du globe. Elles sont rares dans les climats froids, et la plus septentrionale est le *Calypso borealis*, qui parvient jusqu'au 68e degré de latitude nord. Mais si les brillantes espèces qui habitent les forêts tropicales de l'Amérique, l'Afrique du Sud, l'Asie centrale, le Japon, sont bien faites pour exciter notre admiration par leur éclatante beauté, il en est, dans nos pays tempérés, qu'il serait injuste de dédaigner.

M. Henry Correvon, dans son récent ouvrage, *Les Orchidées rustiques*, a décrit ces espèces modestes de nos bois, de nos marécages, qui, bien que très élégantes et souvent fort jolies, sont loin, dit-il, d'avoir les charmes enchanteurs de leurs sœurs tropicales. On les introduit de plus en plus dans les cultures, mais d'une façon timide encore. Il faut savoir gré à M. Correvon d'avoir répandu la connaissance des orchidées rustiques, et nous espérons comme lui que, d'ici à quelques années, un bon nombre de celles que nous ne connaissons encore qu'à l'état sec et par nos herbiers seront admises dans nos jardins.

L'Europe ne possède que des espèces terrestres; il en est de charmantes. Depuis longtemps, le *Cypripedium calceolus*, ou sabot de Vénus, l'une des plus belles espèces de notre flore indigène, est cultivée dans les jardins; il est même à désirer qu'elle soit multipliée abondamment, car on en a beaucoup arraché dans les pays où elle était commune autrefois,

et elle y devient rare. Mais il y a beaucoup d'autres jolies espèces moins connues.

On trouve environ trente-cinq espèces d'orchidées aux environs de Paris. Parmi ces humbles espèces, qui pour beaucoup de promeneurs passent inaperçues, il en est pourtant dont les fleurs sont intéressantes par leurs formes bizarres et par leur jolie coloration. Certaines ont l'apparence d'insectes, ce qui leur a valu des noms caractéristiques, comme les diverses espèces d'ophrys : ophrys frelon, araignée, mouche, abeille. L'aceras homme-pendu (*Aceras anthropophora*) est ainsi nommé à cause de son labelle pendant et divisé, qui figure quelque peu les bras et les jambes d'un homme pendu.

M. Correvon indique la façon de cultiver toutes ces espèces rustiques et de les acclimater. C'est une culture délicate; il faut agir surtout avec précaution et d'une manière raisonnée. Il ne faut pas les transplanter à la légère; il faut se conformer aux exigences et au mode de vivre de chaque espèce. En pareille matière, il est prudent de profiter de l'expérience de botanistes aussi compétents que l'est M. Correvon. Nous citerons aussi M. Mantin, des environs d'Orléans, qui, pour acclimater les orchidées rustiques dans son parc, a mené de front et parallèlement trois systèmes de culture pour les mêmes espèces, afin de rechercher celui qui convient le mieux à chacune d'elles.

GUSTAVE REGELSPERGER.

AGRICULTURE

La Tourbe employée comme litière.

La sécheresse exceptionnelle des étés de 1892 et 1893 s'est surtout traduite par une diminution notable et même inquiétante des fourrages et des pailles. Ces dernières, dans certaines régions, ont atteint des prix excessifs; aussi a-t-on cherché d'autres litières, employant les pailles, hachées, pour la nourriture des animaux. Parmi ces succédanés de la paille litière, il faut surtout mentionner la tourbe. L'emploi de celle-ci a donné lieu à bien des discussions; néanmoins, l'opinion prédominante aujourd'hui est que la tourbe réunit toutes les qualités désirables; d'ailleurs, la plupart des grandes administrations d'omnibus, de tramways, de voitures diverses, etc., ont presque toutes abandonné la paille pour lui substituer la tourbe.

Cependant, il ne faudrait pas croire que c'est la tourbe brute des tourbières, celle qu'on emploie comme combustible dans certaines régions marécageuses, qui est utilisée pour le couchage des animaux : c'est de la tourbe importée, spécialement préparée pour cet usage, et qui est généralement désignée sous le nom de *mousse de tourbe* ou *tourbe mousse*.

Elle nous vient en partie du Limbourg hollandais et des bords de la Néva. On en tire beaucoup aussi du Hanovre, du grand-duché d'Oldenbourg et des provinces du Schleswig-Holstein. C'est dans les terrains sablonneux et sur les montagnes que se rencontre la tourbe. Il y a, dans les contrées que nous venons de citer, des marais de tourbe d'une grande étendue. Ces derniers sont distingués en haut et bas marais. La *tourbe litière* s'extrait des hauts marais.

La formation de la tourbe est caractéristique des terrains quaternaires, et elle se continue encore à l'époque actuelle. Les tourbières contiennent, à divers degrés de décomposition, des débris de végétaux aquatiques contemporains. Celles qui sont en voie de formation sont recouvertes de plantes flétries, serrées entre elles, feutrées en un mot. La couche qui vient immédiatement au-dessous se compose de plantes dans un état d'altération plus avancée, sorte de tissu spongieux formé de fibres ténues, moelleux et élastique; c'est cette couche qu'on choisit de préférence comme litière. Elle a une épaisseur de $0^m,20$ à $0^m,30$. Au-dessous, les végétaux constitutifs de la tourbe sont dans un état de décomposition beaucoup plus complet; cette couche sert généralement comme combustible.

Pour se procurer la tourbe mousse litière, on commence, suivant la remarque de MM. Müntz et Girard, par pratiquer des fossés permettant l'écoulement des eaux; on enlève la couche superficielle, puis, à l'aide d'une bêche, on taille des briquettes dans la partie la plus spongieuse. Ces briquettes, placées en petits tas, sont exposées à l'air; les pluies en éliminent beaucoup de terre et elles finissent par se sécher; il faut alors les diviser, ce qui est très facile, en raison de leur peu de cohérence. On peut employer la tourbe grossièrement divisée; mais, le plus souvent, on enlève les parties les plus fines à l'aide d'un tamisage.

Le produit ainsi préparé se présente sous forme d'une masse spongieuse, brunâtre, formant des ballots cubiques d'un poids de 145 à 150 kilogrammes.

Cette tourbe est suffisamment sèche et absorbe plus de déjections qu'aucune des autres litières connues; en effet, 100 kilogrammes de tourbe absorbent 700 à 800 kilogrammes de liquide, tandis que la même quantité de paille de blé en prend 250 kilogrammes à peine. De plus, elle a la précieuse propriété de fixer le gaz ammoniac, qui se dégage toujours en abondance dans les écuries et qui, avec la paille, est volatilisé en pure perte.

La tourbe est d'un emploi très économique, car elle revient à 40 ou 45 francs les 1,000 kilogrammes; de plus, la quantité à mettre sous les animaux est moitié moindre que la quantité de paille, et on la laisse jusqu'à ce qu'elle soit suffisamment imbibée de liquides. On peut alors l'enlever et la remplacer par de la tourbe sèche, ou bien la recouvrir d'une faible couche, qu'on renouvelle tous les deux ou trois jours.

On estime que 75 à 100 kilogrammes de tourbe suffisent pour un cheval pendant un mois; ce qui fait une dépense de 3 fr. 50 à 4 fr. 50. On l'enlève tous les vingt jours environ. Pour les bêtes bovines, dont les déjections sont plus fluides, on emploie 3 kilogrammes par tête et par jour.

Contrairement à ce qu'on a dit, la tourbe constitue un couchage très hygiénique; un vétérinaire très expérimenté, M. Aug. Éloire, résume ainsi ses qualités à ce dernier point de vue :

1° Elle procure un couchage supérieur à celui de la paille;

2° Elle conserve mieux les aplombs des membres;



La fabrication des allumettes. — Séchoir.

3° Elle empêche l'échauffement de la fourchette du pied;

4° Elle maintient la corne du sabot dans un état de souplesse qui, sans nuire à la ferrure, prévient bon nombre de maladies du pied, telles que seimes, bleimes, etc.;

5° Elle empêche les odeurs ammoniacales de se répandre dans l'atmosphère des écuries;

6° Surtout dans les années de disette fourragère, elle permet de réaliser une économie considérable en laissant disponible, pour la nourriture des animaux, toute la paille récoltée.

Dans les expériences faites à la Compagnie des Omnibus, l'emploi comparatif de la tourbe et de la paille a donné les résultats suivants :

	Quantité par jour et par cheval.	Prix des 100 kg.	Prix par cheval et par jour.
Paille.	4 kil. 812	8 fr. 26	0 fr. 400
Tourbe	3 333	8 »	0 200

Donc, à tous ces points de vue, la tourbe est très recommandable; mais le grave reproche qu'on lui a adressé à plusieurs reprises, c'est de donner un fumier de qualité inférieure à celui de la paille. Nous ne savons comment cette erreur s'est répandue; mais nous pouvons reproduire ici un tableau donnant la composition moyenne de neuf fumiers de tourbe et de deux fumiers de paille, d'après les analyses de M. Petermann. On peut ainsi se convaincre que le fumier de tourbe est à peu près aussi riche que celui de paille :

	Fumier de tourbe.	Fumier de paille.
Eau	684.07	764.31
Matières organiques.	254.01	182.35
Matières minérales	61.92	53.34
	1,000.00	1,000.00
Azote total.	6.1	6.7
Acide phosphorique.	3.5	4.6
Potasse	5.7	5.2

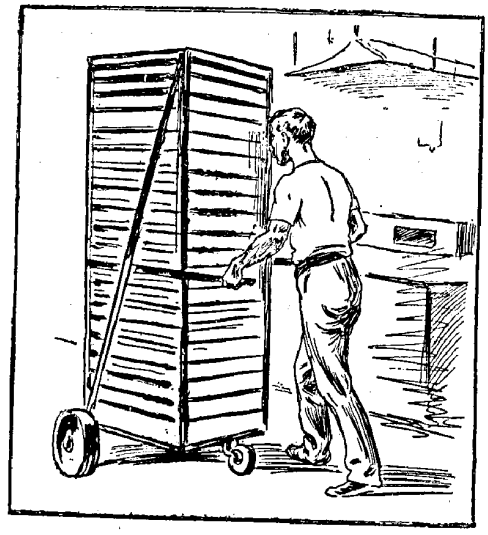
Ce fumier constitue une sorte de terreau très propre à être employé immédiatement, surtout sur les pâturages.

Nous avons vu plus haut que la tourbe litière nous venait de l'étranger. Mais n'avons-nous aucun marais, aucune tourbière en France, pour que nous soyions obligés de nous adresser ainsi à nos voisins?

Il n'en est rien. Nous avons des tourbières dans notre pays, surtout dans la Somme, la Charente, la Saône-et-Loire, les Vosges, l'Aisne, etc., qui donnent d'aussi bons produits que ceux livrés par les compagnies hollandaises et allemandes. Comment se fait-il alors, demandait dernièrement M. Ch. Deloncle, que nous allions demander à l'étranger de nous fournir de la tourbe?

Cela tient, répond fort judicieusement notre confrère, à ce que nous ne savons pas tirer parti de toutes les ressources que le sol nous offre et prouve, une fois de plus, qu'en France nous manquons trop souvent d'initiative.

Cependant, il est à présumer qu'en présence de



La fabrication des allumettes. Chariot de transport.

l'extension toujours croissante de l'emploi de la tourbe comme litière par la culture, des compagnies françaises ne tarderont pas à se constituer pour exploiter nos tourbières et préparer la mousse de tourbe tout aussi bien qu'on le fait en Hollande et dans l'Oldenbourg.

ALBERT LARBALÉTRIER.

LES GRANDES INDUSTRIES

—

LA FABRICATION DES ALLUMETTES

SUITE (1)

Chimicage. — Le chimicage est une opération qui a pour objet d'enduire l'allumette soufrée d'une pâte phosphorée. Elle s'exécute dans l'atelier de soufrage. La pâte est étendue sur une plaque métallique légèrement chauffée, l'ouvrier y trempe successivement tous les cadres comme son collègue l'avait fait pour le soufrage. Tous ces ateliers sont munis de hottes qui entraînent vers l'extérieur toutes les émanations délétères résultant des opérations.

La composition des pâtes varie suivant les modes de fabrication (2).

Le mélange est préparé à chaud, au bain-marie, pour la pâte à la colle, et à froid pour celle à la gomme : on incorpore le sable fin et la substance colorante avec la colle ou la gomme, avant de mettre le phosphore, puis on étend la pâte, bien battue en émulsion et refroidie, sur une table de fonte à l'aide d'une règle. La table de fonte est entretenue à une température de 30° environ par un bain-marie placé en dessous.

Après avoir imprégné de phosphore l'extrémité des allumettes, les cadres sont encore une fois empilés dans une sorte d'armoire métallique, ménagée dans le mur qui sépare l'atelier de chimicage du séchoir et qui tourne sur un axe vertical. C'est de là que les ouvriers les prennent pour les soumettre à la dessiccation.

Séchoir. — Dans l'atelier de dessiccation, les cadres sont étagés sur des bâtis de bois, comme l'indique la figure 1. Les chambres de séchage sont chauffées par l'air chaud ou bien par de la vapeur d'eau circulant dans des tuyaux. Le sol de l'atelier est constitué par une couche de sable. Les presses, avec les allumettes desséchées, après un séjour de deux heures, sont retirées du séchoir et passent à l'atelier de dégarnissage.



LA FABRICATION DES ALLUMETTES. — Appareil de dégarnissage.

Dégarnissage. — Les presses sont transportées aux salles de dégarnissage au moyen de chariots à trois roues de la forme indiquée par la figure 2. Le dégarnissage est une opération qui consiste à débar-

(1) Voir le n° 340.

(2) Voici les deux pâtes les plus généralement employées.

	Pâte à la colle.		Pâte à la gomme.
Phosphore	2,5		2,5
Colle forte	2	gomme	2,5
Eau	4,5		3
Sable fin	2		2
Ocre rouge	0,5		0,5
Vermillon	0,1		0,1

On substitue quelquefois à ces deux substances colorantes, 0,05 de bleu de Prusse.

rasser les presses de leur charge d'allumettes et d'en éliminer les échantillons défectueux. Elle s'effectue soit à la main, soit à l'aide de machines trembleuses. Dans le premier cas, le cadre est placé verticalement dans un appareil spécial (*fig.* 3), rabattu ensuite sous une certaine inclinaison devant l'ouvrière qui, avec une grande dextérité digitale, écarte les tiges mal imprégnées et laisse tomber chaque couche, par le démontage des réglettes d'interposition, dans un auget en tôle placé au bas de la machine. Les allumettes sont alors reprises, remises dans des bateaux et livrées à une autre ouvrière chargée d'enlever, avec une pince, les produits mauvais qui ont échappé à un premier triage. Il arrive fréquemment qu'au cours de ces opérations, le feu prend dans les allumettes, on l'éteint en jetant dessus du sable.

(*à suivre.*) ÉMILE DIEUDONNÉ.

ŒNOLOGIE

L'ABRASTOL OU ASAPROL

L'*abrastol* est un agent propre, d'après les expériences faites jusqu'ici, à prévenir l'altération des vins ou des denrées alimentaires. Les essais ont porté surtout sur les vins. A ce titre, leurs résultats intéressent un grand nombre de vignerons et il est utile de les faire connaître. J'en relaterai quelques-uns tout à l'heure, d'après le savant agronome M. Grandeau. Mais, d'abord, il convient d'indiquer l'origine et la nature du produit.

Je dirai, pour les chimistes, que l'abrastol est un dérivé sulfoné du naphtol. Quant au naphtol, ajoutons, sans insister davantage, qu'il vient de la naphtaline, laquelle est un produit de la distillation du goudron de houille. L'abrastol, en somme, a donc, lui aussi, son origine première dans le goudron, le coaltar, considéré d'abord comme un produit encombrant et fâcheux, et d'où l'on a fini par tirer toutes sortes de choses précieuses, jusqu'à des antiseptiques, comme l'acide phénique, la créosote, le phényl ; des agents thérapeutiques, comme l'antipyrine ; des matières colorantes admirables, etc.

Dans cette liste, qui pourrait s'allonger beaucoup, les antiseptiques tiennent une place importante, et l'on y remarque déjà un puissant agent de conservation : la créosote. Il n'est donc pas extraordinaire qu'on ait pu tirer de la même source un autre corps aux propriétés analogues, comme l'abrastol. Mais tandis que la créosote a une saveur très forte et désagréable qui ne permet point de la mêler aux boissons ou aux produits alimentaires, l'abrastol prévient l'altération sans modifier le goût.

Ce corps a été obtenu en 1890 ou 1891 par M. Y. Bang, chimiste déjà connu par ses beaux travaux sur la purification des alcools industriels. Il se présente sous forme d'une poudre blanche, et on l'emploie pour la conservation du vin en le mêlant au liquide à la dose de 10 grammes par hectolitre. Les personnes qui désireraient en essayer trouveraient le produit facilement dans les grandes maisons de droguerie.

La présence de l'abrastol empêche le développement des germes ou ferments qui déterminent les maladies du vin, acétification et autres. Citons, d'après M. Grandeau, quelques expériences faites pour vérifier les propriétés de l'abrastol. Deux fûts de vin blanc d'Algérie pesant 11° 1/2, ont été débondés le 20 mai et exposés à cette date sous la toiture d'un magasin fortement chauffé par le soleil. Ces fûts sont restés là jusqu'au 10 septembre, époque à laquelle ils ont été dégustés. Dans le fût n° 2, on avait mis 10 grammes d'abrastol pur par hectolitre de vin. Le fût n° 1 n'avait rien reçu et servait de témoin. Le vin du fût n° 1 était absolument imbuvable et s'était transformé en vinaigre, ce qui n'étonnera personne. Celui du n° 2 était demeuré intact.

La même expérience, répétée sur des vins d'Algérie et du midi de la France, a conduit à des résultats identiques. Enfin, M. Grandeau cite un viticulteur algérien, qui, depuis 1891, emploie en grand l'abrastol pour la conservatiou de ses récoltes, opérant sur quinze ou vingt foudres à la fois.

Une question se pose immédiatement: l'incorporation au vin de cet agent chimique est-elle sans inconvénient pour le consommateur ? Des longues et savantes études des docteurs Dujardin-Beaumetz et Shakler, il résulte que l'ingestion de l'abrastol jusqu'à la dose considérable de 10 grammes par 24 heures n'amène chez l'homme aucun accident, sans doute par suite de ce fait que l'organisme s'en débarrasse très rapidement, en l'éliminant par le rein.

Si 10 grammes par jour n'amènent pas d'intoxication, il semble bien probable, sauf observations nouvelles et contraires, que du vin chargé à 10 grammes par hectolitre ne pourra nuire en aucune façon. Toutefois, M. Dujardin-Beaùmetz fait ses réserves : de même qu'on s'est opposé, au nom de l'hygiène, dit-il, au salicylage des aliments, nous ne pouvons proposer l'introduction de l'*asaprol* dans les aliments (*asaprol* est un autre nom du produit, de *a* et *sapros*, putride, antiputride).

M. Dujardin-Beaumetz estime peut-être que l'usage de l'asaprol favorisera le commerce des vins défectueux et mouillés, au détriment du consommateur, et de la vente des vins sains et loyaux, qui n'ont besoin pour se conserver d'aucune médication. C'est cette raison-là surtout qui a fait proscrire le salicylage.

Mais on peut prévoir que les propriétaires et les commerçants des régions très chaudes, où le vin est plus difficile à préserver des maladies, insisteront pour que l'emploi de l'*abrastol* ou *asaprol* continue à être toléré.

Pour les viticulteurs des régions tempérées, Bordeaux ou Bourgogne, qui ont su jusqu'à présent conserver leurs vins — leurs bons vins, au moins — sans aucun artifice, il convient d'accueillir sans prévention, mais avec quelque réserve, la nouveauté qu'on leur propose. Il sera bon de se livrer à des essais nombreux et suivis, non pas seulement pour vérifier les propriétés

conservatrices de l'abrastol, qui semblent un fait acquis, mais pour voir surtout si l'emploi de cet agent ne porterait pas une atteinte, si minime soit-elle, à la qualité des vins et à leur juste réputation, qu'il importe de sauvegarder avant tout.

Complétons ces quelques mots sur l'*abrastol* ou *asaprol*, en disant que M. Dujardin-Beaumetz l'utilise avec avantage, à la dose de 4 à 6 grammes, dans le traitement du rhumatisme articulaire aigu, à la place du salicylate de soude. Plus antiseptique et moins toxique que ce dernier, l'asaprol est très bien toléré par l'estomac et ne détermine aucun trouble céphalique.

E. LALANNE.

HYGIÈNE PUBLIQUE.

Le Service municipal de désinfection.

Depuis que les théories microbiennes ont permis à la science de connaître la cause réelle des épidémies, et de savoir comment se transmettent les maladies contagieuses, tous les efforts pratiques de l'hygiène se sont concentrés sur deux points : 1° isoler le ou les malades, c'est-à-dire circonscrire le foyer pathogène ; 2° assainir ce foyer par l'antisepsie, c'est-à-dire tuer sur place les microbes dangereux.

Paris, où se sont faites les découvertes théoriques, Paris qui possède l'institut Pasteur, a tenu à donner aussi l'exemple aux autres capitales dans la voie des applications. Notre préfecture de la Seine a organisé un service municipal de désinfection que dirige un praticien émérite, le Dr A.-J. Martin, et les résultats obtenus, par cette fondation, pour la santé publique, sont tels que de toutes parts les gouvernements étrangers se préoccupent de la copier. La Turquie nous a déjà enlevé, pour un an, le chef de station attaché à l'usine des Récollets. Ce spécialiste forme là-bas des équipes, crée des élèves qui n'auront pas une sinécure à remplir, dans leurs entrevues avec le bacille virgule.

La population parisienne a montré le plus grand empressement à profiter des ressources que l'administration mettait gratuitement à sa disposition. On peut en juger par la progression croissante des opérations prophylactiques depuis la création du service. Voici les chiffres :

En 1889 (sept mois).	78	opérations.
En 1890.	652	—
En 1891.	4.139	—
En 1892.	18.464	—
En 1893.	34.822	—

Cette année, suivant toutes prévisions, le chiffre de 40,000 sera dépassé. On doit hautement se féliciter de l'entrain que mettent les intéressés à se laisser soigner, car chaque mauvaise volonté individuelle constitue un danger sérieux pour la collectivité, et la loi de 1892 qui punit d'amende les médecins insoucieux de déclarer les maladies contagieuses est dépourvue de sanction contre les entêtés qui repousseraient les bienfaits de l'antisepsie. Comme chacun de nous peut avoir, un jour ou l'autre, besoin d'utiliser les offices des agents du Dr A.-J. Martin, comme d'autre part des services analogues vont être organisés en province, il n'est pas sans intérêt d'expliquer comment se font les opérations.

Les employés du service de la désinfection municipale ont deux costumes spéciaux : l'un dit d'uniforme, comprend une veste, un pantalon, un gilet en drap avec boutons d'argent et broderie rouge, ou bien une veste et un pantalon de toile ; une casquette galonnée avec un écusson aux armes de la ville de Paris ; l'autre, dit de travail, composé d'une blouse de toile, d'un pantalon ou cotte également en toile, serré à la taille, aux manches et au collet, et une calotte couvre-nuque et couvre-front. Ils ont, quand ils sont de service, des chaussures spéciales qu'ils laissent chaque soir dans la station. Ils doivent porter les ongles courts, la barbe coupée, les cheveux ras. Ils sont munis d'une carte d'identité. Avant de prendre leurs repas, ils se lavent soigneusement les mains et la figure avec une solution de sublimé. Tous les soirs, avant de reprendre leurs propres vêtements pour rentrer chez eux, ils prennent une douche et se lavent.

Le service a pour mission de désinfecter, outre les objets directement apportés aux stations publiques par les intéressés, les objets qui ont été pris à domicile sur la demande des particuliers ou des services administratifs (mairies, commissariats de police, etc.).

Les voitures qui servent à ce transport ne peuvent sortir de la station qu'après avoir été nettoyées par les désinfecteurs au moyen de pulvérisations ou lavages antiseptiques *ad hoc*.

Pour aller prendre les objets à domicile et y pratiquer les mesures prophylactiques, on suit les règles ci-après :

Au départ de l'usine chaque voiture est accompagnée d'un cocher et de deux désinfecteurs. Elle contient : un nombre suffisant de toiles-enveloppes et de sacs pour pouvoir enserrer tous les objets de literie, les vêtements, tapis, etc., qui doivent être rapportés à l'étuve ; un ou plusieurs pulvérisateurs ; des flacons renfermant, pour une charge de pulvérisateur, soit 12 litres, une solution saline ou alcoolique de sublimé au millième ; des brocs d'une capacité de 15 litres d'eau et des paquets de 750 grammes de sulfate de cuivre pulvérisé ; un bidon de crésil ; des chiffons ou des éponges destinés à l'essuyage ; des sacs en toile renfermant les costumes de travail.

La voiture doit se rendre directement et sans retard aux domiciles indiqués par le chef de station. Dès leur arrivée au domicile les désinfecteurs enlèvent leur uniforme laissé sur le devant de la voiture à la garde du cocher et revêtent ensuite leur costume de travail.

Après avoir lavé au pulvérisateur le sol de la pièce à désinfecter, ils y déposent les enveloppes, sacs ou boîtes, dans lesquels ils placent, en les pliant soi-

gneusement, tous les objets destinés à être portés à l'étuve (matelas, couvertures, literie, vêtements, tissus et étoffes). Les paquets doivent être hermétiquement clos.

Puis, après avoir versé le contenu de l'un des flacons dans le pulvérisateur et avoir rempli d'eau celui-ci, ils projettent le jet du liquide désinfectant sur les murs, les plafonds, les boiseries, le parquet ou carrelage, les grands tapis conservés à domicile, les meubles et notamment les lits, l'intérieur de la table de nuit et tous autres objets laissés dans les pièces. Les glaces et leurs cadres, les tableaux et objets d'art sont frottés avec des chiffons légèrement imbibés de la solution désinfectante ou lavés au pulvérisateur.



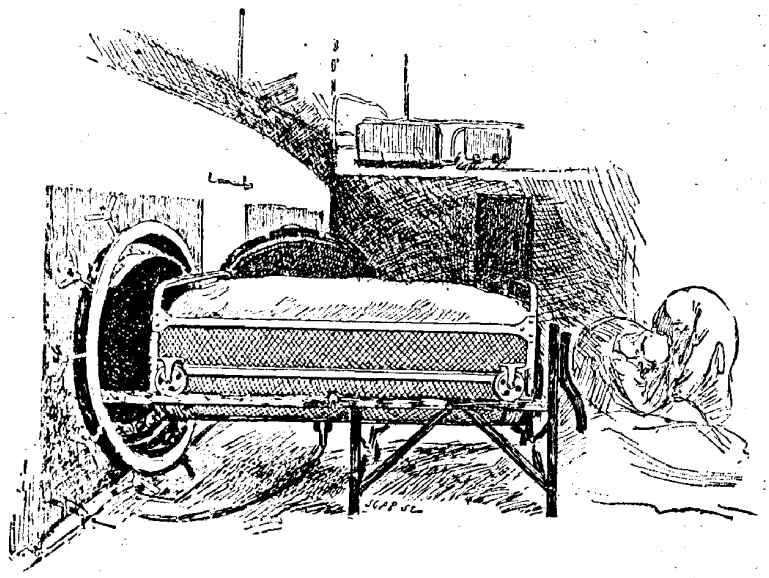
LE SERVICE MUNICIPAL DE DÉSINFECTION.
Les employés de l'étuve opérant à domicile.

La pulvérisation doit être méthodique; sur les murs on doit promener le jet toujours dans le même sens, de haut en bas, en désinfectant tranche par tranche. Dans les appartements les pulvérisations sont pratiquées, en général, deux fois, à quelques minutes d'intervalle.

Lorsque ces diverses opérations sont terminées, que toutes les parties de l'habitation ont été ainsi nettoyées, et au besoin balayées, les désinfecteurs se placent l'un après l'autre devant le pulvérisateur de façon à avoir leur blouse, leur pantalon, leurs chaussures dessus et dessous, lavés avec la solution de sublimé; puis ils descendent les sacs renfermant les objets destinés à l'étuve, les chargent avec leur matériel dans la voiture; enfin ils enlèvent leur costume de travail et le mettent dans le sac spécial. Après avoir revêtu de nouveau leur costume d'uniforme, ils remettent la liste, détachée d'un livre à souche, des objets qu'ils emportent.

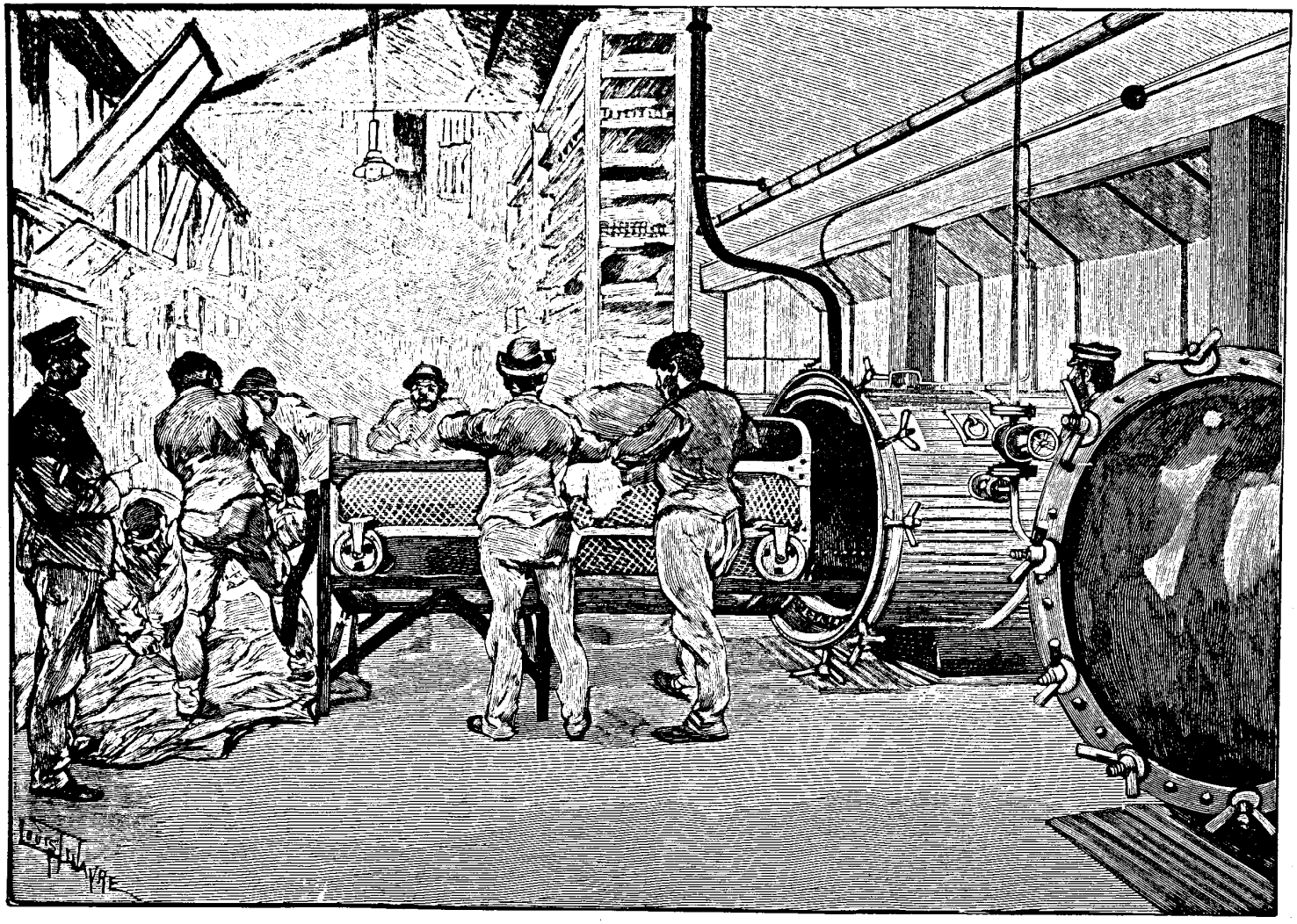
Au retour à la station, les mêmes agents procèdent au déchargement de la voiture dans le hall affecté à cet usage, après avoir eu soin de clore toutes les portes. Le déchargement terminé, la voiture est désinfectée intérieurement et extérieurement avec la solution de sublimé et le pulvérisateur rempli à nouveau. Les agents vont ensuite au lavabo et se lavent les mains, la figure et la barbe.

L'usine de la rue des Récollets, que représente notre gravure est la principale des quatre stations de désinfection créées par la ville de Paris. Elle contient trois étuves et se divise en deux parties bien distinctes : à gauche le quartier d'arrivée des objets contaminés; à droite le quartier des objets purifiés. Aucune communication n'existe entre ces deux parties de l'établissement que par un couloir comprenant un vestiaire avec un lavabo et bains-douches; les portes dans ce couloir présentent cette particularité que l'une des deux portes du milieu ne peut s'ouvrir qu'autant que l'autre a été préalablement fermée au moyen d'un mécanisme spécial.



LE SERVICE MUNICIPAL DE DÉSINFECTION.
Les objets infectés à leur entrée dans l'étuve.

L'étuvage des objets a lieu au moyen de trois introductions successives de vapeur, à la pression de



LE SERVICE MUNICIPAL DE DÉSINFECTION. — Les objets infectés à leur sortie de l'étuve.

7/10 c. d'atmosphère au maximum; chaque opération dure cinq minutes, après quoi les étoffes sont étirées, secouées à l'air et étendues sur des claies. Elles sèchent presque immédiatement et ne subissent aucune détérioration. Pour les tissus d'essence végétale l'essorage pourrait être indéfiniment recommencé; les tissus d'essence animale supporteraient moins bien ce régime; aussi doit-on les proscrire de la lingerie des hôpitaux, par exemple, exposée à des désinfections quotidiennes.

Il est à remarquer que grâce aux précautions minutieuses que nous venons de décrire tout au long, le personnel des étuves municipales, comptant en moyenne cent dix personnes, n'a jamais été atteint de maladies contagieuses, bien qu'il vive perpétuellement en plein foyer infectieux. Depuis la création du service, on n'a eu à enregistrer que deux décès parmi les employés, décès dus l'un et l'autre à des maladies aiguës n'ayant aucun rapport avec les affections épidémiques.

C'est là, croyons-nous, le meilleur argument qui se puisse invoquer en faveur de l'efficacité de la prophylaxie.

D. B.

L'INDUSTRIE MINÉRALE

UNE USINE SOUTERRAINE

M. A. Demmler, ingénieur, a communiqué dernièrement à la Société de l'industrie minérale un cas de mécanique qui fait honneur au progrès de nos mécaniciens européens. Les Américains vont en être jaloux. Il s'agissait de débarrasser des 2,000 litres d'eau qui l'envahissent par minute le fond de la mine Hugo, en Westphalie, créée par des Lyonnais et cédée aux Allemands en 1889. Or, ce fond, qui est à la partie inférieure du bassin houiller Horst-Herten, se trouve situé à 600 mètres de profondeur dans le terrain, tout simplement deux fois la hauteur de la tour Eiffel.

On essaya tout d'abord une série de pompes commandées par des machines installées à l'orifice du puits, avec des relais. Mais les tiges de fer de ces pompes étagées dans le gouffre de 600 mètres se faussaient constamment, se disloquaient, et pendant ce temps-là l'eau montait toujours, implacable, interrompant à chaque instant les travaux.

Le directeur de la mine Hugo, M. Grolman, n'hésita pas à prendre une initiative audacieuse qui a été couronnée de succès. Elle a consisté à établir les machines d'épuisement au fond même de la mine et à élever d'un seul jet, les eaux affluentes jusqu'au sol à la hauteur de 600 mètres.

On s'imagine aisément l'originalité de cette usine placée dans les entrailles de la terre : elle comprend deux machines d'épuisement, système Compound, actionnant chacune une pompe foulante d'une extraordinaire puissance. Il se développe, dans ces appareils, des pressions véritablement formidables; mais tout a été si bien calculé que le fonctionnement s'opère avec la plus pacifique régularité.

Le point original de la construction des pompes consiste dans les soupapes, du système Fernis, qui sont à quatre étages. On ne pouvait, en effet, recourir pratiquement aux soupapes ordinaires et aux clapets que le jet de 600 mètres eût disloqués presque immédiatement. Chaque étage ou couronne de ces soupapes multiples est formé de bronze, de cuir et de fonte, ingénieusement superposés. Des cloches à air disposées sur les caisses des soupapes remédient aux irrégularités inévitables du mouvement de l'eau.

La vapeur est fournie aux machines par des chaudières placées à la surface du sol et qui leur sont reliées par une conduite d'environ 1,000 mètres de développement. On ne pouvait songer, en effet, à produire la vapeur dans le fond, tant en raison de la chaleur insupportable que le chauffage eût déterminée, que par la crainte des accidents et des explosions possibles. Chaque machine développe une force d'environ 350 chevaux et élève 960 mètres cubes d'eau par poste de travail d'une durée de huit heures. Le prix de revient du mètre cube d'eau élevé ainsi, d'un seul jet, à 600 mètres, ressort à 0 fr. 066.

Il ne reste aux audacieux initiateurs de la mine Hugo qu'à remplacer la vapeur par le transport de l'énergie électrique au fond de leur mine; ils n'y manqueront probablement pas. Mais, dès maintenant, leur installation est une des plus curieuses qui aient été réalisées dans les bassins houillers du monde entier.

MAX DE NANSOUTY.

LES NOUVEAUTÉS SCIENTIFIQUES

LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE[1]

Les *Bonnettes d'approche*. — Esprit et réalité. — La théorie de la bonnette d'approche. — Une révolution à l'horizon. — Fantaisie américaine. — Le *Photoret*. — Le joujou photographique par excellence. — N + 1 plaques dans sa journée. — Qualités et défauts de l'objectif simple. — La *trousse-bijou*.

Dire bonnette, c'est entendre un petit ouvrage avancé, qui, dans une fortification, se dresse au delà de la contrescarpe, ou encore une petite voile qu'on ajoute à la grande pour présenter plus de surface au vent et permettre à un navire de se rapprocher plus vite et mieux de son but. A tout prendre, cela ne semble pas s'appliquer le moins du monde à la photographie. Pourtant, cela s'y applique et s'y applique bien. Très spirituellement, en effet, M. J. Carpentier a donné le nom de *bonnettes d'approche* à des lentilles qu'il adapte à l'avant de l'objectif de sa photo-jumelle et qui nous mettent à même d'opérer, avec son merveilleux petit appareil, depuis une distance minima de *cinquante centimètres*.

Au demeurant, sous son apparence uniquement spirituelle, l'appellation reste des plus exactes. Bon-

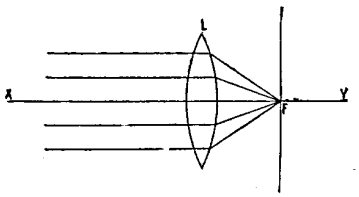
(1) Voir *La Science Illustrée*, tome XIII, p. 378.

nettes elles sont, ces lentilles, puisqu'elles constituent un ouvrage avancé par rapport à l'objectif; bonnettes elles sont encore, puisque leur addition à l'appareil permet à celui-ci de se rapprocher de son but : l'Art en photographie par les petites épreuves.

Ajouter une lentille à un objectif, c'est modifier la longueur focale de celui-ci. Cependant, la longueur focale ne saurait être modifiée dans la photo-jumelle Carpentier, puisqu'elle se compose, en principe, d'une boîte dont les parois restent inamovibles. Il faut donc chercher ailleurs que dans la modification de la distance focale l'explication des services rendus par les bonnettes d'approche. Cette explication est des plus intéressantes, en ce que, partant d'une application toute particulière, elle peut facilement se généraliser et fomenter une petite révolution dans la photographie.

On sait, d'une part, que les rayons émanant d'un point, situé à l'infini, pénètrent dans une lentille L, parallèlement à son axe principal XY, et viennent converger au delà de cette lentille en un point F, qu'on nomme foyer principal (*fig.* 1).

Donc, inversement, tous les rayons émanant du



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE.
Fig. 1. — Théorie de la bonnette d'approche.

foyer principal d'une lentille, sortiront de cette lentille parallèlement à son axe principal.

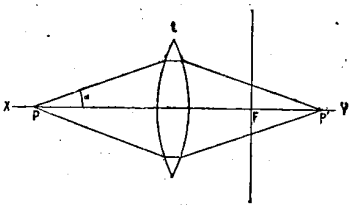
Ce théorème, et sa réciproque s'appliquent également à tout point pris sur un axe secondaire.

D'autre part, si ce point d'où émanent les rayons, au lieu d'être à l'infini, se trouve en un point quelconque P de l'axe principal, les rayons pénétreront dans la lentille L, sous un certain angle α, et, à leur sortie, se réuniront sous le même angle α en P', bien au delà du foyer principal F (*fig.* 2).

De l'examen de cette marche générale des rayons dans les lentilles, on arrive facilement aux conclusions suivantes : si la mise au point d'une détective à magasin est faite sur l'infini, il suffira, si l'on veut prendre un objet très rapproché, de mettre en avant de l'objectif une lentille qui lui renvoie, parallèlement à son axe principal, les rayons émanant du point où cet objet est en contact avec ledit axe.

Or, nous savons que ce parallélisme n'a lieu qu'autant que le point choisi se confond avec le foyer principal. En conséquence, si nous voulons, par exemple, obtenir, sans faire varier notre appareil, l'image d'un objet situé à *deux* mètres, nous devrons mettre, devant l'objectif L, une lentille supplémentaire B de *deux* mètres de foyer (*fig.* 3). Pour 3 mètres, une lentille de 3 mètres de foyer; pour 0m,50, une lentille de 0m,50 de foyer, etc. Or, à cette distance de 0m,50 la hauteur d'une tête atteint 35 millimètres sur une modeste plaque 4,5×6. C'est la grandeur d'un portrait carte-album. On ne peut, je crois, demander un résultat plus merveilleux.

Dans la pratique, la mise au point de la photo-



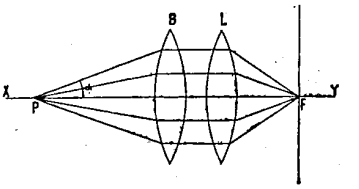
LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE.
Fig. 2. — Théorie de la bonnette d'approche.

jumelle Carpentier n'étant pas rigoureusement faite sur l'infini; la bonnette d'approche ne devra pas rigoureusement non plus avoir pour foyer la distance envisagée. Ceci n'infère en rien la théorie générale. Si j'ai pris le cas particulier de l'infini, c'est pour rendre l'explication plus claire et plus simple.

On remarquera, cependant, que la bonnette d'approche modifie un peu la visée de la photo-jumelle Carpentier. Celle-ci, par exemple, semble atteinte de..., comment dirais-je..., atteinte d'un léger strabisme. Mais ce strabisme se montre de meilleure composition ici que dans la nature. On peut le guérir. Il suffit d'essayer un plaque ou deux pour se rendre compte nettement, et une fois pour toutes, de l'endroit précis où l'on doit mettre le sujet dans le viseur pour qu'il se présente bien en plaque.

J'ai parlé d'une révolution. Ne la saisissez-vous pas?... Eh bien, voici! Si nous ne disposons que d'une chambre bien éclairée, mais petite, ou d'un atelier de dimensions trop restreintes, nous pourrons régler notre chambre noire par une mise au point sur l'infini et... employer des bonnettes d'approche.

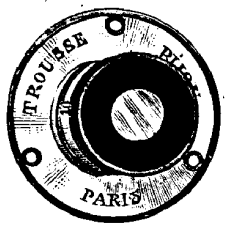
Tous les appareils peuvent en avoir plus ou moins besoin. Quand je dis tous... Hum! En voici un, cependant, qui nous arrive d'Amérique, par l'en-



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE.
Fig. 3. — Théorie de la bonnette d'approche.

tremise du Comptoir général de Photographie, et dont le foyer de l'objectif est si court, si court, qu'on peut travailler aussi près que possible de l'objet. J'ai nommé le *Photoret*. Ce n'est pas un instrument qui nous permet, comme la photo-jumelle Carpentier, de faire de l'Art par la petite épreuve. Non, vraiment! mais

C'est un joujou photographique très ingénieusement conçu, très habilement exécuté, à telles enseignes que s'il a fait rage en Amérique, cette rage se propagera certainement en France. Tous ceux qui font de la photographie, aussi bien que tous ceux qui n'en font pas, voudront jouer avec le *Photoret*. D'autant mieux que son prix modique le rend abordable pour toutes les bourses et que son maniement facile n'exige pas un long apprentissage.



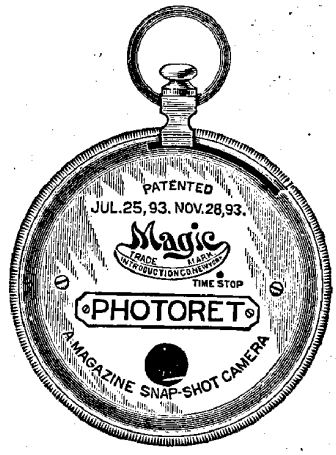
LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE.
Objectif bijou (grandeur nature).

Le *Photoret* est une manière de grosse montre. Vous la présentez à un ami, vous pressez sur le simili remontoir, un obturateur se déclenche et vous avez le portrait dudit ami. Dans des proportions bien modestes, je l'avoue : Un centimètre carré ! mais, enfin, vous l'avez et vous pouvez l'agrandir. L'appareil est muni d'une pellicule circulaire sur laquelle vous obtenez *six* épreuves consécutives. Vous pouvez aisément le décharger et le recharger en plein soleil, grâce à la disposition de la boîte contenant les pellicules. Cette boîte est, en effet, à double fond. D'un côté, sous un couvercle *uni* sont les pellicules neuves ; de l'autre, sous un couvercle *ouvragé* vous mettez les pellicules exposées. Grâce à cette dissemblance de disposition des couvercles on peut en toute sûreté les reconnaître à tâtons, par simple contact. Si donc vous vous munissez d'un manchon, serrant bien vos poignets, vous pourrez en plein jour effectuer tous les changements qu'il vous conviendra. Dispositif précieux. Le Photoret étant là pour nous amuser, nous devons pouvoir prendre les sujets par centaines si bon nous semble. Et si je vous disais qu'avec cet appareil, par la simple introduction d'une épingle dans un trou, nous pouvons faire du poser !... Les inventeurs considèrent leur Photoret comme une boîte magique. Magique elle l'est en effet et de plus universelle. Aussi cette fantaisie photographique me semble-t-elle susceptible d'amener petits et grands à goûter à la photographie, mieux qu'avec ces appareils à bon marché, qui, quoiqu'en restant plus chers que celui-ci, sont loin de présenter, l'universalité de ses productions, la simplicité de son maniement et l'excellence relative de ses épreuves. Mais j'estime que tout joujou photographique peut un jour ou l'autre rendre des services précieux. Le Photoret, par exemple, me paraît tout indiqué pour exciter vivement l'attention de tous les préfets de police. Voyez-vous, dans les rues de Paris, chaque gardien de la paix muni d'un Photoret !... Il peut prendre le portrait de tous ceux qu'il manque de saisir, ou établir, par l'image, un flagrant délit... Le laboratoire municipal, quand il ne sera pas trop occupé à décharger les bombes des anarchistes, s'occupera du déchargement, moins dangereux, des Photorets et développera les pellicules.



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE.
La trousse-bijou.

Je n'insiste pas davantage et puisque nous en sommes à des moyens pratiques je passe à une application, pratique par son petit volume, des objectifs simples en photographie.



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE.
Le *Photoret*.

L'objectif simple fut le premier. Quoique d'une forme différente il fut celui de Nicéphore Niepce, de Daguerre et de Talbot. Charles Chevalier l'achromatisa. C'est-à-dire qu'il amena la coïncidence entre le foyer chimique et le foyer optique. Aujourd'hui l'objectif simple est un ménisque convergent de crown corrigé par un ménisque divergent de flint. Le Progrès aidant on abandonna les objectifs simples pour les objectifs doubles, sous prétexte que l'objectif simple déforme les objets et que pour avoir des images bien nettes avec lui, on ne doit jamais le faire travailler avec une ouverture supérieure à F/15. La netteté absolue ne s'obtient même qu'avec des ouvertures variant entre F/30 et F/60. Ce sont là des défauts réels, surtout lorsqu'il s'agit d'obtenir des épreuves instantanées. Pourtant les objectifs simples ont gardé leurs partisans. Il semble même se faire actuellement une certaine réaction en leur faveur. La perspective qu'il donne se montre meilleure et l'image qu'il fournit est incontestablement plus brillante que celle obtenue par les objectifs doubles, surtout par certains objectifs doubles. MM. Dehors et Deslandres, tablant sur cette réaction en faveur de l'objectif simple, viennent de créer une trousse, dite *trousse-bijou*, contenant quatre objectifs simples de différents foyers et si petits que l'écrin qui les renferme peut, sans la moindre gêne, se glisser dans la poche d'un gilet. J'ai expérimenté ces petits objectifs. Ils m'ont donné en tant qu'objectifs simples de très bons résultats.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

ROMAN

LA VILLE ENCHANTÉE

VOYAGE AU LAC TANGANYIKA (1)

CHAPITRE II

BRELAN DE CONDAMNÉS A MORT

Comment les malheureux qui allaient faire les frais d'un sanglant sacrifice aux Esprits du lac se trouvaient-ils ainsi perdus en plein continent africain? Ces trois pauvres hères, attachés au service d'un grand voyageur, étaient, on peut le dire, tombés au champ d'honneur de la fidélité, du dévouement. Depuis deux ans qu'ils suivaient leur maître, en partageant sa bonne et sa mauvaise fortune, ils s'en voyaient, pour la première fois, séparés. Un jour, ils s'étaient laissés surprendre et envelopper par d'épaisses bandes de noirs : écrasés sous le nombre des assaillants, ils avaient été capturés.

L'étranger blanc répondait au nom d'Isidore Chauvelot, nom qui trahissait bien sa nationalité. C'était effectivement un Français et même un Français du Var, un natif de Six-Fours, ce beau nid d'aigle qui commande la rade de Toulon en se mirant coquettement dans les eaux bleues de Saint-Nazaire.



LA VILLE ENCHANTÉE.
Des Français s'en allaient bravement explorer le centre de l'Afrique.

Isidore était le cuisinier de l'expédition dispersée. Le personnel de l'état-major goûtait fort ses talents, et ce n'était que justice. Après un premier apprentissage fait à Toulon, à l'hôtel de la Croix-de-Malte, et à l'hôtel des Colonies de Marseille, il avait pris des leçons d'un éminent professeur de Toulouse qui lui avait révélé les secrets de l'art, et spécialement la formule de certain *carry cyngalais* qui avait fait sa célébrité. Enfin, il était venu à Paris terminer ses études. A force de travail, de persévérance et de génie, il avait fini par arriver au Grand-Hôtel, en qualité de sous-chef suppléant. C'est là que le sultan de Zanzibar, émerveillé de ses *pintades sauce haïtienne*, avait tenté de le séduire par l'offre d'une foule de dignités considérables, notamment celle de directeur général de ses viviers, jardins, faisanderies, basses-cours et volières. Le sous-chef suppléant, dont la presse parisienne célébrait les succès, avait décliné tant d'honneurs; puis, un jour, ennuyé, tourmenté de l'esprit d'aventures, fatigué de Paris, de l'horizon d'asphalte qu'il avait perpétuellement sous les yeux, il s'était volontiers laissé cueillir par des voyageurs — des Français ceux-là! — qui s'en allaient bravement explorer l'intérieur de l'Afrique.

Pour compléter cette biographie, il est nécessaire de dire que, interrompant un jour le cours de ses études, le cuisinier avait fait un congé au 1er zouaves, et ce en qualité de tambour. L'histoire veut même que ce docteur ès sauces ait été un brillant tapin. Les échos de la kasbah de Médéah ont conservé le souvenir du brio qui distinguait sa manière de battre la diane et de rouler l'extinction des feux.

Comme si ce n'était pas assez de tant de talents instrumentaux et culinaires, la nature avait encore doté le jeune Isidore d'une foule de qualités solides. C'était, on peut le dire, un excellent garçon, de conduite régulière, absolument sobre, limitant ses plaisirs à la cigarette dont il faisait, à vrai dire, usage à fumée continue. On le voyait toujours gai, même un peu loustic; toujours philosophe et plein d'entrain : mais malheureusement, ces perfections s'éclipsaient, plus d'une fois par jour, sous les brumes d'un insupportable défaut : Isidore était prodigieusement vain. Sa vanité s'était, d'ailleurs, donné carrière d'une singulière façon! Lui qui n'avait eu à pâlir que sur les œuvres de la *Cuisinière bourgeoise* et autres traités techniques de même farine, il avait, — qui l'eût cru? — des prétentions immenses en matière de littérature, d'inénarrables prétentions à la science infuse, surtout

(1) Voir le n° 340.

en matière d'histoire, de politique et de géographie.

Ses discours témoignaient, d'ailleurs, d'une instruction admirablement décousue. Son maître d'école lui avait enseigné un peu de toutes choses, fort peu de chacune, le tout sans méthode ni plan déterminés; il lui avait fait lire des publications de tout genre : histoires de voyages, petits journaux, romans et poésies, en se gardant bien d'assaisonner les lectures de son élève d'aucune espèce d'observations critiques. Isidore s'était gaillardement abreuvé à ces sources diverses; il avait meublé sa cervelle d'une foule de bribes bigarrées; s'était fait de la montagne de Six-Fours un Parnasse peuplé de muses jacassant comme des linottes et raisonnant comme des corneilles. Quant à un enchaînement d'idées quelque peu rationnel, il ne s'en préoccupait guère; accouplant intrépidement, au risque de les faire hurler, les mots qui se font naturellement contraste; laissant commettre à sa mémoire des anachronismes prodigieux; mettant en salmis les morceaux les plus disparates. Sachant un peu de tout — approximativement — il croyait très bien tout savoir ; il tenait à passer pour un homme supérieur et ne cessait de maugréer contre la malechance qui l'empêchait d'émerger de l'obscurité. Le prétentieux ignorant fatiguait son maître à professer tout haut des énormités invraisemblables; ses camarades, à les accabler de dédains. Combien de fois n'avait-il pas traité de niais les deux pauvres compagnons maintenant attachés, tout comme lui, au baobab !

Le noir qui se trouvait à la droite de l'arrogant cuisinier s'appelait Mîmoun-ben-Abdallah. C'était un Arabe algérien. Né dans un qs'eur du Sud, il avait servi dans les spahis du Sénégal. Mîmoun remplissait auprès du commandant de l'expédition les fonctions de chasseur ; d'une adresse remarquable, il pourvoyait régulièrement le camp de venaison. Il était, d'ailleurs, musulman zélé ; toujours calme, absorbé dans la contemplation, résigné à la volonté d'Allah; n'ouvrant jamais la bouche que pour émettre des sentences du Koran.

Le mulâtre placé à la gauche d'Isidore était baptisé Choka, nom que le facétieux cuisinier avait transformé très vite en celui de Chocolat. Fils d'une négresse de Saint-Paul-de-Loanda, Chocolat avait été élevé par un missionnaire portugais, mais les fruits de cette éducation distinguée se réduisaient à quelques bribes de latin dont il émaillait son discours, et à des pratiques de dévotion puérile à San Jose de Cacuaco. Oubliant, à l'école buissonnière, les graves leçons du révérend, le drôle n'avait pas mis longtemps à se mouler sur le type de ce bohème qu'on rencontre à toutes les escales de la côte d'Afrique, et que les Anglais désignent sous la dénomination générique de Jack-Jack.

N'ayant ordinairement d'autre domicile que les marches du port, les jack-jacks exercent, tour à tour ou simultanément, une foule de professions diverses, suivant le temps, la fortune ou l'occasion.

Ils sont, au gré de qui les embauche, portefaix, domestiques, commissionnaires, crieurs, matelots, chefs de *pagazis* ou porteurs de bagages. C'est ainsi que Chocolat avait été ramassé sur le quai de Saint-Paul et enrôlé en qualité d'homme de peine. Le plus souvent, Isidore l'accaparait pour lui faire plumer la volaille, éplucher les légumes, laver les casseroles ou tourner la manivelle du moulin à café ; il en faisait son aide de cuisine.

L'excellent Jack se prêtait aisément à tout ce qu'on lui demandait, car il était naturellement complaisant, doux et timide; mais il avait, en outre, de bonnes raisons pour se complaire en ces fonctions de marmiton, dont l'accomplissement lui valait toujours quelques menus suffrages de rogatons ou reliefs. Le pauvre escogriffe était atteint de la maladie qu'on nomme faim-valle; il dévorait sans cesse, et sans cesse, malgré tout ce qu'il absorbait, il se disait près de tomber d'inanition.

Au cours des apprêts de leur supplice, les trois victimes désignées avaient des attitudes diverses. Chocolat, mourant de faim, tombant en défaillance, tournait en soupirant les yeux vers le zénith où il apercevait, oscillant au-dessus de sa tête, ces beaux fruits du baobab qui ne mesurent pas moins de $0^{m},30$ de longueur, et qu'on appelle *pains de singes*. Il pleurait et se sentait à peine la force d'invoquer, en mauvais latin, san Jose de Cacuaco. Mimoun, plus que jamais confit en résignation, ne cessait de murmurer : *Allahou ahkbeur !* (Dieu est le plus grand !) Pour Isidore, il se disait, non sans arrogance : « Ah ! ces sauvages !... ces sauvages qui veulent ma peau, sont-ils bêtes, mon Dieu, sont-ils bêtes !... il n'y en a pas un qui ait l'air de comprendre !... Hé ! c'est plus qu'un crime qu'ils vont commettre là, c'est une faute, comme disait Buffon, car enfin, moi je ne suis pas le premier venu. Et penser qu'ils vont se défaire d'un homme comme moi ! »

Puis ces bouffées d'orgueil *in extremis* étaient chassées par des accès de gaieté sinistre. « Ils vont nous croquer, bien sûr, ajoutait Isidore, mais vouloir me manger, moi, un cuisinier !... c'est trop fort !... Et toi, grand nigaud de Chocolat, qui ne fais que crier famine, attends un peu..., on va nous inviter à déjeuner ! sois tranquille, nous allons être servis... à ces messieurs de la bande noire !... »

C'est au moment où ces paroles étranglées sortaient de la bouche d'Isidore, que les sacrificateurs allaient frapper leurs victimes. La mégère, brandissant sa lance, faisait à la barbe de Mimoun des grimaces abominables quand, tout à coup, retentit le son strident d'un cor.

Alors la scène changea.

L'assistance entière, sorcières et gangas compris, tomba, comme mue par un ressort, la face contre terre. Il n'y eut plus, à l'entour du baobab, que gens humblement prosternés, les bras étendus perpendiculairement au corps, et poussant des hurlements de chiens en détresse, comme si un grand danger les menaçait.

(*à suivre.*) M. PREVOST-DUCLOS.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 21 Mai 1894

— *Les spectres de l'oxygène aux hautes températures.* M. Janssen continue la communication commencée par lui au cours de la dernière séance sur une méthode fondée sur l'emploi de l'électricité et propre, au moyen d'un dispositif qu'il détaille longuement, à porter à une très haute température les gaz sous pression sans chauffer sensiblement les récipients qui les contiennent.

Les expériences qu'il décrit aujourd'hui ont été faites avec des pressions variées du gaz oxygène. Elles ont montré que, depuis la température ordinaire jusqu'à 300° environ, les bandes et raies du spectre d'absorption du gaz oxygène ne subissent pas de modification appréciable.

Mais un fait tout nouveau s'est produit : l'augmentation très remarquable de transparence de la colonne gazeuse avec l'élévation de la température, transparence qui a été décelée par une augmentation considérable de la vivacité et de l'étendue du spectre, surtout du côté du rouge, ce qui amène une perception beaucoup plus nette des raies spectrales.

Pour monter davantage dans l'échelle des températures, M. Janssen a alors abordé l'emploi du tube à spirale de platine rendue incandescente par le passage du courant.

Dans les expériences qu'il a faites avec le tube de 2m,10 et avec des pressions gazeuses allant jusqu'à 100 atmosphères, il n'a pas constaté de modifications sensibles dans la constitution du spectre qui a pu être observé. Les températures atteintes doivent être estimées entre 800° et 900° d'après la constitution du spectre donné par la spirale.

Pour atteindre des températures plus hautes, il est nécessaire, estime M. Janssen, d'augmenter encore la puissance des générateurs électriques et c'est ce qu'il se propose de faire.

Ces premiers résultats offrent, en résumé déjà, un grand intérêt, car ils montrent que l'atmosphère coronale ne peut avoir une haute température et ne contient pas d'oxygène.

— *Conseils aux explorateurs.* M. Milne-Edwards fait hommage à l'Académie de la première leçon qu'il a professée cette année au Muséum, au cours des voyageurs naturalistes.

Il annonce qu'il a obtenu le concours de deux nouveaux collaborateurs à cet enseignement si utile aux explorateurs, celui de M. le colonel Laussédat, directeur du Conservatoire des arts et métiers, pour les applications de la photographie au lever des plans, et, avec l'autorisation du ministre de la Guerre, celui du commandant Defforges, pour l'enseignement des questions pratiques du ressort de la géodésie.

M. Milne-Edwards termine sa communication en faisant l'analyse d'un travail de M. le Dr H. Filhol, assistant au Muséum, intitulé « Conseils aux voyageurs naturalistes », dans lequel cet auteur résume avec précision et clarté les connaissances pratiques d'histoire naturelle indispensables à un explorateur et à un naturaliste éloigné de tout foyer scientifique.

— *La fonction de protection de l'organisme.* M. Verneuil attire l'attention sur une lacune en physiologie. Jusqu'ici on n'a signalé que trois fonctions : les fonctions de relation, de nutrition et de reproduction. Suivant M. Charles Richet, il en existerait une quatrième : « la fonction de protection de l'organisme », qui comprend elle-même : les moyens de défense de l'organisme contre les milieux cosmiques, contre les traumatismes, le parasitisme et les poisons extérieurs et intérieurs, c'est-à-dire ceux que nous sécrétons nous-mêmes.

— *Mort apparente produite par les courants alternatifs. Rappel à la vie par la respiration artificielle.* M. d'Arsonval rappelle que, dans une note présentée à l'Académie à la date du 4 avril 1887, il a montré que l'électricité provoque la mort de deux façons très différentes :

1° Par lésion ou destruction des tissus (effets disruptifs et électrolytiques de la décharge) ;

2° Par excitation des centres nerveux produisant l'arrêt de la respiration et la syncope, mais sans lésions matérielles.

Dans le premier cas, la mort est « définitive ».

Dans le second, au contraire, elle n'est « qu'apparente ». M. d'Arsonval a prouvé qu'il était possible alors de rappeler le foudroyé à la vie en pratiquant la respiration artificielle. Aussi a-t-il pu résumer ses nombreuses expériences dans la formule pratique suivante : « Un foudroyé doit être traité comme un noyé. »

S'appuyant sur ces faits, il s'est élevé contre la peine de mort appliquée en Amérique sous le nom d'électrocution, le courant alternatif industriel employé dans ce cas produisant presque toujours le second genre de mort.

Un accident arrivé ces jours derniers à la gare de Saint-Denis, accident dont les conditions ont pu être déterminées avec toute la rigueur d'une expérience de laboratoire, vient confirmer sur l'homme ce qu'il avait vu chez les animaux.

Un poseur de fils téléphoniques a touché par mégarde au fil de lumière qui porte les courants alternatifs de la Chapelle à Epinay. Le courant a 4,590 volts et 3/4 ampère. L'homme a été brûlé aux mains, puis a perdu connaissance... Un second ouvrier, venu pour le secourir, ayant coupé le fil, a reçu à son tour la décharge, est tombé de l'échelle où il était monté et s'est cassé la jambe et le bras. Tous deux sont hors de danger aujourd'hui. Mais, pour faire revenir à lui le premier ouvrier foudroyé, il a fallu le traiter comme un asphyxié, en lui soulevant les bras, etc.

Tout commentaire paraît superflu. Suivant M. d'Arsonval « un foudroyé doit être traité comme un noyé ».

— *Les températures souterraines au Sahara.* En Europe, il résulte d'observations multiples faites dans les mines, sur les puits, etc., que la température des couches terrestres, croit, en moyenne et sauf exceptions locales de 1° pour une trentaine de mètres de profondeur (à partir de la couche de température constante).

M. Daubrée présente une note de M. Georges Rolland démontrant que, dans le bas Sahara algérien, elle croit beaucoup plus rapidement, en raison des eaux artésiennes qui imprègnent les terrains de ce bassin.

La progression des températures souterraines est d'au moins 1° pour 20 mètres dans l'Oued Rir ; elle est encore plus rapide à Ouargla. Mais, comme cela tient surtout aux eaux artésiennes de ces régions, il serait inexact d'en conclure à une variation aussi rapide de la loi des températures souterraines en raison inverse de la latitude, de l'Europe au Sahara.

— *Élection.* L'Académie a nommé, au cours de la séance et à la presque unanimité des suffrages, académicien libre en remplacement de M. le général Favé, M. le colonel Laussédat, directeur du Conservatoire des arts et métiers.

Nouvelles scientifiques et Faits divers.

QUELQUES PRINCIPES ACTIFS ENCORE INCONNUS CHEZ LES PAPAYERS. — Les papayers sont des plantes tropicales, depuis longtemps connues par les propriétés particulières de leur suc laiteux, qui contient un ferment digestif, la papaïne, étudiée jadis par Wurtz. Récemment, on a découvert aussi dans les feuilles un nouvel alcaloïde, la carpaïne. Mais ce qui est le plus imprévu, c'est de retrouver chez ces plantes une essence semblable à celle des crucifères, avec lesquels les papayers n'ont aucune affinité botanique. En constatant le fait, M. Guignard, professeur à l'École de pharmacie de Paris, dont on connaît les recherches antérieures sur les principes actifs des plantes, montre que l'essence des papayers se forme dans les mêmes conditions que celle des crucifères, par l'action d'un ferment sur un glucoside. Ces deux dernières substances sont renfermées dans des éléments anatomiques, différents de ceux qui contiennent la papaïne. Les papayacées sont donc des plantes intéressantes par la diversité des principes qu'elles fournissent, et surtout par la coexistence de deux ferments spécifiques particuliers.

LES ILLUSIONS DES SENS

Combien y a-t-il d'épingles ?

Le toucher nous donne des renseignements fort importants sur les objets extérieurs. Les nombreuses impressions qu'il reçoit de ces objets donnent naissance à trois sensations distinctes : 1° celle de *tact* qui nous permet de reconnaître la forme des corps ; 2° la sensation de *pression* par laquelle la peau apprécie l'effort qu'un corps exerce sur elle — il ne faut pas confondre cette sensation avec celle de *poids* qui a son siège dans les muscles ; 3° enfin la sensation de *température*.

Ajoutons que toutes les impressions qui produisent ces trois sensations donnent, quand elles sont exagérées, une sensation unique, la *douleur*. Le sens du toucher est sujet à un grand nombre d'illusions.

Affirmez à l'un de vos amis que son toucher est fort défectueux et, s'il proteste — ce qui ne saurait manquer d'arriver — proposez-lui de mettre son tact à l'essai par une simple expérience.

Bandez-lui les yeux et touchez-le légèrement sur le cou, au-dessous de l'oreille, avec deux épingles dont vous écartez les pointes d'environ 0m,02. Demandez-lui alors par combien d'épingles il est piqué. Il répondra sûrement qu'il n'y en a qu'une et il faudra le témoignage des personnes présentes pour lui faire croire que son épiderme a réellement été en contact avec deux épingles.

Vous pouvez achever de le confondre par une deuxième expérience. Ses yeux étant toujours bandés, priez-le de relever la manche de son vêtement et appliquez-lui sur l'avant-bras et successivement, une règle à section carrée et un petit tuyau circulaire. Si le côté de l'un, si le diamètre de l'autre ne dépasse pas 0m,02, il sera incapable de reconnaître leur forme.

D'ailleurs, si vous tenez à conserver votre supériorité apparente, refusez de vous soumettre aux mêmes épreuves, car vous seriez tout aussi impuissant que votre ami à déterminer le nombre des épingles et la forme des objets.

Toutes les régions de la peau ne sont pas, en effet, également pourvues de corpuscules de tact, seuls éléments sensibles. Ces petits organes, très abondants aux extrémités des doigts, le sont moins sur les joues, sur le dos de la main, et sont très rares sur le cou, la poitrine et le dos. C'est ce que Weber a démontré pour la première fois à l'aide d'un compas à pointes mousses qui porte son nom. Il a constaté que, pour que les deux pointes du compas fussent perçues isolément, il fallait, sur le bout de la langue, un écartement supérieur à 0m,001 ; à l'extrémité des doigts, un peu plus de 0m,002 ; sur le bout du nez, 0m,007 ; dans la paume de la main, 0m,012, puis 0m,023 pour le front, 0m,030 pour l'avant-bras, 0m,034 pour le cou, 0m,067 pour la région moyenne du dos.



COMBIEN Y A-T-IL D'ÉPINGLES ?

On voit que la sensibilité est, en général, d'autant plus développée que le segment considéré est plus mobile.

Ajoutons d'ailleurs qu'avec l'habitude, l'exercice, l'attention, on arrive à diminuer, pour une région donnée, la distance des pointes du compas qui donne une sensation double. La personne que vous avez soumise à l'expérience n'aura donc pas lieu de désespérer ; avec du travail, elle pourra parvenir à posséder un toucher d'une extrême sensibilité.

Le tact est susceptible de bien d'autres erreurs qui tiennent non plus au nombre des corpuscules tactiles répandus sur une surface donnée du corps, mais à l'éducation spéciale que ces corpuscules ont reçue. Tout le monde connaît l'expérience d'Aristote qui consiste à faire tourner une bille sous son médius et son annulaire entre-croisés. Il semble, si les yeux sont fermés, qu'on fasse rouler deux billes.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

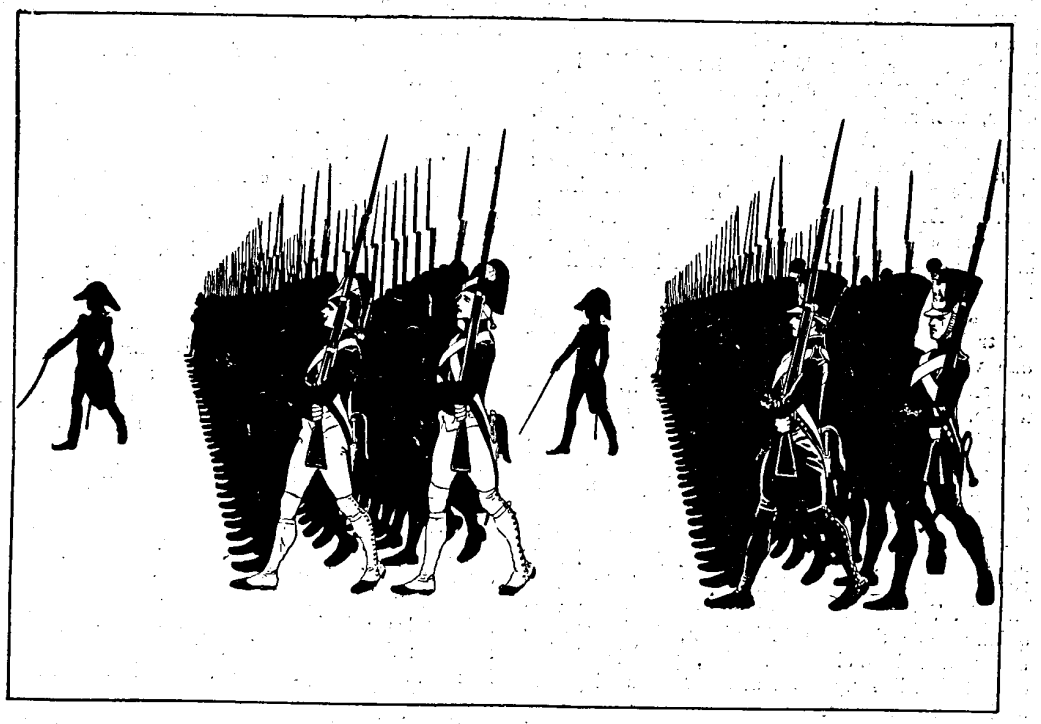
Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

ACTUALITÉS

Le centenaire de l'École polytechnique.

Dans un précédent article (1), M. Charles Leser a passé en revue toutes les gloires sorties de l'École polytechnique depuis cent ans. Nous n'y reviendrons pas aujourd'hui, mais nous serions coupables de ne pas dire quelques mots des fêtes du Centenaire de l'École. Nous ne nous occuperons que de la troisième journée des réjouissances, celle dans laquelle furent projetées, sur l'écran du Trocadéro, les *Ombres*. On sait que tout a été dessiné, découpé par des polytechniciens; que les vers, les couplets, les chansons sont l'œuvre d'enfants sortis de l'École, qui fournit des ingénieurs, des mathématiciens, des astronomes, des hommes de science, en général, mais qui fournit aussi des poètes, des littérateurs et des musiciens.

Pour en revenir aux *Ombres* représentées au Trocadéro, nous allons donner quelques détails sur la



LE CENTENAIRE DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE. — Séance des ombres : Une revue de l'École.

manière dont les projections ont été faites sur l'écran de la scène. On sait que la salle du Trocadéro avait été transformée : les fauteuils d'orchestre étaient supprimés; au-dessus d'eux se trouvait un immense plancher en pente douce, allant des loges jusqu'au niveau de la scène. Les loges de face avaient été réunies pour former la loge du président de la République.

C'est au-dessus de la loge du Président que se trouvait la lanterne de projection. Ce n'a pas été sans mal que les projections ont pu être faites. Il fallut tout d'abord exécuter les reproductions photographiques sur verre des dessins des ombres et combiner les différents moyens mécaniques destinés à produire des effets. Il s'agissait ensuite de projeter ces photographies sur un écran situé à 33 mètres des lanternes. La lumière devait être considérable, et M. Carpentier employa un arc voltaïque alimenté par des accumulateurs. Mais il n'était pas au bout de ses peines, car la première fois qu'il essaya de faire une projection, la chaleur dégagée par le foyer lumineux fut telle que les plaques de verre cassèrent net. Il fallut recommencer et introduire des bains d'alun sans cesse renouvelés entre le foyer lumineux et les plaques pour pouvoir mener à bien l'entreprise.

Les projections réussirent d'ailleurs parfaitement bien, et ce dernier jour des fêtes fut aussi brillant que les précédents.

Les silhouettes que représente notre gravure font partie d'une série représentant une revue de l'École à travers le siècle, montrant à chaque période les uniformes différents portés par les élèves ainsi que le fusil dont ils étaient alors armés. B. LAVEAU.

(1) Voir la *Science illustrée*, tome XIII, pages 298 et 312.

MYTICULTURE

L'ÉLEVAGE DES MOULES

DANS LA BAIE DE L'AIGUILLON

La moule commune ou moule comestible (*Mytilus edulis*) se rencontre sur toutes les plages françaises, mais c'est surtout dans la baie de l'Aiguillon, près de La Rochelle, qu'il faut aller pour voir l'*élevage* de ce mollusque, qu'on a justement dénommé « l'huître du pauvre. » Cette industrie, la Myticulture, est très peu connue, et cependant, elle ne date pas d'hier, car les premiers parcs d'élevage furent établis il y a bientôt huit siècles, et depuis elle n'a fait que prospérer, non seulement par la quantité prodigieuse, mais encore par l'excellente qualité des moules qu'on produit dans cette région ; d'ailleurs A. Frédol, ou pour mieux dire Moquin-Tandon, dans son admirable ouvrage *Le Monde de la mer* ne nous apprend-il pas que « Louis XVIII aimait passionnément les moules ; chaque semaine on lui en faisait venir de La Rochelle. »

Vers 1235, une barque, chargée de moutons et montée par trois hommes, fut chassée des côtes d'Irlande par une violente tempête, et alla échouer contre les rochers de France à peu de distance du village d'Esnande, au nord de La Rochelle. Quelques pêcheurs essayèrent de secourir les naufragés, mais ce fut en vain. Deux hommes furent engloutis dans les flots et un seul, l'irlandais Patrice Walton, le patron de la barque, échappa au désastre.

Abandonnant à tout jamais l'espoir de revoir la mère-patrie, Walton resta où la mer furieuse l'avait jeté. C'était un homme d'initiative et doué d'une rare énergie. Voyant cette vaste mer de boue et de vase qu'on appelle l'anse de l'Aiguillon, fréquentée par une multitude d'oiseaux marins, pour la plupart comestibles, il songea à leur tendre des pièges et devint ainsi chasseur.

Pour capturer ces oiseaux aux mœurs étranges, qui rasent la surface des eaux pendant la nuit, il fabriqua un immense filet; c'était une toile de 300 mètres, tendue horizontalement et soutenue par des piquets enfoncés dans la vase.

Or, Walton ne pouvait parcourir cet espace de boue qu'avec beaucoup de difficultés, même à marée basse, car le fond bourbeux se dérobait sous ses pieds; aussi, afin de pouvoir planter plus librement ses piquets, il construisit une sorte de pirogue, ou plutôt une caisse en bois, large et profonde, dont l'extrémité antérieure était relevée en forme de proue; avec cet *acon*, sans autre impulsion que celle du pied, il glissa sur la vase avec une facilité relative. Les oiseaux de nuit, très abondants sur la côte, se prenaient facilement dans le *filet d'allouret* et l'Irlandais avait fort à faire. Toutefois il ne tarda pas à faire une remarque bien simple en apparence, mais qui n'en fut pas moins le point de départ de l'industrie des moules. En effet, il s'aperçut que les jeunes mollusques de la côte venaient se fixer à la partie submergée des pieux qui soutenaient son filet, et, observation non moins importante, que les moules ainsi suspendues au-dessus de la vase y prenaient un plus fort développement et un goût beaucoup plus délicat que celles qui étaient ensevelies dans la vase ou qui vivaient à l'état sauvage.

Fort de sa découverte, il sut en dégager le côté pratique et passa de suite de l'observation à l'application. Dans ce but, il multiplia les piquets et créa ainsi les premiers *bouchots*, démontrant ainsi que le *naissain* de moule était susceptible d'être recueilli et amélioré par la culture. Abandonnant quelque peu les oiseaux il s'adonna presque exclusivement à l'industrie nouvelle qu'il venait de créer. De chasseur Patrice Walton devint myticulteur ou boucholeur.

Walton dessina donc, dit notre éminent directeur M. Louis Figuier, au niveau des basses marées, un W, dont les sommets étaient tournés vers la mer, et dont les côtés, prolongés d'environ 200 mètres vers le rivage, s'écartaient de manière à former un angle d'environ 45°. Le long de chacun des côtés de cet angle, il planta, à la distance d'environ 1 mètre les uns des autres, des pieux de 1 mètre de hauteur, qu'il enfonça à moitié dans la vase, et dont il remplit les intervalles avec des branchages.

Cet appareil reçut le nom de *bouchot*, nom fait, par contraction, de *bout-choat*, expression dérivée d'un mélange de celte et d'irlandais, et signifiant *clôture en bois* (*bout*, clôture, et *choat*, bois).

A l'aide de cet appareil, Walton fit de magnifiques récoltes. Cependant il n'abandonna point pour cela les pieux isolés, dépourvus de fascines, qui, toujours submergés, arrêtent au moment du frai le naissain que le reflux entraîne, et sont destinés uniquement à servir de collecteurs de semences.

La culture des moules se fait encore aujourd'hui suivant les principes posés par Walton (1). Nous avons pu l'étudier à loisir il y a quelques années, lors d'un voyage que nous avons fait spécialement dans ce but à La Rochelle.

Rien n'est plus curieux que l'aspect de la baie de l'Aiguillon par une belle journée d'été, avec ses milliers de bouchots qui s'étendent à près de 10 kilomètres en pleine mer, simulant une véritable forêt.

C'est vers la fin du mois de mars que les bouchots isolés, c'est-à-dire non réunis par des fascines, qui portent le nom de *bouchots d'aval*, se recouvrent de naissain ; mais, à cette époque, on ne peut encore distinguer nettement les jeunes mollusques. Les boucholeurs ont un moyen fort ingénieux pour s'assurer

(1) Les pratiques qu'institua Walton, fait remarquer M. Coste, furent si heureusement appropriées aux besoins permanents de la nouvelle industrie, qu'après bientôt huit siècles elles servent encore de règle aux populations dont elles sont devenues le riche patrimoine. Il semble qu'en s'appliquant à cette entreprise, non seulement il avait la conscience du service qu'il rendait à ses contemporains, mais le désir que leurs descendants en conservassent le souvenir, car il donna aux appareils qu'il inventa la forme d'un W, lettre initiale de son nom, comme s'il eût voulu que son chiffre fût inscrit sur tous les points de cette vasière, fertilisée par son génie, en attendant sans doute que la reconnaissance publique élevât un monument à la mémoire du fondateur.

si l'ensemencement s'est produit : ils détachent des bouchots quelques-uns de ces longs filaments qui les recouvrent sur presque toute leur surface et les passent dans la bouche ; ils sentent alors avec la langue des petits corps de consistance assez ferme mais non pas durs, qui constituent le premier état de la moule.

Remarquons de suite que dès le mois de février, c'est-à-dire avant l'époque du frai, les bouchots d'aval sont soigneusement nettoyés.

Vers le mois de juin, les moules des bouchots d'aval ont acquis la grosseur d'un petit haricot. C'est alors que les boucholeurs, montés dans leurs *acons*, qui sont restés tels que Walton les a imaginés, profitent de la première grande marée, pour aller les détacher par plaques ; ils les déposent dans de grands paniers allongés pouvant en contenir 500 kilogr., et les transportent, toujours dans les acons, sur les bouchots intermédiaires ou *milloins*. Les jeunes moules adhérant assez fortement aux pieux, ne peuvent être détachées à la main, aussi les boucholeurs font-ils usage, pour s'en emparer, d'un crochet spécial appelé *péchoire*.

Comme on le voit, les bouchots d'aval constituent une sorte de pépinière dans laquelle on prend les moules pour les *transplanter* sur d'autres bouchots.

Les bouchots milloins ou bâtards sont formés de pieux semblables aux précédents, mais plus écartés et réunis entre eux par des clayonnages de châtaignier ou de charme. C'est sur ces fascines que sont déposés les paquets de moules qui forment ainsi des sortes de grappes. Ces bouchots forment des angles dont les branches s'étendent sur une longueur variant entre 100 et 200 mètres. C'est entre ces bouchots que les myticulteurs pêchent en outre bon nombre de poissons qui s'égarent dans ces parages ou y viennent manger des moules. Les bouchots milloins découvrent assez souvent, mais ce n'est pas là un inconvénient, car les moules, à cette époque, supportent bien le contact de l'air.

Les *moukles*, comme disent les boucholeurs, se développent pour ainsi dire à vue d'œil sur ces bouchots, elles y restent environ une année, après quoi, il faut procéder à l'*éclaircissage*, c'est-à-dire dégarnir les rangs trop serrés. On détache donc les mollusques qui ont presque la taille marchande et on les transporte sur les bouchots d'amont, situés le plus près du rivage, où ils achèvent de se développer.

Toutes ces opérations demandent environ dix-huit mois pour chaque génération, mais il convient de remarquer que la reproduction, l'élevage, la récolte et la vente se font à peu près simultanément et sans interruption. L'établissement de 100 mètres de bouchots coûte environ 400 francs ; or, un homme peut soigner 500 mètres. Il faut, en moyenne, 100 mètres de bouchots d'aval pour alimenter 400 mètres de bouchots d'amont.

Les plus riches boucholeurs, dans la baie de l'Aiguillon, ne possèdent guère au delà de 3,500 mètres de bouchots et on compte, qu'en moyenne, 1 mètre rapporte 5 francs par an.

Néanmoins, tout n'est pas bénéfice, les réparations et l'entretien montent parfois assez haut ; de plus, les boucholeurs payent un impôt de 10 francs par 100 mètres.

Dans la baie de l'Aiguillon, c'est surtout près des villages de Charon et d'Esnande que les moules sont délicates. Cela tient à ce que la Sèvre-Niortaise se jette à la mer non loin de là, et on a remarqué que les moules élevées dans un mélange d'eau douce et d'eau salée étaient bien supérieures aux autres.

Un mot maintenant pour finir sur les acons. Le prix d'une de ces embarcations varie entre 60 et 80 francs selon les dimensions ; celles-ci oscillent entre 3 et 4 mètres de longueur, sur $0^m,55$ à $0^m,70$ de largeur. Pour faire mouvoir l'acon, le boucholeur se place à l'arrière, appuie son genou droit sur le fond, se penche en avant, saisit les deux bords avec ses mains, laisse en dehors, afin de pouvoir s'en servir en guise de rame, sa jambe gauche, chaussée d'une longue botte, puis, quand il a pris pour ainsi dire son équilibre, il plonge sa jambe libre dans la vase qui lui sert de point d'appui, la retire, la replonge de nouveau et avance ainsi d'un mouvement assez rapide.

C'est un spectacle curieux que la vue de ces nombreuses embarcations sillonnant la vasière en tous sens sous la vigoureuse impulsion des boucholeurs, et laissant dans la boue de longues et profondes traînées comparables aux traces que produiraient de gigantesques patins sur une nappe de glace. Les unes s'éloignent du rivage, les autres s'engagent entre les lignes ; d'autres enfin, lourdement chargées, reviennent péniblement vers la côte.

Des petites charrettes partent pendant la nuit pour transporter les moules à La Rochelle, à Niort, à Rochefort et même à Angoulême, Tours, Angers, etc.

A. LARBALÉTRIER.

AGRONOMIE

LA CULTURE ÉLECTRIQUE [1]

Les diverses méthodes d'électroculture rentrent dans l'une des classes suivantes :

1° Électrisation au moyen de courants produits par des piles ;

2° Électrisation au moyen de courants produits par des machines ;

3° Électrisation par utilisation de l'électricité atmosphérique.

Électrisation au moyen de courants produits par des piles. — Les premières expériences, — autant qu'il est possible d'être affirmatif dans les questions de priorité, — d'électroculture par des piles sont dues à un habile agriculteur français, M. Barrat, lauréat de la prime d'honneur pour la petite culture dans le Lot-et-Garonne. Voici en quels termes ce savant m'a exposé ses intéressantes études :

(1) Voir la *Science Illustrée*, tome XIII, p. 235.

« Je me fais un plaisir, dans la mesure du possible, de vous mettre au courant des expériences d'électroculture que je poursuis depuis plus de quinze ans à Aiguillon. Ces essais, que je pensais garder pour moi, viennent d'être confirmés par les expériences exécutées en Russie, dans le gouvernement de Pskow, par M. Spechnew, et publiées tout récemment. A plusieurs reprises, j'ai appliqué l'électricité aux diverses cultures en honneur dans notre pays : blé, chanvre, tabac, pommes de terre, tomates et asperges. En 1891 et 1892, j'ai soumis à l'influence du fluide des plantations de tomates, de chanvre et de pommes de terre.

« Le chanvre compris dans la superficie atteinte par le courant électrique présentait une différence, comme longueur de tiges, de 0m,30 à 0m,40 sur celui qui avait poussé en terrain ordinaire.

« 1 kilogramme de semences de pommes de terre a donné 21 kilogrammes de tubercules très gros et très sains, sur une ligne soumise au fluide électrique, tandis que la même quantité de semence disposée dans un terrain voisin n'a produit que 12 k. 500 de pommes de terre petites et à peine marchandes.

« Pour les tomates, l'influence s'est traduite par une maturité de quelques jours plus hâtive qu'à l'ordinaire.

« Les essais entrepris sur le tabac en 1890 ont été moins marqués ; ils ont été entrepris sur un terrain très sec à la surface et dès lors mauvais conducteur.

« Dans ces expériences, disposées comme la figure ci-jointe, j'ai remarqué un fait très intéressant, c'est que les engrais placés au pôle positif étaient décomposés et leurs éléments transportés dans le sol vers le pôle négatif de telle façon que la végétation était beaucoup plus développée sur ce dernier point.

« J'ai observé, en outre, que l'action du fluide électrique pour des plaques placées à 20 mètres l'une de l'autre, s'étendait sur une bande de terrain de 5 mètres de largeur.

« Les plaques de cuivre et de zinc dont je me suis servi mesurent 0m,50 de long sur 0m,40 de large, enfoncées dans le sol à 0m,40 de profondeur et reliées entre elles par de simples fils de fer ou réunies aux deux pôles d'une pile composée de 3 ou 4 éléments.



LA CULTURE ÉLECTRIQUE. — Système des piles employé par M. Barrat.

La végétation entre les deux plaques éloignées de 12 à 20 mètres l'une de l'autre s'est *presque* toujours manifestée par un plus fort rendement. Cela dépendait de la fertilité du sol sur lequel j'opérais, car il ne faut pas perdre de vue que le fluide électrique n'apporte au sol aucun élément de fertilité. Si le sol contient, sous une forme insoluble, les éléments nécessaires à la plante qu'on lui confie, l'action dissolvante provoque un plus fort rendement, rendement qui épuiserait vite le sol si l'on n'avait soin de pratiquer rigoureusement la loi de restitution. La science des engrais chimiques étant encore peu connue, il est très difficile de redonner au sol, par les engrais, les éléments que le courant électrique a déplacés et ceux que les plantes se sont appropriés. Des expériences ont démontré, par exemple, que, dans le sol, les sels de potasse restent sans effet en l'absence de la magnésie ; supposez donc que le sol sur lequel vous opérez ne contienne pas cet élément, vous avez beau faire agir le courant électrique, les plantes à dominante de potasse que vous ensemencerez dans ce sol ne feront qu'y végéter malgré la présence des quatre éléments principaux : azote, potasse, acide phosphorique et chaux.

« Ce qui m'a le plus frappé, ce sont les rapports qui existent entre cette végétation provoquée à l'aide de la pile sur une ligne bien déterminée et la décomposition qui doit nécessairement s'opérer entre deux stations télégraphiques en communication. Dans le premier cas, connaissant la partie attaquée, il est plus facile d'appliquer la loi de restitution. Dans le second, il est matériellement impossible de mettre en pratique cette même loi.

« Au début de la télégraphie électrique, les deux pôles de la pile, le rhéophore positif et le rhéophore négatif, étaient supportés par des poteaux et complètement isolés du sol ; en 1837, Steinheil prouve qu'on peut se dispenser de la moitié retournante et que la terre elle-même remplit la fonction de ce fil, c'est-à-dire qu'elle constitue la moitié du circuit. Ne serait-il pas permis de croire que, depuis cette époque (1836), les appareils télégraphiques du monde entier n'ont cessé de décomposer notre sol et sembleraient le rendre infertile?

(à suivre.) C. CRÉPEAUX.

LES GRANDES INDUSTRIES

LA FABRICATION DES ALLUMETTES

SUITE (1)

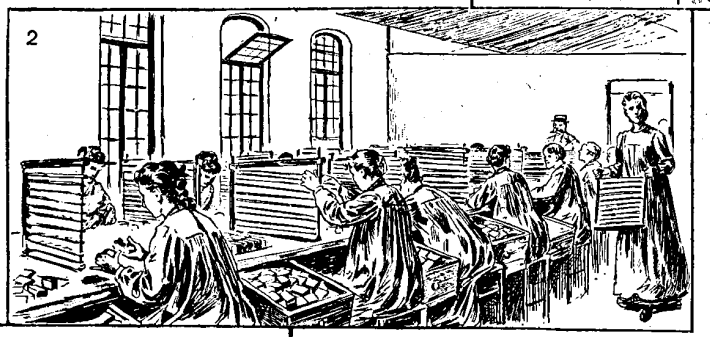
Le dégarnissage mécanique s'opère dans des machines du type de la figure 1. Ce sont encore des appareils à trépidation qui dégarnissent les cadres sous l'effet de secousses et de chocs successifs ; les allumettes tombent dans des bateaux dans lesquels les ouvrières les prennent pour les mettre en boîte.

Emboîtage. — Pour l'emboîtage à la main, l'ouvrière saisit dans le monceau d'allumettes qu'elle a devant elle une poignée qu'elle compte rapidement tout en les introduisant dans la boîte. En raison de sa grande habitude, il est rare qu'elle se trompe sur la quantité. Quand le cas se présente, elle entr'ouvre les doigts et égrène, pour ainsi dire, l'excédent.

Les allumettes communes sont mises en boîte au moyen d'une machine desservie par une ouvrière. Les boîtes en carton vides arrivent par une trémie à la droite de l'ouvrière qui les trouve ainsi facilement à la portée de sa main pour y introduire les allumettes. Les allumettes entassées dans un bateau à paroi intérieure vitrée arrivent à une embouchure placée à sa base. L'opératrice applique l'ouverture de la boîte sur l'embouchure et à l'aide d'une pédale qu'elle manœuvre, un piston refoule dans la boîte la quantité exacte d'allumettes nécessaire au remplissage de l'étui. Trois ouvrières à chaque table d'emboîtage peuvent remplir et fermer 17,000 à 18,000 boîtes par jour.



LA FABRICATION DES ALLUMETTES. La mise en paquet.



LA FABRICATION DES ALLUMETTES. Emboîtage à la main.



LA FABRICATION DES ALLUMETTES. Dégarnissage mécanique.

Collage des vignettes et mise en paquet. — Les boîtes fermées sont transportées dans les ateliers particuliers où des ouvrières assises devant des tables les garnissent de vignettes de fabrique appliquées à la colle d'amidon sur chaque boîte. Un certain nombre de boîtes sont ensuite réunies en paquets, enveloppés de papiers d'emballage jaune, pesés et revêtus du timbre (*fig.* 3).

Les différentes phases de la fabrication que nous venons de décrire restent absolument les mêmes, qu'il s'agisse d'allumettes au phosphore ordinaire ou d'allumettes au phosphore amorphe. La composition de la pâte diffère d'une espèce à l'autre.

En 1847, le Dr Schrötter, de Vienne, découvrit un corps qu'il désigne sous le nom de phosphore amorphe et qui se distingue du phosphore ordinaire par un ensemble de propriétés. Ainsi, il ne produit ni émanations nauséabondes, ni lueur dans un lieu obscur ; il ne s'enflamme jamais spontanément dans les conditions que l'on peut rencontrer dans un lieu habité, telles que la radiation directe de la lumière solaire, un trop grand échauffement dû au rayonnement d'un foyer, etc. Pour brûler, il lui faut au moins 200° de chaleur. Il est complètement dépourvu de propriétés vénéneuses. Le changement qu'éprouve le phosphore dans la combustibilité en prenant la forme du phosphore rouge ou amorphe

(1) Voir le n° 341.

le suit dans sa manière d'être à l'égard des corps comburants avec lesquels il est mélangé. Additionné de bioxyde de plomb ou de bioxyde et d'azotate de plomb, d'azotate de potasse, il ne s'enflamme plus par le frottement. Ces composés ne peuvent donc plus lui servir d'oxydant, comme c'est le cas pour le phosphore ordinaire. On ne connaît que le *chlorate de potasse* avec lequel il brûle par frottement.

On fabrique des allumettes spéciales ne s'enflammant par la friction qu'autant qu'on les frotte sur une surface particulière. La pâte dont elles sont garnies renferme du chlorate de potasse mêlé de matières combustibles et d'un corps dur pulvérulent; la surface sur laquelle la friction s'exerce est recouverte d'un vernis contenant du phosphore amorphe disséminé dans une matière fort dure. Ainsi, la pâte de l'allumette ne contient aucune trace de phosphore; ce corps en est séparé et déposé sur une surface préparée à cet effet, distincte de l'allumette et qui lui en cède une trace sous l'influence de la friction. L'allumette est revêtue d'une pâte composée de chlorate de potasse et de sulfure d'antimoine; la paroi de la boîte est recouverte d'une pâte appelée *gratin*, composée de phosphore amorphe, de sulfure d'antimoine et de colle.

(*à suivre.*) ÉMILE DIEUDONNÉ.

LES INDUSTRIES DU SOUDAN

La teinture de la soie dans le Dafina.

Peut-être surprendrons-nous quelques lecteurs en disant que le ver à soie n'est pas inconnu sur les rives du Niger et que, notamment dans le Dafina, les indigènes préparent de la soie teinte de plusieurs nuances.

Le Dafina est borné au nord par le territoire des Bobo-Oulé et le Tombo incorporé dans le Macina; à l'est, par le Jatenga, le territoire des Sommo, le Kipirsi et le Gourounsi; au sud, par le territoire des Lama ou Nokhodossi, le pays des Bougouri et des Bobofing; à l'ouest, par celui des Niéniégué, des Léla et des Bobo-Oulé.

Les noirs ignorent l'élevage du ver à soie et se bornent à récolter les cocons sur les tamariniers et les minosas, dont ces insectes mangent les feuilles. Dans le Dafina, le ver à soie est assez peu répandu; les cocons sont récoltés dans les forêts du Gourounsi et achetés par les Dafing, qui filent la soie comme le coton et fabriquent une sorte d'étoffe qui, teintée à l'indigo, est portée comme pagne par les femmes. L'étoffe appelée *tombo foroko fani* (*tombo* chenille, *foroko* outre, *fani* étoffe) ou étoffe en outre de chenille, ne ressemble en rien à une soierie; l'œil le plus exercé ne la distinguerait d'un tissu de coton qu'après un examen attentif. Ce pagne coûte néanmoins très cher, de 20 à 30,000 cauries (40 à 60 francs), et semble être recherché par les femmes de la région.

Lorsqu'on n'en confectionne pas de *tombo foroko fani*, la soie est préparée en écheveaux et vendue écrue à Djenné ou à Sâro, où elle sert en partie à broder les doroké (sorte de blouse ample en cotonnade blanchâtre), et les orner de *lomas*, broderie spéciale qui veut dire « trois doigts de largeur. »

Barth et quelques voyageurs croyaient que c'était avec cette soie indigène, teinte en vert, qu'on brodait les dorokés dits de « Sansanding. » Le capitaine Binger a pu rectifier cette erreur : la soie verte en écheveaux est importée d'Europe; le Soudanais ne connaît pas la teinture verte, il ne sait obtenir que diverses nuances de brun, de rouge brun, de noir sale, de bleu, de jaune, de rouge rouille et de rouge brique.

Le gouverneur de la Côte d'Ivoire nous apprend que les nuances bleues sont obtenues avec l'indigo, soit pur, soit mélangé à diverses feuilles d'arbres qui donnent, suivant le dosage, toutes les nuances depuis le bleu azur jusqu'au bleu de prusse et cobalt.

Le noir s'obtient avec une sorte de sulfate de fer ou de couperose, terre ferrugineuse ramassée dans le lit des marigots et déposée pendant quelque temps dans de vieux chaudrons en terre.

Diverses nuances de brun sont fournies par les feuilles d'un arbrisseau appelé « bassi » ou mandé, et « raat » par les Ouolof et les Toukouleur. C'est la nuance nationale du Bambara et du Malinké.

Dans le Fourou, les Sénoufo étendent l'étoffe teinte en brun clair sur une calebasse ou sur une planche bien unie et y dessinent en noir, à l'aide d'une tige de mil taillée grossièrement en plume, des losanges, des carrés, des triangles, etc., qui forment généralement des damiers irréguliers.

La couleur jaune est obtenue à l'aide d'une plante nommée « saouaran » et qui n'est autre que le safran indien, le curcuma de la Martinique. La racine de cette plante, pilée et arrosée de jus de citron, donne une teinture jaune d'or, très riche, qui ne passe pas au lavage quand elle est préparée de la sorte. Elle a été rapportée, dit-on, du Ouorodougou, où elle est très abondante; ses feuilles, dont la nuance verte rappelle le feuillage du bananier, sont lisses au toucher et mesurent de $0^m,25$ à $0^m,30$ de long; chacune d'elles est supportée par une tige d'égale grandeur; la racine ressemble au gingembre et se casse facilement; l'intérieur est d'un jaune orange.

Le rouge brique provient du jus de kola (*sterculia acuminata*) que les indigènes nomment « gourou, ourou. » On distingue une autre variété de kola, le blanc (*sterculia macrocarpa*); toutes deux existent à l'état spontané sur la côte occidentale d'Afrique, jusque par 10° de latitude nord, où il reste stérile; leur véritable habitat est compris entre 6° et 7°,50' de latitude; elles sont en plein rapport entre les 7° et 8° degrés. Le kola blanc de l'Anno renferme une teinture rouge employée par l'indigène en concurrence avec celle du kola rouge de l'Achanti.

Le rouge rouille n'est employé qu'à Djenné, dans le Fermaglia et le Macina; il sert à teindre la laine qui entre dans la confection du « kassa », tapis ou

couvertures appelées kassa. Il est obtenu à l'aide d'une pierre nommée « sey », qui vient de Hombori. Pilée, elle fournit une ocre rouge dans laquelle on fait tremper la laine avec de l'eau de cendre (potasse), utilisée comme mordant. La teinture ainsi obtenue offre un teint mat, terne, ressemblant au rouille sale.

Le rouge brun avec lequel les cordonniers teignent leurs cuirs est obtenu à l'aide de la tige d'une variété de sorgho stérile appelée en mandé « fara ouoro », et peu cultivée dans le pays, hormis autour des villages et mélangée au maïs. La moelle de ce végétal, calcinée et mêlée à l'eau de cendre, donne aux peaux, après une longue infusion, une teinte d'un rouge qui ne tarde pas à passer au brun; les noirs ne s'en servent jamais pour teindre du coton ou des étoffes.

A ces produits tinctoriaux, le capitaine Binger ajoute les suivants :

Le « sey », jaune citron, tiré d'un petit arbre de 0m,50 à 0m,60 de hauteur et dont on utilise la racine. Les Mandé de Kong appellent l'arbuste « sey-iri ». Au Djimini, la même racine est connue sous le nom de « gouéré », elle s'emploie comme le souaran, mais la teinte est plus mate. Dans quelques villages, on obtient du vert avec une superposition de jaune (du gouéré ou sey) sur du bleu indigo, mais les teintes sont maculées et sans uniformité; aussi cette couleur est-elle dédaignée.

Le « henné », fourni par un arbuste qu'on rencontre partout et dont les feuilles servent aux indigènes pour se rougir les ongles. Quelques chevaux gris ont aussi les balzanes, la crinière et la queue teinte de cette couleur, ce qui leur donne un aspect bizarre, surtout quand leur robe est agrémentée de taches pommelées.

Ce n'est pas seulement sur les bords du Niger que l'on retrouve de belles étoffes teintes; les noirs du Sénégal savent se procurer des teintures à l'indigo, d'une nuance beaucoup plus franche, plus éclatante que celle des étoffes du Fourou et du Dafina.

V.-F. MAISONNEUFVE.

RECETTES UTILES

CIMENTS POUR PORCELAINE. — Voici encore une série de ciments pour porcelaine à ajouter à ceux dont nous avons déjà publié les formules. Toutes ces recettes ont été essayées et se sont montrées excellentes, à la condition d'apporter quelques soins à leur préparation.

1. Le premier se compose de caséine en solution dans du silicate de soude (verre soluble). Mettez dans une bouteille le quart de sa hauteur de caséine humide puis remplissez la bouteille de silicate de soude et agitez fréquemment jusqu'à dissolution complète. La caséine doit être obtenue en faisant cailler du lait *écrémé* et lavant le caillé jusqu'à ce qu'il ne soit plus acide.

2. Verre pilé et lavé, 10 parties, en poids; spathfluor, pilé et lavé, 20 parties; silicate de soude, 60 parties. Mélangez rapidement et appliquez aussitôt. La poudre de verre et de spathfluor doit être aussi fine que possible, ce que l'on obtient soit par un tamisage soigneux, soit en les mélangeant avec de l'eau et enlevant les parties les plus grossières qui se déposent d'abord. On décante le liquide lorsqu'il n'y a plus, en suspension, que la poudre fine et on le laisse déposer pour la recueillir.

3. Plâtre de Paris fraîchement calciné, 5 parties; chaux vive, 1 partie; blanc d'œuf, quantité suffisante. Réduisez en poudre les deux premiers ingrédients et mélangez-les bien; mouillez les deux surfaces à coller avec un peu de blanc d'œuf, puis mêlez rapidement la poudre avec assez de blanc d'œuf pour faire une bouillie que vous appliquerez avec une spatule. Pressez fortement ou liez avec une ficelle et laissez quelques jours en repos. Moins vous emploierez de ciment et plus l'objet recollé sera solide.

4. Lorsqu'on a affaire à des objets pour lesquels un ciment noir peut convenir, le meilleur à employer est la glu marine que l'on prépare de la manière suivante : dissolvez 10 parties de caoutchouc naturel dans 120 parties de benzine à l'aide d'une douce chaleur; cette solution demande en général dix à quinze jours. Fondez ensuite 20 parties d'asphalte dans un vase en fer et ajoutez peu à peu la solution de caoutchouc en remuant constamment jusqu'à ce qu'il en résulte une masse homogène et que toute la benzine soit évaporée, puis coulez dans des moules graissés.

Pour appliquer cette glu, on la fond, mais comme il faut pour cela une chaleur assez considérable, il est préférable, pour ne pas risquer de la brûler, de la ramollir d'abord au bain-marie avant de la chauffer à feu nu. Il faut employer très peu de ciment, chauffer préalablement l'objet à recoller, puis le serrer pendant quelques heures avant de s'en servir de nouveau.

LES ILLUSIONS DES SENS

LA VISION DES OBJETS ÉLEVÉS

Un homme marchant sur une route, à 60 mètres de nous, nous apparaît avec des dimensions à peu près normales; au contraire, un touriste, vu par nous, de la rue, au sommet d'un monument de 60 mètres de hauteur, a l'air d'un nain.

A quoi tient cette illusion?

On ne peut l'expliquer par la difficulté qu'on éprouve à regarder en relevant la tête, car le touriste, du sommet de sa tour, nous voit, dans la rue, tout aussi petits que nous le voyons nous-mêmes.

Des considérations mathématiques fort simples permettent d'expliquer ce raccourcissement.

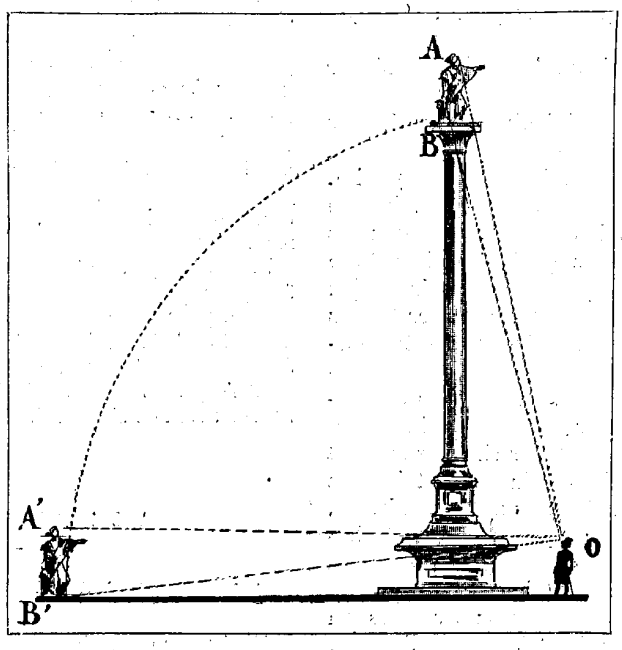
Supposons l'observateur placé en un point O et regardant une statue AB placée au sommet d'une tour (*voir la figure*); il la voit sous l'angle AOB. Transportons une statue identique à une distance horizontale de l'observateur telle que OA' soit égale à OC; le point C étant le milieu de la statue. L'observateur la voit alors sous l'angle A'OB' manifestement plus grand que AOB; et comme nous jugeons de la grandeur des objets d'après l'angle sous lequel nous les voyons, la statue AB paraîtra considérablement plus petite que la statue semblable A'B'.

Une formule trigonométrique établirait rigoureusement l'inégalité des angles AOB et A'OB', et la hauteur de la tour étant connue nous indiquerait le rapport des deux angles et, par suite, le rapetissement de la statue.

Ce n'est donc pas surtout la hauteur à laquelle sont placés les objets qui influe sur leur raccourcissement, mais bien leur obliquité.

Cette réduction par l'obliquité ne porte que sur les lignes verticales n'altérant pas les autres dimensions, elle doit modifier la forme apparente des objets élevés.

Si, par exemple, on considère une croix placée au sommet d'une église, sa branche verticale est réduite à la fois par l'obliquité et par l'éloignement ; sa branche horizontale n'est réduite que par l'éloignement. La croix devrait donc nous paraître déformée; mais comme le bras vertical est toujours beaucoup plus long que le bras horizontal et que, d'autre part, nous ignorons le rapport véritable de leurs longueurs, cette déformation n'est pas apparente.



LA VISION DES OBJETS ÉLEVÉS.

Il en est généralement de même du cadran d'une horloge élevée, nous le voyons circulaire et cependant il devrait nous apparaître comme une ellipse dont le grand axe fictif passerait par la ligne IX-III des heures.

Pourtant, si la disposition du monument est telle qu'on puisse arriver très près de sa base sans cesser de voir le cadran, ce dernier nous apparaît bien déformé comme l'indique la théorie.

F. FAIDEAU.

MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

LES BRIQUES EN PORCELAINE

Les Chinois avaient gardé le secret de la fabrication des briques en porcelaine, qu'ils emploient depuis des siècles. M. Mouret est parvenu à reproduire ces matériaux de construction, ainsi qu'il résulte d'une communication à la Société d'encouragement pour l'industrie nationale. Il a présenté, en effet, à cette Société, des plaques de revêtement, des briques pleines et creuses.

La densité et l'imperméabilité, l'inaltérabilité de la porcelaine assurent à ces matériaux une durée et une propreté indéfinies. La résistance des briques à l'écrasement est considérable. 120 kilogrammes par centimètre carré, par conséquent plus grande que celle des briques ordinaires.

Le prix de revient de ces matériaux en porcelaine est finalement moins élevé que celui des briques, dont le prix coûtant, bien qu'un peu moins élevé, s'augmente sans cesse de continuelles dépenses de réparation et de réfection; la perméabilité des matières employées en ce moment ne leur permet pas de résister à la gelée ni même à l'humidité, tandis que la porcelaine et sa couverture, feldspathique et non plombeuse comme celle de la faïence, est indestructible et supprime toute dépense d'entretien.

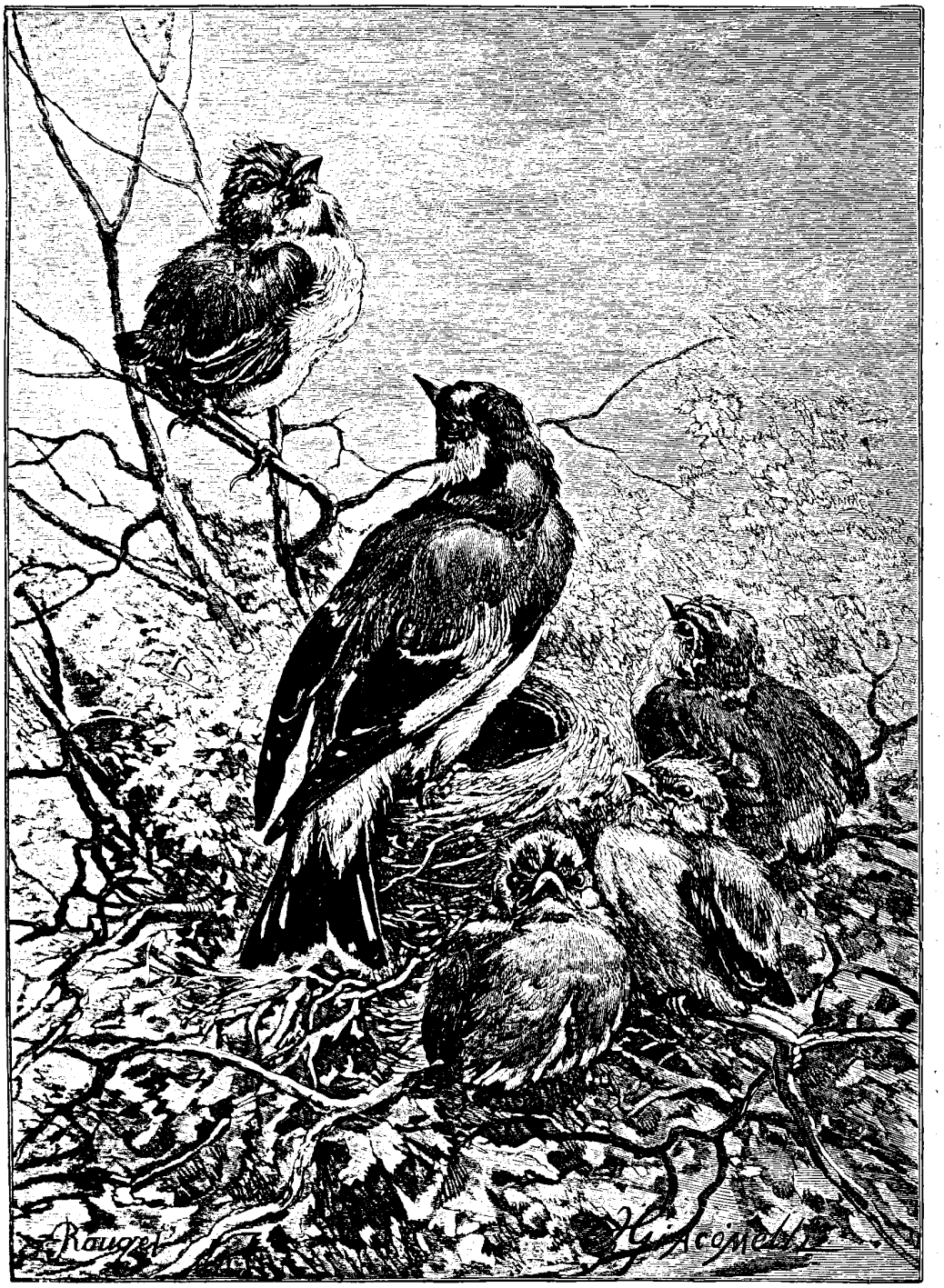
Les nouvelles plaques de revêtement coûtent 12 francs le mètre carré; les briques creuses de $0^m,22$ sur $0^m,12$ et sur $0^m,06$, la pièce 0 fr. 65.

La Compagnie de Paris-Orléans a la première essayé les nouvelles plaques pour les revêtements à faire aux Aubrais, à Lamotte, etc. La salle du buffet de Châteauroux est revêtue de carreaux de porcelaine décorés.

M. de La Brosse, ingénieur des travaux du prolongement de la ligne de Sceaux, emploie ces nouvelles briques pour les voûtes au-dessus des quais. On les utilisera aussi dans les travaux de prolongement de la ligne des Moulineaux.

Il semble donc que la brique en porcelaine ait réellement de l'avenir. Il reste à vaincre cependant une grande difficulté. On n'a pu obtenir jusqu'ici des plaques de dimensions supérieures à $0^m,20$ sur $0^m,20$, suffisamment rectilignes et à un prix industriel. M. Mouret étudie, en attendant, des plaques en verre imperméable et inaltérable en essayant de leur donner un aspect analogue à celui de la porcelaine. Des expériences ont été entreprises dans ce but à Saint-Gobain par MM. Biver et Henrivaux. Pourquoi en resterions-nous éternellement, en effet, à nos vieux matériaux de construction qui sont bien loin d'être parfaits?

HENRI DE PARVILLE.



LES MÉSANGES. — Premier pas d'un ambitieux.

HISTOIRE NATURELLE

LES MÉSANGES

Parmi les nombreuses espèces de passereaux, la mésange, qui appartient au groupe des conirostres, caractérisé par la présence d'un bec droit, court et menu, est un oiseau très intéressant à observer au point de vue des mœurs et du genre de vie. L'originalité de leur nature et l'ensemble de leurs habitudes suffiraient pour caractériser ces petits êtres vifs, audacieux, jaloux et hargneux; ils devraient être rangés parmi les plus redoutables si leur force égalait leur turbulence et leur courage. Ils sont féroces dans leurs haines, et on peut placer au premier rang de leurs bêtes d'aversion la chouette, sur laquelle ils se lancent avec une fureur et une opiniâtreté incomparables en visant toujours aux yeux de l'adversaire. Les mésanges expriment leur acharnement et leur petite fureur par le hérissement des plumes, des attitudes violentes et des mouvements précipités.

Si on les saisit, elles frappent à coups de bec redoublés la main de leur ennemi et semblent, par leurs cris, appeler leurs compagnes au secours, ce qui ne manque pas de les faire accourir en foule et de procurer à l'oiseleur une chasse abondante, car une seule mésange suffit pour les faire prendre toutes.

Les mésanges sont à peu près omnivores. L'été, elles mangent toutes sortes d'insectes, abeilles, guêpes, punaises des bois, chenilles. L'hiver elles se nourrissent de fruits à noyau et de graines sèches, de noix, de glands, d'olives, etc. Les fruits les plus durs finissent par se briser sous les petits coups faibles, mais opiniâtres dont ils sont frappés. Les mésanges vivent au jour le jour et quelques-unes sont carnivores. Elles attaquent les oiseaux faibles ou languissants et même les individus de leur espèce. Après les avoir tués à coups de bec assénés violemment sur la tête, elles leur ouvrent le crâne et dévorent la cervelle. Ces habitudes, d'une férocité peu commune, contrastent étrangement avec le goût de la sociabilité que possèdent ces oiseaux qui vont toujours par petites troupes et manifestent par leurs cris et leurs appels répétés l'ennui qu'ils éprouvent de l'isolement.

La *mésange charbonnière* est une espèce très commune qui habite nos climats tempérés. Le mâle et la femelle, dès la fin du mois de mars, travaillent de concert à la construction du nid. Celui-ci est composé de mousses, de racines ténues, d'herbes sèches, et rembourré du duvet satiné des saules ou des aigrettes de chardons et de tussilage. Il est à peine achevé que la femelle y dépose un à deux œufs par jour. Le mâle, pour désennuyer sa compagne durant les longues heures de l'incubation, reste toujours à proximité d'elle, excepté pendant le temps où il est obligé d'aller chercher la nourriture commune qu'il apporte dans le nid.

C'est du quinzième au seizième jour que les petits éclosent, et à mesure qu'ils se dégagent de leur enveloppe calcaire, le mâle ou la femelle en emportent les débris hors du nid. Les parents s'occupent alors de pourvoir à la nourriture des jeunes en leur apportant de grosses becquées de chenilles sans poils, de larves ou d'insectes très mous qu'ils leur distribuent par portions égales. Une becquée suffit souvent pour alimenter deux ou trois petits à la fois.

Aussitôt que leurs plumes ont suffisamment poussé, les petits de la jeune couvée essayent leurs forces. Le plus ambitieux ou le plus avancé se risque jusqu'à une petite branche plus élevée. Pendant ce temps, la mère est aux aguets, veillant avec sollicitude sur le jeune imprudent, tandis que les autres petits, ronds comme des boules et immobiles comme des fakirs, se tiennent cramponnés au bord du nid. Souvent, le jeune audacieux, qui s'est séparé des autres, est saisi de vertige et tombe à pic, mais la mère prévoyante amortit la chute en le soutenant de ses ailes.

Plus tard, toute la famille se répand dans les arbres voisins du nid et se tient pendant les premiers jours cachée parmi les feuilles et les branches. A l'approche de la nuit, les parents rallient leurs petits et les rangent tous de front sur la même branche en les faisant serrer l'un contre l'autre et les gardent jusqu'au jour dans cette attitude.

La mésange *grosse charbonnière* peut être conservée en captivité, mais elle est toujours d'un naturel méchant et querelleur. Mise en volière, elle devient dangereuse pour les autres petits oiseaux que l'on y tient emprisonnés avec elle. Elle les fait dépérir de jour en jour en les frappant et en leur rongeant les chairs à la longue. Quelquefois, elle ne leur laisse guère que le squelette sur certaines parties du corps.

M. ROUSSEL.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE[1]

Le rendez-vous des quatre tambours-majors de l'armée des astéroïdes. — Histoire de la théorie d'Olbers. — L'explosion des planètes et l'explication des tremblements de terre. — Prédications charlatanesques. — Terreur panique des Athéniens. — Analogie des fissures de la Terre avec les cicatrices inexpliquées de la Lune. — Superstition du paysan japonais et triomphe de la science japonaise.

Cette année les quatre astéroïdes principaux, les chefs de la pléiade innombrable des petites planètes, sont arrivés à leur opposition en moins de trois mois, Pallas le 15 février, Vesta le 6 mars, Cérès le 4 mars et Junon le 3 mai. Il en résulte que les orbites s'entre-croisent d'une façon bizarre, dont nous avons cherché à donner l'idée. Nous avons profité de cette circonstance pour faire comprendre leurs rapports de grandeurs et les comparer avec l'astéroïde atome de 10 kilomètres de rayon, qui compose le gros du bataillon céleste.

(1) Voir tome XIII, p. 394.

Ce curieux rendez-vous des quatre tambours-majors de l'armée céleste nous oblige à revenir sur l'histoire instructive de la découverte de ces corps célestes, qui ont inauguré d'une façon si brillante l'histoire scientifique de notre siècle, dans la nuit du 1er janvier 1801.

Kepler croyait qu'il existe une planète inconnue entre Mars et Jupiter. La découverte d'Uranus ayant appelé l'attention du monde astronomique sur cette conception d'un aussi grand homme, le baron de Zach forma une association de douze astronomes afin d'étudier le zodiaque dans le but spécial de traquer cet astre par trop modeste, mais ce n'était aucun de ces célèbres associés qui devait avoir la gloire de faire la trouvaille. Elle devait être le fruit du hasard et appartenir à un pauvre moine, exilé en Sicile avec les Bourbons de Naples.

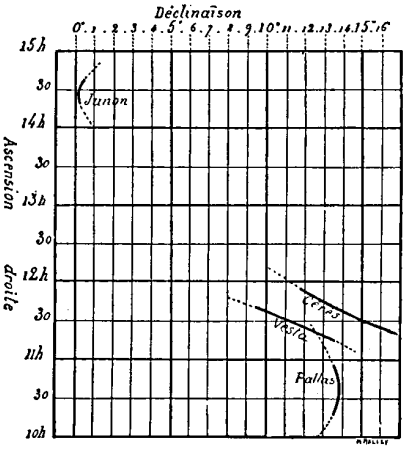
Piazzi étudiait le Taureau pour retrouver une étoile du catalogue de Wollaston qui manquait au ciel, lorsqu'il s'aperçut qu'une étoile aperçue le 1er janvier 1801 n'occupait plus la même place deux jours après. Le 12, elle était plus brillante et était stationnaire. Malheureusement, épuisé de jeûnes et de veilles, Piazzi tomba malade; lorsqu'il revint à la santé, l'étoile avait disparu.

Mais Piazzi avait envoyé ses nombres à Gauss, le grand mathématicien de Gottingue. Ce savant calcula l'orbite, et de Zach l'aperçut de nouveau le 3 décembre en même temps qu'Olbers. Olbers était un médecin de Brême qui, malgré le soin de sa clientèle, trouvait le moyen de faire des observations mémorables; c'était un savant éloquent, un esprit universel, dépourvu de préjugés, que l'on peut comparer à M. Faye. En bonne justice, Olbers devrait être plus populaire en France qu'il ne l'est, car pendant deux années, il consentit à représenter au Corps législatif de l'Empire le département des Bouches-du-Weser, dont le chef-lieu était sa ville natale.

En étudiant la marche de la nouvelle planète, à laquelle Piazzi donna le nom de Cérès, Olbers s'était familiarisé avec la figure des étoiles voisines de son orbite. Le 28 mars 1802, le grand astronome vit une étoile poindre dans la Vierge; plus tard, il reconnut que cette étoile était une seconde planète fort excentrique, et ayant un orbite singulièrement incliné sur l'écliptique. Il lui donna le nom de Pallas.

La distance au Soleil de Cérès et de Pallas étant presque la même, Olbers en tira la conclusion que l'une et l'autre avaient fait partie de la planète qu'on cherchait inutilement parce qu'elle avait éclaté comme une bombe. La conclusion de cette théorie étrange était singulièrement menaçante pour notre avenir, mais elle conduisait à l'idée pratique qu'en regardant dans le voisinage du point où les deux orbites se coupent, on devrait voir passer d'autres fragments du monde écartelé.

George II d'Angleterre était, en outre, roi de Hanovre; il entretenait à Lilienthal un observatoire occupé par l'illustre Schreter. Celui-ci avait fait venir dans la maison un pasteur sans troupeau, qui apprenait à lire à ses enfants et qui, ayant du goût pour les observations, devint astronome en l'aidant à regarder les astres. Le 2 septembre, il découvrit, près de la route commune à Cérès et à Pallas, une étoile qui marchait; c'était Junon. Cette trouvaille fut considérée comme un grand triomphe pour la théorie d'Olbers qui, le 29 mars 1807, découvrit en outre Vesta dans la région du ciel que ses trois sœurs avaient déjà parcourue.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.

Fig. 1. — Route des quatre petites planètes principales lors de leur réunion en 1894.

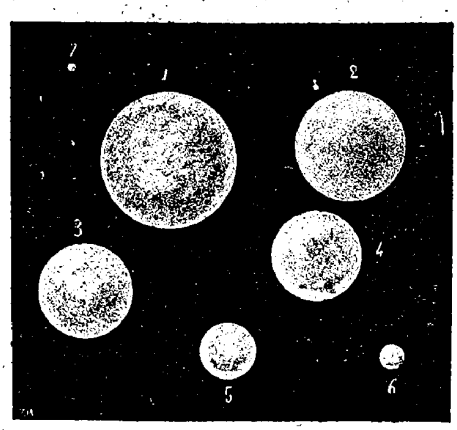
Alors les savants n'hésitèrent plus et la conception audacieuse d'Olbers fut acceptée comme un article de foi. Mais on reconnut bientôt que l'on ne pouvait considérer les orbites comme se croisant en un même point. En outre, à partir de 1845, les découvertes se multiplièrent tellement que les petites planètes formèrent une légion. L'hypothèse d'Olbers fut donc abandonnée pour expliquer la présence des petites planètes. Mais elle fut reprise par quelques géologues influents pour expliquer la production des tremblements de terre.

M. Alexis Perrot de Dijon, savant des plus estimables, se mit en tête de cette théorie et passa toute sa vie à en faire la propagande. La Lune serait la grande coupable qui troublerait le repos des ondes infernales de l'Océan ignivome dont on remplit par-dessus le marché les régions intérieures de la Terre. Des charlatans se sont emparés de cette idée pour calculer les mouvements de la terre, avec la précision que M. Schuloff sait mettre dans l'annonce du passage de la comète Tempel, en un point déterminé de l'espace.

Un certain Falb, dont nous raconterons une autre fois les mésaventures, a profité de la catastrophe de la Morée pour semer la panique à Athènes. Le 3 mai, près de quinze jours après la première secousse, il annonça, à l'occasion de la nouvelle Lune, qu'Athènes allait être bouleversée de fond en comble. Il suffit de cette menace pour que la population s'enfuit épouvantée et campât dans les champs. Ceux qui

n'avaient pu se procurer des tentes mobilisèrent des voitures, afin de ne pas dormir sous des toits qui allaient s'écrouler sur leur tête. Mais la Lune avait été calomniée, la nuit fut tranquille. Il ne s'ouvrit pas sur l'Agora le moindre gouffre.

Si les grandes commotions, qui tendent à devenir excessivement fréquentes dans la période d'activité solaire que nous traversons, ont des rapports avec notre satellite, c'est parce que leur étude nous permet de nous rendre compte d'un des plus intéressants mystères de son organisation physique, et d'avancer considérablement l'étude de sa nature intime. Tous les grands tremblements de terre produisent à la surface du sol ces immenses sillons, longs, profonds, ramifiés, orientés dans tous les sens, qui sillonnent la surface de la Lune. Quelquefois les nôtres aussi se détournent pour éviter de rencontrer des cratères, d'autres fois ils les traversent de part en part. Les astronomes de la Lune doivent reconnaître leur présence jusqu'au milieu des grands cirques environnés de murailles escarpées de 2,000 ou 3,000 mètres de hauteur qui limitent la Bohême.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
Fig. 2. — 1. Vesta. 2. Cérès. 3. Pallas. 4. Junon. 5. Métis. 6. Sapho. 7. Petit astéroïde.

Le créateur d'une découverte si intéressante, qui rattache le ciel à la Terre, n'est ni un astronome européen, ni un géologue d'Amérique; c'est un Japonais, professeur à l'Université de Tokio, qui a observé avec un soin merveilleux le tremblement de terre du 28 octobre 1891, dans la province de Gifu, et dont les conclusions inattendues viennent de recevoir une confirmation non moins surprenante dans le tremblement de terre du 20 mars 1894 en Grèce.

Dans ces deux circonstances, malheureusement mémorables, on a vu se produire également des fissures profondes, immenses, quelquefois incurvées en forme d'arabesques et quelquefois droites, comme tirées au cordeau.

Les paysans japonais, qui connaissaient depuis bien longtemps ces formations étranges, avaient trouvé une explication mythologique des plus bizarres. Ils croyaient que ces sillons sont produits par les caprices d'insectes gigantesques, qui sortent de terre et la fouillent pendant la durée des tremblements!

Ces longues lignes ne sont autres que les plis des feuillets géologiques qui, en se soulevant sous l'action des forces souterraines, exercent un violent effort sur les masses qu'ils soutiennent et se déchirent en donnant naissance à de prodigieuses fissures pourvues de lèvres.

Comme les soulèvements volcaniques sont plus violents, plus fréquents à la surface de la Lune qu'à celle de la Terre, ces cicatrices y sont plus nombreuses et en proportion avec la multitude des cratères. Nous examinerons une autrefois les conséquences sélénographiques de cette circonstance singulière des tremblements de la Terre. Mais, pour le faire avec fruit, il faut commencer par connaître avec plus de détail ce qui se passe sur notre globe, que nous étudierons à ce point de vue, car la liaison de l'astronomie et des autres branches naturelles devient chaque jour plus intime, en dépit des rhéteurs peu aimables, prétendant que cette science admirable n'est qu'une branche des mathématiques!



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
Fig. 3. — Sillons produits par le soulèvement des couches géologiques à la surface de la lune.

C'est là pure calomnie et il est facile de s'en convaincre en voyant combien de découvertes ont été faites par des gens qui n'étaient pas des mathématiciens mais de simples astronomes amateurs, ce qui ne les a pas empêchés d'ailleurs de faire des hypothèses ingénieuses. W. DE FONVIELLE.

ROMAN

LA VILLE ENCHANTÉE

VOYAGE AU LAC TANGANYIKA (1)

CHAPITRE III

LA BONNE IDÉE D'UN SAUVAGE.

D'où venait cette accalmie subite dans l'océan de têtes noires, naguère si houleux? Pourquoi cette foule altérée de sang ne songeait-elle plus qu'à mordre la poussière? C'est qu'elle entendait, non sans terreur, donner du cor d'ivoire et que les aigres sonneries de cet olifant annonçaient à tous l'approche d'un chef redoutable, du grand *Mata Sonapanga*.

Un nouveau personnage entrait effectivement en scène : grand jeune homme de bonne mine, mais à l'air féroce, à la lèvre mince, au regard glacé. Suivant la mode du Kittara, il s'était fait arracher les incisives de la mâchoire inférieure. Ses cheveux crépus étaient coupés ras; il avait gardé toutefois sur la tête, de l'occiput au sinciput, une épaisse futaie de $0^m,05$ ou $0^m,06$ de hauteur. De ce mode de coiffure résultait une chenille semblable à celle d'un casque bavarois, chenille que prolongeait, sur les épaules, une queue de zèbre formant crinière. Cette queue était constellée de verroterie vulgaire. Le Sonapanga portait d'énormes boucles d'oreilles en perles de porcelaine opaline, de la grosseur d'un œuf de pigeon vert; une robe d'écorce doublée d'un pardessus fait de peaux d'antilope; un collier, des bracelets en petites perles de verre; des guêtres en perles *kimaraphamba;* à chaque orteil, à chaque doigt une bague en fil de laiton. Il tenait à la main une canne de palmier *pandana* qui lui servait de sceptre; son olifant, pendu en sautoir, lui battait au flanc droit.

(1) Voir le n° 311.



LA VILLE ENCHANTÉE.
Il interpella le blanc en bon kisaouhili.

Le terrible grand chef fendait solennellement la foule aplatie sur son passage. Il s'avançait suivi d'un immense cortège. Immédiatement derrière lui marchaient des femmes chargées de son armure et de ses armes offensives. La fameuse chanson de Marlborough semblait avoir été faite exprès pour ces panoplies vivantes, car l'une portait le troumbache, une autre le *koubbeda*, d'autres encore étaient chargées de la javeline ou du bouclier; il y en avait aussi qui ne portaient rien, et ces dernières n'étaient pas les moins belles. On eût dit des Vénus de Médicis coulées en bronze florentin.

A leur suite venaient les gardes du corps; puis les représentants de la caste sacerdotale, les sorciers officiels, précédés du grand fétiche et du chef des auspices. Suivaient les membres du Conseil des anciens et une multitude de courtisans.

Que cherchait-il sur le plateau de Nyonngo, ce chef sauvage entouré de son état-major? Accourait-il, avide d'émotions, assister au supplice des prisonniers? Non, car le sang humain était, pour ainsi dire, entré dans son régime; chaque jour il faisait mettre à mort ou torturer quelques-uns de ses hommes. Arrivait-il sous le baobab dans le dessein d'offrir encore de plus grands sacrifices à Moussammouira, Loubari et Mgoussa? Cela n'était guère probable; il ne s'empressait point de fléchir le genou devant les affreuses images qui représentaient les démons du lac.

Ses intentions ne devaient pas tarder à se manifester. Au lieu de procéder à des cérémonies propitiatoires, il piqua droit sur l'arbre, embrassa d'un regard circulaire les pauvres condamnés à mort, et, s'adressant spécialement au blanc, il l'interpella vivement en bon kisaouhili, cet idiome original que M. Max Müller classe dans le groupe oriental des langues *bantou*. On le parle, en tout cas, sur la côte de Zanzibar, d'où il s'est répandu dans l'intérieur de l'Afrique; il se comprend encore au delà des grands lacs équatoriaux. Isidore, fort heureusement, en savait quelques bribes, qu'il assaisonnait agréablement

de locutions empruntées au *sabir* algérien. Ce simple bagage linguistique permettait à l'ancien zouave non seulement d'entendre le Mata Sonapanga, mais encore, la pantomime aidant, de s'en faire également comprendre.

« *Méricani?* fit le chef d'une voix caressante.

— Non, non, pas Méricani, objecta vivement le condamné, ne vous y trompez pas, monsieur Mata... moi Francis ! »

Pour comprendre ce début de l'interpellation qu'entamait le haut personnage, il faut savoir que, pour les noirs de l'Afrique centrale, tous les étrangers blancs sont des Américains. Les Anglais de Saint-Paul-de-Loanda, de Zanzibar, de l'Albert ou du Victoria-Nyanza sont compris sans façon sous cette dénomination générique. Concurremment, les Africains affectent aux hommes blancs la désignation de *mousoungou*.

« *Mousoungou?* reprit le jeune nègre, du ton le plus mielleux...

— Va pour Mousoungou, j'aime mieux ça !... oui, je ne m'en cache pas, je suis un homme au visage pâle. Et puis après ?..,

— La mort ! la mort !

— On va me faire mourir?... mais je m'en doute un peu. Si vous croyez que je ne le vois pas !

— Mais toi prophète du dieu Ouaka ?

— Pas possible ! Moi, je serais un prophète !... Achevez. Que voulez-vous dire ?

— La vie ! la vie !

— On ne nous fera pas mourir?... Ah ! ça, par exemple, c'est une idée !... Au fait, j'y pense, on ne peut pas tuer les prophètes. Si on les tuait, ils ne pourraient plus prophétiser, et comme on veut qu'ils prophétisent...»

Le Mata Sonapanga laissait la vie à Isidore, mais il ne lui dissimula point qu'il attendait de lui de bons et importants services.

Il exposa, non sans complaisance, au prisonnier qu'il commandait à des forces considérables, à tout un peuple en marche de l'orient vers l'occident du continent africain ; que cette armée se trouvait divisée en sept corps d'armée de soixante-dix mille hommes chacun; que sa puissance était absolument irrésistible; que Ouaka, le roi du ciel, avait promis de soumettre toute la terre d'Afrique à la domination des Ormas. Tel était le nom de son peuple.

Toutefois, un petit nuage assombrissait désagréablement l'horizon si splendide ouvert au conquérant. A trois journées du plateau de Nyonngo, où se trouvait son quartier général, il y avait, sur le Tanganyika, une grande forteresse ou *banza* qui l'arrêtait net dans sa marche et l'empêchait de pousser plus avant ses conquêtes. Cette banza malencontreuse, il avait bien essayé de la prendre; il la bloquait étroitement et par terre et par eau, mais en vain. La maudite place opposait à ses efforts une résistance invincible; ses flottilles du lac resserraient inutilement leur embossage; son corps de siège se fatiguait sans aucun profit dans les lignes de Kifoukourou.

Au dire du Sonapanga, l'imprenable forteresse avait nom Kisimbasimba, *la ville des lions*. De son enceinte il ne s'échappait aucun bruit; jamais on n'avait entrevu l'ombre d'un homme sur un point quelconque de ses remparts. Elle était assurément veuve de ses habitants, absolument déserte. Et cependant, la nuit, ses murailles s'illuminaient; se peuplaient de monstres, de fantômes. Il en sortait des globes de feu qui serpentaient au loin dans la campagne ; ses fossés larges et profonds n'étaient que des repaires de fauves; de ses créneaux extraordinaires il tombait des grêles de pierres, des pluies de bêtes venimeuses, des déluges de mitraille invraisemblable !... Il était facile de concevoir combien, par suite, les troupes du camp de Kifoukourou étaient éprouvées, démoralisées, découragées. Les hommes en venaient à prétendre que la banza mystérieuse devait n'être autre chose qu'une ville hantée par les démons, par les Esprits du lac. Et c'est pour apaiser la colère furibonde de ces mauvais génies que le corps d'armée en station sur le plateau de Nyonngo avait trouvé bon de leur offrir en holocauste Isidore, Mîmoun et Chocolat.

Cela posé, le Sonapanga formula des conclusions. Son chef des sorciers du quartier général venait de lui révéler que les Esprits les plus malins étaient absolument impuissants à l'encontre des hommes au visage pâle ; que les Méricanis, et généralement tous les musoungou étaient plus malins que les Esprits, si forts qu'on pût les supposer; qu'ils étaient capables de tout entreprendre, de tout réussir ; qu'ils savaient tout faire, même prendre les banzas qui résistaient d'une manière indécente ; que le prisonnier blanc qu'on avait sous la main était providentiellement envoyé par Ouaka. Finalement, le jeune chef offrit au cuisinier la vie, la liberté, la fortune, s'il voulait s'emparer de Kisimbasimba.

« Eh bien, dit Isidore, ma parole d'honneur ! en voilà une à laquelle je ne m'attendais pas ! »

L'ancien tambour des zouaves, n'ayant jamais douté de rien au monde, ne prit seulement pas la peine de réfléchir; il n'eut pas une seconde d'hésitation et se sentit incontinent de première force en l'art de l'attaque des places.

« Qu'à cela ne tienne, répondit-il avec une magnifique assurance, qu'à cela ne tienne ! Les banzas d'Afrique, ça me connaît. Celle-là ne vaut pas mieux que les autres, et je lui aurai bientôt réglé son compte, toute *ville des lions* qu'elle soit. Quant au reste, n'en parlons pas, c'est un tas de bêtises, et vos hommes ont la berlue. Je vous promets que, dans deux jours, vous pourrez fumer votre calumet sur les boulevards de cette ville enchantée, car je l'aurai proprement nettoyée de ses esprits et de ses bêtes ! »

. . . . . .

A ces mots le Sonapanga, s'armant d'un petit couteau, coupa lui-même les liens des prisonniers; à un signal de son *barghoumi*, la foule, jusqu'alors prosternée à terre, se releva prestement. Sur l'ordre qu'elle reçut d'ouvrir un ban, la musique se mit à battre à coups de poing ses chaudrons les plus formidables.

Le cuisinier qui, tout à l'heure, était à deux doigts de la mort, fut solennellement proclamé *ganga-yaïta*, c'est-à-dire ministre de la guerre et généralissime.

« A la bonne heure!... se dit-il avec un sérieux imperturbable, voilà de l'avancement, ou je ne m'y connais pas! Passer du grade de chef de laboratoire à celui de général en chef, c'est ce qu'on peut appeler faire un pas dans la vie. »

Mimoun, à qui la sorcière montrait encore les dents, mit simplement la main sur son cœur en murmurant d'un ton placide : *Hammdoullah!* (Louanges à Dieu!)

Pour Chocolat, il ne prit pas le temps de reconnaître, en cette occurrence, l'intervention de son protecteur ordinaire, san Jose de Cacuaco. Sentant ses longs doigts libres, il s'empressa de les plonger dans sa musette. Des profondeurs de ce sac il tira voluptueusement un saucisson de Lyon dont il ne fit que trois bouchées.

(*à suivre.*) M. PREVOST-DUCLOS.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 28 Mai 1894.

— *L'utilisation des marcs de vendange.* M. Dehérain expose les grandes lignes d'un nouveau travail de M. Müntz, professeur à l'Institut national agronomique, sur l'utilisation des marcs de vendange.

M. Müntz avait déjà montré que les marcs pressés retiennent encore 60 pour 100 de leur poids de vin, que les viticulteurs ne savent extraire que très incomplètement par des lavages à l'eau. On obtient ainsi des piquettes d'un faible degré alcoolique. En pratiquant un déplacement méthodique du vin qui imprègne les marcs, au moyen de piquettes faibles, derniers produits d'opérations précédentes, on arrive à chasser vers le bas de la cuve, où il s'écoule, le vin que la pression n'avait pu faire sortir des marcs.

Les premiers produits, qui sont presque du vin pur, sont mis à part; les derniers s'enrichissent au contact de marcs neufs.

Au Mas-Déous (Roussillon), M. Müntz a obtenu de 72,000 kil. de marcs pressés 460 hectolitres d'une piquette à 8° d'alcool, égale en quantité aux vins des plaines de l'Aude, de l'Hérault et du Gard.

Quant aux marcs ainsi épuisés, ils n'ont rien perdu de leur valeur nutritive, contrairement aux idées courantes. Ensilés avec un peu de sel, ils ont servi pendant tout l'hiver à l'alimentation d'un troupeau de moutons et des bœufs de labour, fournissant ainsi une ressource précieuse dans une année de disette de fourrages.

— *Le suc de l'arbre à laque.* M. Dehérain analyse encore un travail de M. G. Bertrand sur « le suc de l'arbre à laque ».

Ce suc découle par des incisions faites au tronc d'un arbre très répandu au Tonkin. Il ressemble à une crème épaisse et se transforme rapidement à l'air en un magnifique vernis d'un noir d'ébène. C'est en raison de cette particularité que les Chinois et les Japonais l'emploient pour laquer leurs meubles.

L'analyse chimique a révélé qu'il renferme une nouvelle diastase et un principe spécial, le « laccol » qu'on ne peut manier qu'avec les plus grandes précautions, car des traces à peine perceptibles suffisent pour produire une vive éruption de la peau et des démangeaisons intolérables. C'est par l'action successive de l'oxygène et de la diastase sur ce laccol que le suc se transforme en laque.

MM. Worms et Tisserand entretiennent également la Compagnie de plusieurs questions techniques afférant à l'astronomie.

Nouvelles scientifiques et Faits divers.

DURÉE D'INCUBATION DES MICRO-ORGANISMES DE L'AIR ET DE L'EAU. — Dans les essais bactériologiques, il est souvent fort important de connaître pendant combien de temps on doit laisser les germes semés sur les milieux de culture en contact avec ces milieux pour avoir la certitude que la majeure partie d'entre eux se sont développés et ont pu déceler leur présence par les caractères microscopiques propres aux cultures liquides. A la suite d'essais poursuivis durant plusieurs années, M. le Dr P. Miquel est arrivé à cette conclusion : nécessité de conserver pendant trente jours au minimum les plaques où ont été amenées les poussières de l'air que l'on désire doser au point de vue bactériologique, et durant au moins quinze jours les plaques fabriquées pour les dosages bactériologiques des eaux.

BIOGRAPHIE

LE COLONEL LAUSSEDAT

ET LE CONSERVATOIRE DES ARTS-ET-MÉTIERS

La première communication adressée à l'Académie des sciences par le colonel Laussedat, professeur de géodésie et d'astronomie à l'École polytechnique, date de l'année 1859. Elle a trait à l'application de la photographie au lever des plans, et elle a eu les honneurs d'un rapport favorable. Depuis cette époque, le colonel Laussedat a fait de cette spécialité le but constant de ses travaux et de son enseignement au Conservatoire des Arts et Métiers, auquel il a été attaché longtemps comme professeur avant d'en être nommé directeur, en remplacement d'Hervé-Mangon, il y a une douzaine d'années. Nous avons eu l'occasion d'appeler l'attention des lecteurs de la *Science illustrée* sur les résultats obtenus par sa méthode dans différents pays étrangers, notamment au Canada et aux États-Unis, où elle a servi pour dresser la carte d'une région excessivement montagneuse avec un succès remarquable. La nomination de ce savant est donc un triomphe pour l'art immense auquel il a consacré sa carrière. Il est à présumer que son entrée dans notre grande assemblée scientifique est le prélude de l'établissement de la chaire de photographie dont la création a été demandée par lui et qui a déjà existé de fait pendant l'hiver de 1892, où ont eu lieu une série de conférences des plus intéressantes sur les diverses spécialités de cette science si éminemment française et si essentiellement parisienne.

La photographie a le droit d'être traitée avec autant de faveur que la métallurgie et l'électricité industrielle qui, grâce à la persévérance du colonel Laussedat, ont acquis elles aussi le droit de cité dans notre Sorbonne populaire.

La carrière du colonel Laussedat est trop connue pour que nous revenions sur les détails que tous

les journaux ont donnés. Nous ajouterons seulement un épisode qui a échappé à tous nos confrères. Pendant la guerre, le colonel Laussedat a été chargé du commandement de quatre compagnies auxiliaires du génie formées avec les ouvriers carriers et employées à la défense du sous-sol parisien. Cette fonction était de la plus haute importance, car les Prussiens qui étaient installés dans les environs d'Arcueil ont essayé de pénétrer à Paris par les catacombes et de faire sauter les forts ainsi que l'enceinte. Ce plan, d'une exécution facile, a été déjoué par la vigilance du colonel Laussedat. On a même saisi un des espions qui les guidaient et pour lequel le conseil de guerre a montré une indulgence déplacée : ce misérable n'a été condamné qu'à vingt ans de fers.

Aidé par M. Descaux, ingénieur des mines, le colonel Laussedat a fait établir aussi des communications souterraines entre les forts de la rive gauche et Paris. Les soldats de la Commune ont utilisé ces travaux pendant l'insurrection de 1871. Ils en auraient même tiré un excellent parti, s'ils n'avaient été pourchassés par des troupes du génie que conduisait intrépidement Descaux. Ce brave ingénieur a succombé quelque temps après la répression de cette insurrection, à la suite des fatigues contractées dans cette guerre souterraine, dont aucun auteur n'a jusqu'ici soupçonné l'existence et qui est pourtant un des plus curieux épisodes du siège.



M. LE COLONEL LAUSSEDAT.

Actuellement les cours sont au nombre de seize, professés dans trois amphithéâtres par seize professeurs assistés de quatorze préparateurs et de sept garçons de laboratoire. Il y a chaque soir, depuis le mois de novembre jusqu'au mois d'avril, six cours dont chacun est suivi, en moyenne, par deux cents auditeurs, ce qui fait un total de douze cents.

La bibliothèque est une des rares de Paris qui ouvre le matin et le soir. Elle est fréquentée quotidiennement par cent à cent vingt personnes. Le portefeuille industriel, où l'on consulte les brevets personnels, occupe environ chaque jour une cinquantaine de spécialistes exécutant des recherches relatives à la propriété industrielle.

La Convention nationale avait mis à la disposition du Directoire exécutif la totalité de l'ancien prieuré Saint-Martin pour établir le Conservatoire des arts et métiers. Mais Napoléon Ier, qui n'aimait point cette création si utile au développement de l'instruction populaire, lui fit subir une opération véritablement césarienne. Il en retrancha par décret une moitié qu'il concéda à la Ville de Paris pour établir un marché public! De nos jours on a construit sur cet emplacement restitué à la science l'École centrale des arts et manufactures.

Le Conservatoire actuel couvre une superficie d'environ 4 hectares auxquels on peut attribuer une valeur de 60 millions. Les bâtiments et les collections, quoique n'ayant, en réalité, pas de prix, peuvent être estimés à 40 millions, ce qui donnerait à l'ensemble un prix de 100 millions.

Outre les professeurs, l'administration se compose de sept personnes, et l'on doit porter le nombre des autres employés à une trentaine. Le personnel s'élève donc à un total d'environ soixante-dix personnes, et le budget annuel monte à 490,000 francs.

Le colonel Laussedat a fait construire dans le jardin une vaste galerie à laquelle il a donné le nom de Vaucanson; à l'occasion du centenaire de l'exécution de Lavoisier, il y a installé, comme nous l'avons rapporté, les instruments ayant appartenu à cet homme aussi célèbre qu'infortuné. On y aura plus tard accès par une galerie vitrée dans laquelle les machines en mouvement seront installées, et qui traversera ce qui reste du jardin destiné à être composé de deux parterres.

Un de ces parterres a déjà été mis en culture. L'emplacement réservé à l'autre est employé comme chantier pour la réparation de l'ancienne galerie établie par le Directoire dans les cellules des moines.

Lorsque ces travaux seront terminés, il restera encore à compléter l'isolement, ce qui nécessitera le rachat de masures entre lesquelles le Conservatoire est enserré; ces horribles bicoques ont été construites au XVIIIe siècle sur des parcelles de terrains aliénées par les moines. En effet, ces dévots personnages, très médiocrement détachés des biens de la terre, ne se gênaient pas pour faire argent d'une parcelle de leur domaine chaque fois que leur budget était en déficit.

W. F.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

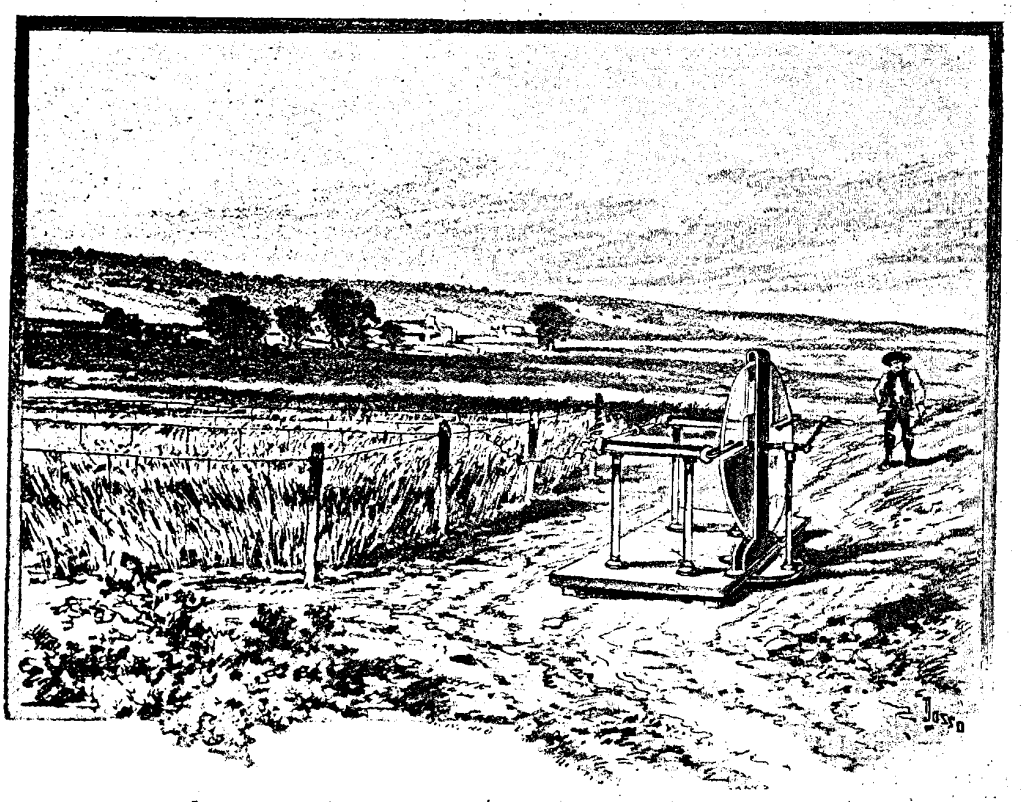
AGRONOMIE

LA CULTURE ÉLECTRIQUE

SUITE ET FIN (1)

« Faraday a dit : Là où il y a courant, il y a décomposition. Il y a courant dans le sol. — Donc il y a décomposition.

« Pour le prouver, j'ai proposé l'expérience suivante, sortie de la décomposition de l'eau à l'aide d'un voltamètre. Quand à l'aide de cet appareil on décompose l'eau, l'hydrogène se porte au pôle négatif et l'oxygène au pôle positif. Supposons l'appareil télégraphique de Paris en communication avec Agen. Si nous plongeons dans la Seine le pôle négatif de la pile qui se trouve à Paris et que le pôle positif de la station d'Agen soit mis en contact avec l'eau de la Garonne, il se forme de l'hydrogène à Paris et de l'oxygène à Agen.



LA CULTURE ÉLECTRIQUE. — Électroculture par la machine de Holtz.

« Il y aura donc décomposition de l'eau d'une manière continue pendant la durée de la fermeture du circuit. J'en conclus que les résultats obtenus avec le voltamètre et les appareils télégraphiques sont absolument les mêmes et soumis aux mêmes lois ; pourquoi n'en serait-il pas de même de la décomposition des sels qui constituent la fécondité de notre sol ? »

M. Wollny, de Munich, a fait, en 1888, les expériences suivantes : il a entouré de planches enfoncées en terre jusqu'à 0m,35 de profondeur des parcelles de terrain ayant un peu plus de 1 mètre carré. Dans la première, il a établi deux perd-fluide amenant, par un conducteur, le courant produit par une batterie de cinq éléments ; dans la deuxième, il a placé un appareil d'induction, et dans la troisième une plaque de zinc d'un côté et une plaque de cuivre de l'autre, de façon à constituer un véritable élément naturel. Des pois, des pommes de terre, des carottes, etc., furent plantés dans ces petits enclos, et l'on put constater que l'électricité, aussi bien avec un haut potentiel qu'avec un faible, semblait, ou bien n'exercer aucune influence sur la végétation, ou en produire une mauvaise. M. Wollny pense que l'électricité provoquerait dans le protoplasma des perturbations d'autant plus grandes que la sève des plantes est meilleure conductrice.

Par contre, le professeur *Chodat* et le Dr *Alex. Le Rogers*, étudiant la cause du développement plus rapide et plus complet des plantes placées dans un

(1) Voir le n° 342.

champ électrique, ont toujours trouvé excès d'ascension dans le lot de plantes électrisées, sauf dans quelques cas où il y avait égalité. L'électricité donc produirait une action heureuse sur les plantes en activant la montée de la sève.

M. Spechnew a placé dans le sol, aux extrémités de plates-bandes dont les dimensions ne sont pas indiquées dans le rapport de ce savant, des plaques métalliques zinc et cuivre de $0^m,50$ de hauteur sur $0^m,70$ de largeur, terminées par des tiges aboutissant à un fil métallique passant au-dessus du sol, de façon à constituer une sorte de pile zinc-sol-cuivre avec courant allant d'une plaque à l'autre à travers le sol.

Par ce dispositif, M. Spechnew a obtenu un radis de $0^m,14$ de diamètre et de $0^m,43$ de longueur, une carotte de $0^m,27$ de diamètre pesant 2 kilogr. 870. Tous ces légumes étaient tendres, doux, juteux, et d'un goût excellent. La récolte du potager soumis à l'électricité était à celle du potager ordinaire dans le rapport de 4 à 1 pour les légumes à racines, et de 3 à 2 pour les autres.

Pour déterminer approximativement l'action décomposante du courant électrique sur les différents principes du sol, M. Spechnew a prélevé, à une profondeur de $0^m,90$, des échantillons de terre de 100 grammes qui, après dessiccation puis dissolution dans 1 litre d'eau à $+17°$, ont fourni :

Terre électrisée....	0 gr. 155	de matières solubles.
— non électrisée.	0 gr. 185	—

M. Spechnew n'a pas fourni d'analyses quantitatives ou qualitatives de ces éléments solubles, ni d'indication sur la durée de ces expériences.

M. Fetchner ayant électrisé une plate-bande de son jardin et ayant cultivé dans cette plate-bande, comparativement avec une autre non électrisée, un certain nombre de légumes, trouva, en faveur des légumes provenant de la plate-bande électrisée, une augmentation de poids variant de 15 à 27 pour 100.

MM. Rivoire ont fait aussi des expériences dont les résultats, quoique intéressants, ne furent pas assez accentués pour être concluants.

M. Mallet a placé dans un champ de betteraves, semé avec de la graine électrisée, une plaque de zinc et une de cuivre d'environ $0^m,50$ de côté chacune; ces plaques, disposées en terre vis-à-vis l'une de l'autre, étaient enfoncées d'environ $0^m,10$ et reliées entre elles par deux fils souterrains. La végétation placée sous cette influence était plus belle que la voisine, mais cependant la différence n'était pas assez sensible pour que l'on ne pût l'attribuer à une autre cause (1).

En 1891, *M. Garolla* a installé dans son jardin, en plein air, cinq cloches à douilles en verre, supportées, grâce à leurs rebords, par une table en chêne, percée d'autant d'ouvertures circulaires. Après avoir reçu un drainage de cailloux, les cinq cloches ont été remplies de terre de limon des plateaux. La première a servi de témoin non électrisé : les deuxième et troisième furent munies d'une lame de zinc et d'une lame de cuivre enfoncées en terre et réunies par un rhéophore; la quatrième, après préparation identique, fut mise en communication avec deux éléments Leclanché; la cinquième, avec un seul. M. Garolla a constaté que, dans les cloches garnies de lames zinc-cuivre réunies par un fil isolé, il passait un courant suffisant pour être sensible à la langue; le courant était plus intense dans les cloches munies de piles. Deux pois nains furent semés dans chaque cloche le 4 juin; ils commencèrent à lever le 11 et à fleurir le 27 juillet; la récolte eut lieu le 30 août et fournit, après dessiccation, comme moyenne, les rendements suivants pour une plante entière :

	Grain.	Paille.	Total.
Témoin non électrisé.....	7gr.25	5gr.25	12gr.5
Éléments zinc-terre-cuivre.	6 40	5 00	11 4
Piles Leclanché.....	7 40	5 10	12 5

L'influence a donc été nulle; rien, du reste, dans le cours de la végétation n'avait permis de différencier la cloche témoin des cloches avec lames de cuivre et de zinc, ou des cloches garnies de piles Leclanché.

M. Tallavignes, à l'école d'Ondes, n'a pas obtenu de meilleurs résultats sur une culture de choux et de chicorée.

En 1892, M. *Lagrange* (1), dans une expérience comparative sur des pommes de terre, a obtenu par la méthode dynamique de M. Spechnew (deux plaques rectangulaires zinc et cuivre de $0^m,30$ sur $0^m,30$ espacées à 8 mètres et reliées par un fil métallique conducteur soutenu au-dessus du sol par l'intermédiaire d'isolateurs en porcelaine), 60 kilogrammes de pommes de terre, tandis que le témoin non électrisé en fournissait 80 kilogrammes, et qu'un autre carré recevant l'électricité atmosphérique en produisait 103 kilogrammes. L'influence de l'électricité, produite par cette sorte de pile, a donc été, dans cette expérience, nettement défavorable.

En résumé, en présence de résultats aussi contradictoires et aussi inexplicables dans l'état actuel de nos connaissances, on est en droit de dire que l'électroculture par piles n'est pas sortie de la période des recherches scientifiques.

Électro-culture par machines. — M. *Sélim Lemstrom*, professeur à l'Université d'Helsingfors (capitale de la Finlande, un des grands-duchés de la Russie d'Europe), ayant observé dans plusieurs voyages au Spitzberg et en Laponie la grande vigueur de la végétation de ces pays polaires, se demanda si cette vitalité exceptionnelle ne provenait pas en grande partie de la tension électrique de l'atmosphère, tension plus forte là que partout ailleurs. C'est cette idée qui le décida à faire les expériences suivantes.

Avec diverses variantes dans les détails, le dispositif employé par M. Sélim Lemstrom était le suivant : un réseau de fils métalliques isolés et munis de pointes

(1) *De l'influence de l'électricité sur la végétation*, page 23.

(1) *Bulletin de la Société belge d'Électriciens*, déc. 1892.

de laiton dirigées vers la terre était tendu horizontalement au-dessus de la récolte à influencer. Ce réseau communiquait avec le pôle positif d'une machine électrique dont le pôle négatif était relié au sol.

On commença par faire des expériences de laboratoire à l'Université d'Helsingfors. Trois lots, composés chacun de six pots à fleurs, furent remplis de même terre et reçurent par chaque pot quatre graines de céréales aussi semblables que possible. Dans le compartiment 1, le courant passait de l'air aux plantes; dans le compartiment 2, le courant allait des plantes à l'air; le compartiment 3, non électrisé, servait de témoin.

La machine électrique fut maintenue en activité cinq heures par jour, et, après six semaines, le développement des plantes des compartiments 1 et 2 fut trouvé supérieur de 40 pour 100 à ce qu'il était dans le compartiment 3.

Donc : 1° l'électricité exerce une action favorable sur la végétation; 2° cette action est indépendante du sens du courant.

A la suite de ces expériences de laboratoire, d'autres furent entreprises en plein champ. En 1885, dans le domaine de Niemis-Wichtis, un réseau métallique isolé fut tendu au-dessus d'un champ d'orge, du milieu de juin au commencement de septembre, époque de la récolte (fils de $0^m,002$ de diamètre sur poteaux avec isolateurs en porcelaine, espacés à 1 mètre et pourvus tous les $0^m,50$ d'une pointe métallique descendant vers la terre; machine de Holtz en activité huit heures par jour). Le rendement fut augmenté d'un tiers.

En 1886, à Brodtorp, l'électrisation ne fut commencée que peu avant la floraison du blé; il n'y a pas eu augmentation quantitative, mais augmentation qualitative, le champ électrisé ayant donné 60 pour 100 de plus en grain de première qualité que le témoin.

En 1887, à Brodtorp (réseau métallique constitué par des fils de 0,0004 de diamètre espacés à 1 mètre avec pointes tous les mètres; quatre machines mises en mouvement par deux hommes et placées dans un hangar muni d'une cheminée allumée pour maintenir la sécheresse voulue), le résultat fut très remarquable : les parties électrisées fournirent un rendement moitié plus élevé que les témoins. La récolte du blé, notamment, fut exceptionnelle.

Des expériences horticoles furent faites ensuite à Helsingfors, en 1886. Réseau métallique pourvu de quatre pointes par mètre carré. Machine en activité dix-huit heures par jour, fournissant de l'électricité positive au réseau métallique et à un fil conduisant dans une serre pour y influencer diverses plantes en pots, notamment des fraises, dont la maturité fut sensiblement avancée.

Les expériences ont porté sur des pommes de terre, betteraves, haricots, pois, radis, panais, carottes, choux-navets, choux blancs, choux-raves, navets, poireaux, etc.

Les expériences de M. Selim Lemstrom conduisent aux conclusions suivantes :

1° L'électricité agit favorablement sur le froment, le seigle, l'orge, l'avoine, les pommes de terre, les betteraves, les panais, les radis, le céleri-rave, les framboises, les fraises, les poireaux et les haricots.

2° L'électricité agit plus ou moins défavorablement sur les pois, les carottes, les choux-raves, les choux-navets, les navets, les choux blancs et le tabac.

Ces conclusions, on l'avouera, sont peu satisfaisantes, et il est difficile de ne pas admettre qu'il y a eu dans ces expériences des causes perturbatrices quelconques que nous ignorons et auxquelles doit être attribuée, par exemple, la différence d'action (favorable pour les haricots, défavorable pour les pois) sur deux plantes tout à fait voisines au point de vue des caractères botaniques et des exigences de culture et d'engrais.

3° L'excédent de la récolte sous l'influence du courant électrique est en rapport avec la fertilité du sol.

En 1888, M. Selim Lemstrom fit des expériences en Bourgogne : le seul fait nouveau révélé fut la nécessité d'interrompre, dans le milieu du jour, le courant électrique qui, joint à un soleil ardent, est nuisible à la végétation.

Indépendamment du point de vue économique, l'électroculture par machines n'est pas encore assez mûre, on le voit, pour entrer dans la pratique agricole.

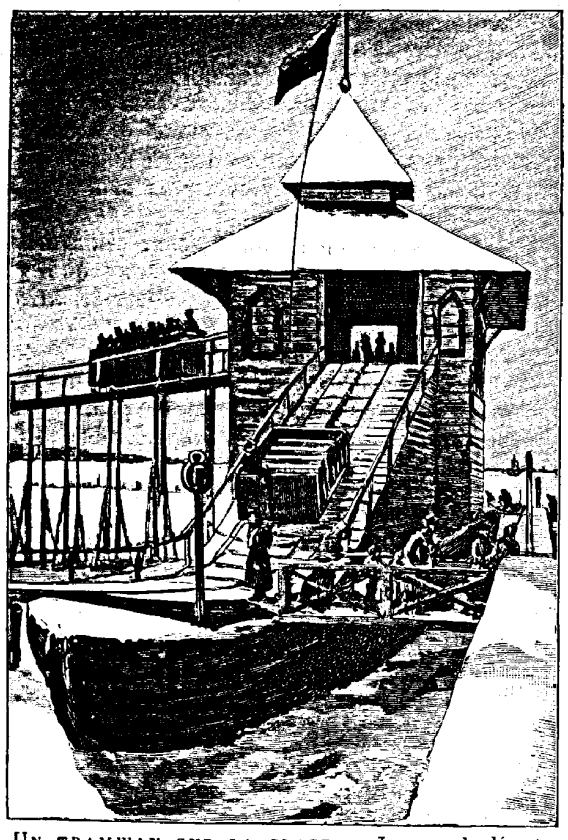
C. CRÉPEAUX.

GÉNIE CIVIL

UN TRAMWAY SUR LA GLACE

Cet hiver un nouveau mode de transport a été inauguré à Saint-Pétersbourg, pour franchir la Néva. On sait que les rivières et les fleuves sont rapidement glacés en Russie et que, dès le début de l'hiver, les ponts de bois installés sur les petites rivières sont emportés par les premières glaces, lorsqu'on ne les a pas déjà enlevés pour empêcher leur destruction. Les seuls ponts qui restent debout sont ceux construits en pierre ou en fer. Il est vrai que la glace, après avoir détruit momentanément les moyens de communication entre les deux rives, les rend aussitôt faciles en changeant la rivière en une surface solide, capable de supporter des voitures. Quand tout le fleuve est pris, on se contente de rejoindre les routes qui aboutissent aux rives par des sentiers indiqués sur la glace et débarrassés de leur neige autant que possible. Les piétons et les traîneaux se lancent ensuite sur la surface glacée.

Cela va bien lorsqu'il s'agit de petites rivières, rapidement franchies, mais la surface est loin d'être toujours parfaitement unie, les blocs chevauchent souvent les uns sur les autres, créant ainsi sur la route une série d'obstacles qui retardent la marche. Lorsque la distance est courte, le retard est peu de chose mais lorsqu'il s'agit de la Néva dont les rives s'éloignent souvent de plusieurs centaines de mètres,



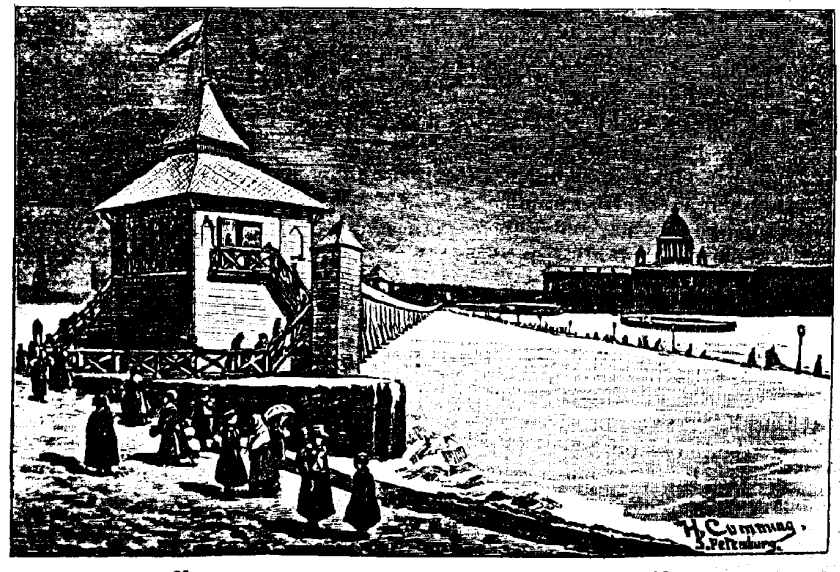
UN TRAMWAY SUR LA GLACE. — La gare de départ.

lorsque sa surface est de plus recouverte d'une épaisse couche de neige, il n'en va plus de même et c'est un vrai voyage, long et fatigant qu'il s'agit d'entreprendre; aussi les piétons plutôt que de franchir le fleuve sur la glace préfèrent-ils aller gagner un des ponts.

Cet hiver le directeur d'une compagnie de bateaux à vapeur a eu l'heureuse idée d'établir entre les ponts le nouveau moyen de communication que représente notre gravure. Au fond, il n'a fait qu'édifier une montagne russe sans montées et descentes successives, sans les ressauts que présente ce jeu dans toutes les foires. Il a construit sur la glace une double voie inclinée, supportée par des poutres de bois et c'est la pente de la ligne qui transporte d'un bout à l'autre les voyageurs. Une voie sert à l'aller, l'autre au retour et, à l'extrémité, les chariots vides sont montés au sommet des cabines d'où ils repartent ensuite.

Le wagon met cinquante secondes à franchir le fleuve et le prix est de 2 kopecks par personne; il part toutes les trois minutes et ne désemplit pas de toute la journée. On voit que l'idée n'a pas été mauvaise, qu'elle rapporte gros à son inventeur, et il est probable qu'on verra réapparaître le tramway sur la glace l'hiver prochain.

B. LAVEAU.



UN TRAMWAY SUR LA GLACE. — Vue d'ensemble.

JEUX ET SPORTS

LA GYMNASTIQUE SUÉDOISE

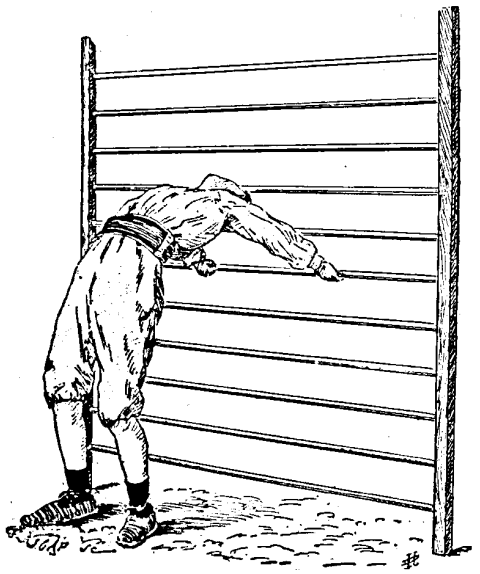
M. le Dr Fernand Lagrange, dont nous avons déjà parlé (1), cherche à acclimater en France la gymnastique, non point une gymnastique brutale et athlétique telle que celle que nous pratiquons, mais une gymnastique en quelque sorte médicale, développant également tous les muscles du corps, donnant ainsi à l'ensemble une souplesse et une harmonie que n'ont point toujours nos gymnasiarques. A ce point de vue, de toutes les méthodes d'enseignement, la préférable est la méthode suédoise et nous allons laisser le Dr Lagrange nous l'exposer tout au long :

Le système d'éducation physique des Suédois, dit-il, n'offre aucune analogie avec les jeux libres de l'Angleterre, tous les exercices y sont réglés avec la plus stricte ponctualité, et tous les mouvements s'y exécutent au commandement. Il ressemble plutôt au système gymnastique usité en France et qui est le même que ceux de l'Allemagne, de la Suisse et de l'Italie. L'identité paraîtrait même complète entre le système suédois et le système français si l'on s'en rapportait à la forme générale de l'exercice; mais, en étudiant à fond les deux méthodes, bien des contrastes apparaissent dans leur esprit et leurs tendances,

(1) Voir la *Science Illustrée*, tome XIII, page 337.

bien des différences aussi s'observent dans leurs résultats.

A Stockholm, comme à Paris, on emploie deux catégories d'exercices. Les uns s'exécutent de *pied ferme*, au commandement, et consistent en mouvements plus ou moins cadencés, des bras, des jambes, de la tête et du tronc, les autres demandent le concours d'engins divers, barres, poutres, échelles, cordages. En un mot, les Suédois ont, comme nous, des exercices « du plancher » et des exercices « aux appareils ». Mais là s'arrête la ressemblance, et, sans avoir besoin de tracer ici un tableau complet du système suédois, il suffira d'en exposer les traits les plus



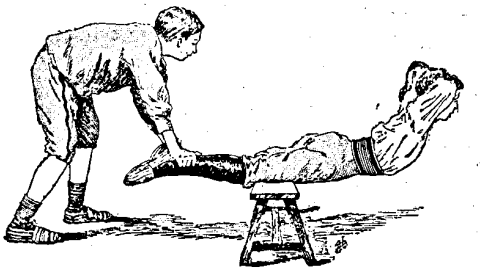
LA GYMNASTIQUE SUÉDOISE. — L'espalier.

caractéristiques pour donner idée des différences profondes qui le distinguent du nôtre.

Les mouvements « aux appareils » des Suédois n'ont pas, comme dans nos gymnases, cette tendance à la difficulté excessive qu'on a appelée *acrobatisme*. Et d'abord, leur outillage gymnastique est très simple. Ils n'ont ni les « anneaux », ni le « trapèze », ni les « barres parallèles », ni la « barre fixe », appareils usités par les acrobates de cirque et engins principaux de la gymnastique française et allemande.

Leur matériel consiste dans quelques appareils de suspension : poutre horizontale ou *bomme*, corde verticale, échelles obliques, et dans une série de barreaux horizontaux, appliqués de haut en bas contre les murs de la salle et qu'on appelle *espalier*. De plus, le rôle de ces engins est tout différent de celui des nôtres. Dans nos gymnases, les divers appareils et agrès sont des engins de *suspension* et « d'appui » grâce auxquels le corps peut quitter le sol et être maintenu dans l'espace à la force du poignet. Ces appareils nécessitent une sorte de transposition dans le rôle des membres qui déplacent le corps et forcent l'homme à se mouvoir à l'aide des bras et non plus à l'aide des jambes. De là, une série de « tours de force » qui tendent à donner à l'homme les aptitudes des animaux grimpeurs, et tendent du même coup à lui donner quelque chose de la conformation de ces animaux. L'on observe d'une manière très remarquable chez les gymnastes qui ont abusé de ces appareils, chez les gymnastes de cirque, par exemple, un relèvement des épaules avec voussure du dos qui rappelle la conformation du singe debout.

Il est intéressant de remarquer que les muscles visés le plus particulièrement par les appareils de la gymnastique suédoise sont justement ceux qu'il importait le plus d'exercer chez l'écolier; ce sont ceux qui souffrent le plus de l'attitude imposée à l'enfant par la vie scolaire. Les muscles du ventre sont mis



LA GYMNASTIQUE SUÉDOISE.
Exercice sur un banc d'école.

dans le relâchement et l'inertie par le fait de l'attitude assise; ceux de la poitrine sont placés dans les conditions les plus défavorables, par suite de la *chute des épaules* en avant quand le buste se penche sur le livre ou le cahier; ceux de la colonne vertébrale sont mis très inégalement en contraction ou en relâchement dans les attitudes affaissées et contournées que nécessitent l'écriture et la lecture. Notre gymnastique n'agit sur ces membres que dans de rares occasions, et à l'aide des mouvements du trapèze, des anneaux et de la barre, mouvements difficiles qui font sentir leurs bienfaits à l'enfant alors seulement qu'après un long apprentissage il est devenu capable d'exécuter certains « tours de force ».

La gymnastique suédoise met ces membres en travail à l'aide des procédés les plus élémentaires et les plus accessibles à l'enfant, quelles que soient sa faiblesse et son inexpérience. Il est nécessaire de décrire quelques-uns de ces mouvements pour mieux faire comprendre l'esprit de la méthode suédoise et pour montrer l'ingéniosité des maîtres suédois qui savent, à l'occasion, se passer du concours de ces appareils spéciaux, et les remplacer par les pièces les plus usuelles du mobilier scolaire.

Prenons un exercice pour lequel l'espalier est d'ordinaire usité, l'extension forcée de la colonne vertébrale, exercice des plus efficaces pour remédier

à l'attitude voûtée que prend si souvent le dos de l'écolier. Quand cet exercice s'exécute dans la position debout, le gymnaste se place à quelque distance de l'espalier auquel il tourne le dos, puis il étend les bras, les élève au-dessus de la tête et, renversant fortement le buste en arrière, il place le corps en arc, de façon à former une ligne courbe concave en arrière et se dessinant à partir des talons jusqu'aux mains. A ce moment, une chute en arrière serait imminente si les mains ne venaient pas à saisir un barreau de l'espalier et y prendre appui. Dans le cas où l'espalier fait défaut, c'est un écolier qui vient le remplacer en se tenant debout derrière son camarade et en lui offrant l'appui de ses bras placés à hauteur voulue.

On obtient encore la mise en action des muscles du dos à l'aide d'une variante où intervient un engin pris dans le mobilier scolaire, le simple banc sur lequel les écoliers sont assis. L'enfant se couche à plat ventre en travers de ce banc de telle façon que les jambes le dépassent d'un côté, les épaules de l'autre. Il place ensuite les mains sur les hanches, puis, luttant contre la pesanteur qui tend dans cette posture à plier le corps en deux, il redresse le tronc en creusant les reins et redresse la tête. Pour que ce mouvement soit possible il est nécessaire qu'un camarade, placé de l'autre côté du banc, exerce sur les jambes une pression qui leur donne un point d'appui fixe. Dans les écoles primaires où plusieurs bancs sont rangés les uns derrière les autres, l'intervention de l'aide est superflue et chaque écolier peu exécuter la manœuvre en engageant simplement les pieds dans le banc placé derrière lui.

(à suivre.) LOUIS MARIN.

GÉOGRAPHIE

LE RECORD DU POLE NORD

Jusque aujourd'hui, que je sache, personne encore n'est allé au pôle Nord. Ce n'a pourtant pas été faute de hardis compagnons pour tenter la frigorifique aventure. Depuis l'Anglais Franklin, qui, *frappé* d'impuissance, dut s'arrêter et périr en route, jusqu'au Norvégien Nansen, précisément en train, à l'heure où nous sommes, de récidiver, on ne compte plus les *ice trotters* de toutes races qui s'y risquèrent en bateau, à pied, en traîneau — sans résultat.

C'est en vain que le capitaine Hatteras, de romanesque mémoire, a fait école et mis à contribution à peu près tous les modes de locomotion connus, jusque et y compris les glaces flottantes et les aérostats non dirigeables. Quelqu'un — n'est-ce pas Nansen, déjà nommé? — proposait naguère, en effet, de s'embarquer, au moment de la débâcle, sur un fragment de banquise, et de mettre à profit les courants marins, qui allant de la Nouvelle-Zemble au Groenland, devaient apparemment passer par la prétendue mer libre. On n'a pas oublié, d'autre part, qu'un aéronaute français bien connu, M. Gustave Hermite, cherchait, il y a deux ou trois ans, à organiser, à la faveur des courants aériens, un voyage en ballon...

Seule de tous les sports, la vélocipédie n'avait pas encore figuré sur la boréale arène, à la fantastique lueur des aurores *dito*. Vous pensez bien qu'en une fin de siècle qui a vu naître Terront et mourir Cassignard, cette humiliante abstention ne pouvait pas éternellement durer. C'est un cycliste américain — naturellement — du nom de Mélins, qui s'est chargé de sauver, à ses risques et périls, l'honneur de la corporation.

M. Mélins s'est adjoint, dans ce but, à l'expédition Wellmann, dont le départ pour les extrêmes latitudes est prochain. Il s'avancera ainsi, sur un navire construit tout exprès et équipé en conséquence, le plus loin possible vers le Nord. Puis, lorsque force sera de s'arrêter et que l'heure aura sonné de l'hivernage obligatoire, M. Mélins enfourchera sa bicyclette et *go ahead!*

Il va de soi qu'il s'agit d'une bicyclette spéciale, supérieurement solide, et combinée de façon à rouler sur la glace. Ceci n'est pas précisément une innovation, les vélocipèdes à glace étant depuis longtemps connus au Canada. Il en est même de modèles divers, ainsi qu'en témoignent les curieux documents que j'ai là sous les yeux. Les uns ont, en guise de roues, des patins d'acier, avec une forte « chambrière » articulée pour prendre leur point d'appui; les autres sont munis de vraies roues, tout comme les bicyclettes ordinaires, avec cette différence que les rayons desdites roues dépassent les jantes sous forme de pointes acérées capables de mordre sur la glace et d'assurer la propulsion. Je ne sais de quel type procède la « bécane » de M. Mélins, mais ce que je sais, c'est qu'il a l'air très sûr de son affaire.

Rien, au surplus, ne l'empêchera, le cas échéant, de se faire remorquer, non pas par des ours blancs, comme le lui conseille plaisamment la *Revue des Inventions nouvelles*, mais par des chiens eskimaux, qui sont des auxiliaires à peu près indispensable dans les entreprises hyperboréennes de ce genre. On ne sait peut-être pas assez, en effet, dans le monde où l'on pédale, qu'un chien s'attelle très bien à une bicyclette ou à un tricycle. Un licencié ès sciences, qui est en même temps un fanatique de vélo-sport, le Dr Madeuf, en a fait, l'été dernier, l'expérience publique et décisive, entre le mont Dore et la Bourboule.

Décidément, ces bicyclistes ne doutent de rien. Après avoir fait la conquête du monde habité, voici maintenant qu'ils rêvent de conquérir également le monde désert. Vous verrez qu'après être allés au pôle Nord avant la solution du problème de la navigation aérienne, ils iront à Tombouctou avant la construction du Transsaharien. On ouvrirait une piste jusqu'au soleil, avec un bon virage au tournant de la voie lactée, qu'il se trouverait un champion pour couvrir l'intrastellaire record.

ÉMILE GAUTIER.

LA QUESTION HORAIRE

—

L'HEURE EN EUROPE

Il existe une question de l'heure en Europe. Au moment où va commencer la saison des voyages, peut-être ne serait-il pas superflu d'attirer sur elle l'attention. L'heure, c'est l'heure, comme on dit; mais encore est-il qu'aujourd'hui surtout il faut se préoccuper de savoir de quelle heure il s'agit, car presque chaque pays maintenant a son heure légale, et, si l'on n'était pas prévenu à l'avance, on risquerait fort d'éprouver plus d'un mécompte en se déplaçant d'un point à un autre du continent. Les horaires de chemins de fer ne sont plus en 1894 ce qu'ils étaient il y a quelque temps. On a tout modifié. Jusqu'à la Suisse, le pays des montres, qui s'est décidée elle-même à abandonner son heure. Depuis le 1er juin, dans un jour, la marche des trains et la vie civile ne sont plus réglées sur l'heure de Berne.

On s'illusionnerait, du reste, beaucoup, si l'on s'imaginait, avec quelques retardataires, que l'heure est restée invariable à travers les âges; rien, au contraire, n'a changé autant que l'heure. Dans l'antiquité, presque chaque peuple avait sa manière de compter le temps. Les uns faisaient commencer le jour au lever du soleil, les autres, en plus grand nombre, au coucher du soleil. Puis les uns partageaient cet intervalle de temps en deux périodes de 12 heures ou en une seule période de 24 heures. Les Hindous s'étaient donné le luxe de 30 heures. Le *Nyctemère* des Grecs comprenait, selon les régions, ou deux fois 12 heures, ou une seule période de 24 heures (1). Les anciens Romains admettaient deux périodes de 12 heures et les heures variaient généralement de durée, en raison de la saison, et pour le jour et pour la nuit. Le jour, elles grandissaient quand le soleil restait longtemps au-dessus de l'horizon; elles n'étaient égales qu'aux équinoxes. Galien, quand il s'occupe des divers accès de fièvre, parle d'heures équinoxiales, ce qui permet de supposer que sous les Antonins les heures d'égale durée n'étaient pas à Rome d'usage général. Les Juifs, les anciens Athéniens, les Chinois, commençaient le jour au coucher du soleil. Les Babyloniens, les Syriens, les Perses, avaient adopté le lever du soleil. Les anciens Arabes et Ptolémée aussi avaient pris, comme encore nos astronomes modernes, midi pour origine des heures. Toutes les combinaisons ont été successivement mises en usage. Les Égyptiens, les Francs, les Espagnols, Hipparque, avaient fixé, comme nous, à minuit le commencement du jour civil. C'était la tour de Babel.

Il faut bien avouer, du reste, qu'en ces temps primitifs la notion de l'heure était absolument vague; on ne s'en inquiétait guère, et les grands de l'époque seuls avaient des esclaves qui manœuvraient des sabliers ou des clepsydres; l'expérience montrait combien il fallait de ces sabliers pour marquer les heures de nuit ou de jour, selon les saisons. A Rome, c'était un huissier des consuls qui montait sur la terrasse du palais du Sénat et annonçait à grands cris le moment où le soleil se levait et celui de son passage au méridien.

En Italie principalement, les heures ont subi successivement des transformations. Nous avons dit que les anciens Romains comptaient certainement par 12 heures chaque période de jour et de nuit, et que ces heures étaient variables. Chaque journée était subdivisée en périodes de trois heures : *prima*, *tertia*, *sexta*, *nona*. L'Église catholique, dans son *Breviaro*, a conservé encore ces dénominations pour indiquer l'heure à laquelle, dans les fonctions ordinaires du culte, on doit lire certaines prières. Mais, au comptage des heures par double période, on trouve ultérieurement, substitué partout en Italie, le comptage de 0 à 24 heures. Il est généralement même désigné sous le nom d'*heures italiques*. Ce mode de division du jour était certainement inconnu des Romains avant la première guerre punique.

Quoi qu'il en soit, on compta par 24 heures et l'origine du jour fut fixée exactement une demi-heure après le coucher du soleil et, par conséquent, le commencement du jour se déplaçait régulièrement selon les saisons. L'église Saint-Marc à Venise possède encore un beau cadran divisé en 24 heures. C'est le président de Brosses qui parlait si bien de l'animation de la place Saint-Marc vers 24 heures. C'était la fin de la journée et les horloges tintaient pour annoncer le commencement du jour suivant. Cela marcha ainsi jusqu'au commencement de ce siècle. Puis il se produisit encore une modification radicale. On se mit à compter les heures en Italie comme en Autriche comme en France de 0 à 12 heures en deux périodes. Minuit midi, midi minuit, d'abord dans le Nord, ensuite dans le Sud. Cette modification est-elle contemporaine des guerres de la République ou, comme le pense M. le professeur Marinelli, député et géographe éminent, en 1798, les Autrichiens maîtres de la Vénétie après Campo-Formio y introduisirent-ils, conformément à l'usage allemand, le comptage par 12 heures? (1) Les deux hypothèses sont probables. A Rome l'usage des 24 heures a persisté jusqu'à la moitié de ce siècle; elle n'a été abandonnée que pour se mettre d'accord avec les autres pays d'Italie et d'Europe. On en trouve des traces dans certaines régions du Nord, en Toscane, dans les Pouilles notamment, etc. Du reste, en Italie, on entend encore, dans le peuple, les vieillards, les membres du clergé, se servir souvent des expressions 22 *ore*, 24 *ore*, 2 *ore di notte* pour indiquer les dernières heures du jour.

L'ancien mode de comptage persiste encore dans l'Église catholique. Les cloches sonnent comme autrefois quatre fois par jour, un peu après le lever du soleil, à midi, une demi-heure après le coucher et

(1) Hérodote (livre II) observe que les Grecs avaient appris des Égyptiens à diviser le jour en douze parties. P. Kircher (*Œdip. Œgypt.*, tome III) dit : « Les plus anciens peuples faisaient leur heure. »

(1) *Revue milanaise : La Geografia per tutti.*

une heure après. C'est l'*Ave Maria del mattino, il Mezzo Giorno*, l'*Ave Maria della sera* (angélus) et l'*Ora di notte*. Ces sonneries sont réglées par le calendrier ecclésiastique et varient un peu selon les saisons (1). La plus importante est celle qui annonce le commencement de la journée au crépuscule.

Nous allons voir dans un instant que le nouveau comptage par 12 a encore été changé. L'Italie est revenue au comptage de 0 à 24, celui qu'on appelle aujourd'hui *the 24 hour system*, mais en prenant cette fois pour origine de l'heure, non plus le coucher du soleil, mais minuit. Que de modifications! Ce n'est pas fini.

L'heure est restée un peu élastique jusque vers 1300, jusqu'aux premières horloges. On peut dire que ce sont les horloges qui ont donné à l'heure une valeur à peu près fixe. On a bien réalisé des horloges dont l'heure variait de durée; mais, franchement, il était plus rationnel de laisser les horloges tranquilles et d'adopter des heures de durées égales. Alors même qu'on les réglait sur le passage du soleil au méridien, il fallait encore remettre les aiguilles en place de temps en temps, car le soleil selon l'époque de l'année met plus de 24 heures ou moins de 24 heures pour revenir au méridien; il n'y a égalité que quatre fois par an et l'écart peut aller, à la mi-février et à la Toussaint, jusqu'à un bon quart d'heure. C'est beaucoup. Jusqu'à la fin du siècle dernier, on s'obstinait à régler les horloges sur la marche inégale du soleil et même en 1780, le célèbre Lepaute construisit une horloge pour la ville de Paris, qui suivait pas à pas cette marche par trop inégale.

C'est la ville de Genève qui la première rompit avec la routine (2). Le soleil vrai marchait de travers. On y substitua un soleil fictif revenant au méridien chaque jour exactement après le même intervalle de temps. Le soleil moyen marque le temps moyen. A partir du 1er janvier 1780, les horloges de Genève ne furent plus sans cesse taquinées par la main de l'homme et marquèrent le temps moyen. Londres suivit l'exemple en 1792, Berlin en 1810. Paris attendit jusqu'en 1816, et encore l'ordonnance de M. de Chabrol, alors préfet de la Seine, ne fut signée qu'après un rapport du Bureau des Longitudes, tant on redoutait que la substitution du temps moyen au temps vrai provoquât un mouvement insurrectionnel dans la population ouvrière.

(*A suivre.*) H. DE PARVILLE.

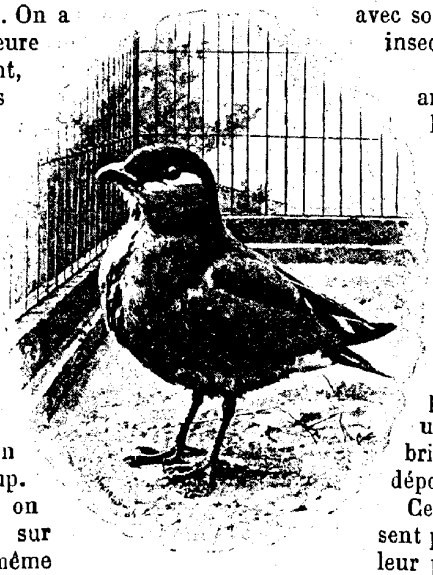
(1) D'après une lettre particulière de M. C. Concini à M. Léon Say, de l'Académie française.

(2) W. de Nordling : *De l'unification des heures*. Société de géographie.

ZOOLOGIE

LA PERDRIX DE MER

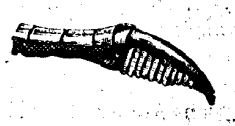
La glaréole ou *perdrix de mer* est une espèce d'oiseau essentiellement méridionale, appartenant au groupe des échassiers. Très commune dans les contrées australes, une seule espèce habite nos climats et vit par troupes sur les bords du Danube, du Volga et sur les rives de la mer Noire. On la trouve accidentellement dans nos régions et son apparition dans le midi de la France où elle arrive chaque année à époques fixes démontre son existence comme oiseau de passage. On la nomme aux environs de Nîmes, *piquo en terro*, à cause de son habitude de frapper la terre avec son bec en courant pour saisir les insectes dont elle veut se repaître.



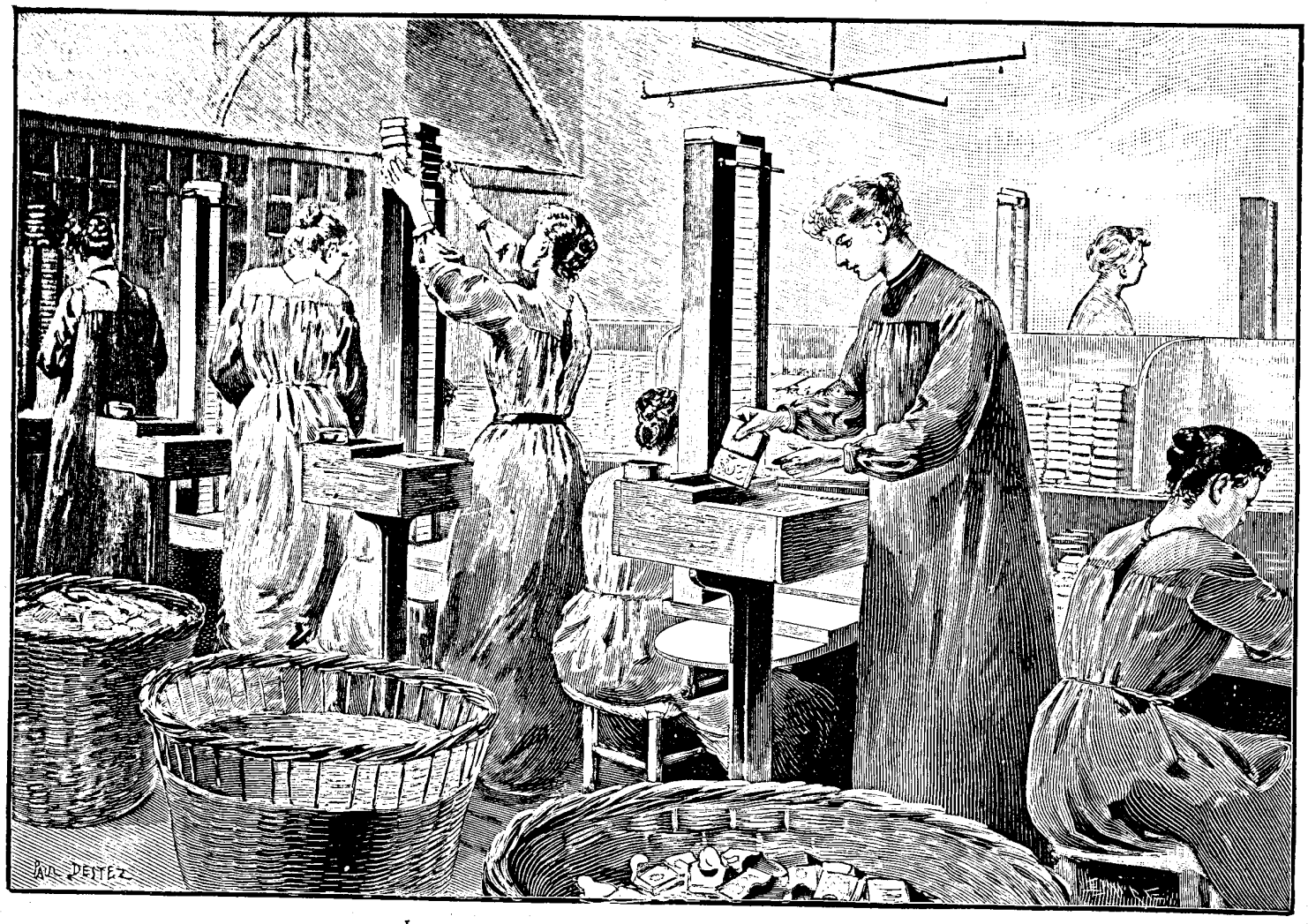
LA PERDRIX DE MER.

La glaréole a le bec court et arqué, des tarses longs et minces, le doigt médian uni à l'interne par une petite membrane, les ailes longues et aiguës et la queue fourchue. Tous les ans elle se reproduit en Sardaigne et dans quelques contrées méridionales de la France. La femelle niche à terre, parmi les herbes, dans le voisinage de l'eau ou des marécages. Elle s'y prépare avec le bec et les pattes, un petit trou qu'elle comble de brins d'herbes sur lesquelles elle dépose trois ou quatre œufs verdâtres.

Ces petits échassiers qui ne dépassent pas la taille d'un merle ont pour leur progéniture et leurs semblables un attachement remarquable. Si l'on s'approche de leur nid, ils viennent en poussant de grands cris passer et repasser sur la tête du chasseur, ou bien ils s'abattent auprès du chien de celui-ci et ne le quittent qu'au moment où après avoir trompé leur ennemi, ils n'ont plus rien à craindre pour leur couvée.



Dans nos climats, les glaréoles n'apparaissent guère qu'isolées, comme des oiseaux égarés ou emportés par quelque ouragan. Pour se nourrir et se reposer des fatigues du voyage, elles s'abattent sur le bord des fleuves ou dans les marais. Aussitôt posées, elles poursuivent à la hâte les vers et les insectes, s'en repaissent et se cachent ensuite parmi les herbes ou les cailloux. Leur vol est rapide, haut et soutenu; il a du rapport avec celui des hirondelles, surtout quand ces petits échassiers, réunis, vont en décrivant toutes sortes de figures et en remplissant les airs de leur cri perçant qui peut s'exprimer par les syllabes: *thul, thul*. Ils courent à terre avec la même vitesse que les pluviers, secouant ou redressant comme eux le



LA FABRICATION DES ALLUMETTES. — Atelier de cartonnage.

corps à chaque instant et agitant la queue avec rapidité.

Le spécimen représenté dans la figure ci-jointe est un individu de l'espèce *Glareola ocularis*, apporté dernièrement d'Afrique au jardin zoologique de Londres. Cette perdrix de mer, inconnue chez nous, a pour caractéristique un plumage gris de fer lavé de blanc sur la poitrine. Le doigt médian est garni de dents cornées en forme de peigne, comme celui des hérons, enfin une tache blanche très large s'étend de chaque côté de la tête en arrière de l'œil.

M. ROUSSEL.

LES GRANDES INDUSTRIES

LA FABRICATION DES ALLUMETTES

SUITE ET FIN (1)

La pâte dont le bout est garni peut être chauffée à une température presque égale à celle nécessaire à la destruction du bois, sans prendre feu, et lorsqu'elle déflagre elle ne produit pas de projections de parties enflammées. La surface enduite de phosphore rouge supporte également sans s'enflammer une température supérieure à celle nécessaire à la destruction des matières combustibles. Ni la pâte, ni la surface ne prennent feu sous l'influence du frottement. Par conséquent la pâte adhérente au bout de la tige, la surface sur laquelle il faut opérer la friction présentent une égale sécurité.

Le gratin est appliqué sur les boîtes par une machine fort ingénieuse. Figurez-vous un ruban sans fin, étroit, de la largeur d'une boîte, régnant horizontalement sur une longueur de 8 à 10 mètres, entraînée par deux rouleaux aux extrémités et dont le brin supérieur chemine dans un chenal ouvert à sa partie supérieure. Une ouvrière dispose les boîtes à plat, les unes à la suite des autres, à l'un des bouts de l'appareil. Ces boîtes, entraînées dans le mouvement de la courroie sans fin, passent entre deux cylindres horizontaux dont la surface est garnie d'une brosse constamment enduite de gratin par un disque tournant dans un auget contenant la matière. Parallèlement à la courroie et en dessous se trouve un tuyau où circule de la vapeur dont la chaleur dégagée opère la dessiccation de l'enduit et les boîtes arrivent sèches à l'extrémité de leur course.

Les tiges des allumettes tisons sont colorées en bleu pour les distinguer de leurs congénères. Leur pâte est composée de chlorate de potasse, de sciure de bois, de verre pilé et d'antimoine. Elles sont mises en presse, trempées et emboîtées dans un même atelier.

Les allumettes, dites suédoises, sont paraffinées au lieu d'être soufrées; elles ne dégagent pas l'odeur d'acide sulfureux que produisent celles-ci pendant la combustion de la pâte.

En dépit des avantages et de la sécurité qu'offrent les allumettes amorphes sur les allumettes ordinaires, la consommation de ces dernières est énormément supérieure à celle des premières.

Les allumettes bougies se fabriquent très simplement au moyen d'un système analogue à un métier à tisser : 100 ou 200 mèches composées de brins de coton non tordus se déroulent d'un cylindre et sont maintenues écartées par un peigne. Elles passent dans un bain de cire fondue et dans une filière qui régularise la couche de cire. Un couteau mécanique tranche d'un coup toutes ces bougies suivant la longueur voulue; elles sont ensuite immergées dans une pâte inflammable de la même manière que les allumettes en bois.

Le carton des boîtes est découpé à l'emporte-pièce et moulé sur mandrin dans l'atelier de cartonnage. Quant aux boîtes en bois, elles proviennent de feuilles de bois minces tranchées circulairement sur un tronc d'arbre à l'aide d'une machine toute spéciale. Ensuite, ces feuillets minces sont pliés et façonnés à la main sur des mandrins.

EMILE DIEUDONNÉ.

(1) Voir le n° 342.

RECETTES UTILES

CIMENT A L'ÉPREUVE DE L'EAU ET DU FEU. — M. Nieske préconise une nouvelle méthode de préparation d'un ciment imperméable, méthode consistant dans l'addition, au ciment ordinaire, d'acétate ou de palmitate d'alumine.

Si l'on ajoute encore à ce mélange du chromate de magnésium, le ciment devient absolument réfractaire.

La proportion de palmitate d'alumine à ajouter dépend naturellement des circonstances, de la nature du ciment et de la nature du travail à exécuter; 10 pour 100 seraient une proportion moyenne pour toute espèce de ciment hydraulique.

Lorsque le ciment doit résister, à la fois, au feu et à l'eau, on fait un mélange à parties égales de ciment au palmitate d'alumine et au chromate de magnésie préparé avec de l'oxyde de chrome, 30 à 40 parties; de l'alumine, 18 à 20 parties, et de la magnésie, 18 à 20 parties. Le ciment, mélangé, mouillé d'eau, est ensuite formé en briquettes qui sont séchées puis calcinées et pulvérisées. La poudre est alors conservée pour l'usage.

POUR COLORER LE LAITON EN NOIR, OU EN BRUN-CLAIR. — On prépare une solution ammoniacale de cuivre en dissolvant 1 partie de nitrate de cuivre dans 2 parties d'ammoniaque à 0,96 p., poids spécifique.

La solution doit être employée froide. Les articles de laiton bien décapés prennent une teinte légère dans un bain de courte durée. Dans un bain de quelques heures ils deviennent d'un beau noir.

On interrompt l'opération dès que la teinte désirée a été obtenue. On donne ensuite du brillant aux articles teintés en les frottant avec de la cire ou de la vaseline. On peut varier l'opération en soumettant le laiton déjà noirci à l'action de l'acide chlorhydrique très étendu, il dissout partiellement la teinte noire. La composition du laiton est un facteur important, on peut ainsi obtenir l'aspect du bronze japonais. Peut-être les Japonais se servent-ils de ce procédé.

SCIENCES MÉDICALES

La maladie des raffineurs de pétrole.

Une nouvelle maladie professionnelle a été signalée en 1893 par MM. les Drs Léon Derville et Guermonprez, qui l'ont observée dans des raffineries de pétrole du département du Nord. Cette nouvelle affection consiste dans des élevures verruqueuses, que les auteurs appellent *papillomes*. Elles se développent sur les parties découvertes et surtout sur les avant-bras, la face dorsale des mains et des doigts. On les rencontre beaucoup plus rarement sur les paupières, le nez et les jambes. C'est toujours au niveau d'un poil que la lésion commence; le follicule pileux paraît être la porte d'entrée des matières irritantes.

Ces verrues grandissent autour du poil qui leur sert d'origine, et qui finit par disparaître. Si l'on n'intervient pas, elles peuvent atteindre les dimensions d'un haricot. Elles sont le siège d'un prurit très désagréable, qui empêche le malade de dormir.

A l'avant-bras, lorsqu'on les cautérise avec l'acide sulfurique, la cicatrisation se fait très vite; la cicatrice est blanche, déprimée, nettement limitée.

Les *papillomes* ne s'observent que chez les ouvriers employés au nettoyage des appareils ayant servi à la dernière distillation du pétrole. En effet, ces ouvriers pénètrent très peu vêtus dans ces appareils lorsque la température est encore très élevée et que l'atmosphère est chargée de vapeurs et de gaz irritants. Ils vident les résidus huileux de la distillation et détachent le coke avec une pique en fer.

Le traitement prophylactique se résume dans les précautions suivantes :

1° Protéger les avant-bras des ouvriers avec un tissu imperméable, le caoutchouc, par exemple; 2° faire disparaître les résidus de soude caustique ou les neutraliser; 3° exiger une propreté minutieuse (bain hebdomadaire, lavage des mains chaque fois que le travail est interrompu).

Le traitement curatif consiste dans la cautérisation lorsque les papillomes siègent sur les membres supérieurs, et dans l'excision lorsqu'ils sont situés à la face, parce que la cautérisation y donnerait de fâcheux résultats.

LOUIS FIGUIER.

LE MOUVEMENT INDUSTRIEL

LES INVENTIONS NOUVELLES[1]

Engins de sauvetage (Ligne Brunel).

M. Brunel, lieutenant des douanes en retraite, résidant à Dieppe, est un sauveteur intrépide dont les actes de dévouement ne se comptent plus. Nombre de malheureux en péril ont dû la vie à son intervention individuelle. Maintes fois, il s'est jeté à l'eau, tout habillé, la nuit, et même en plein hiver pour repêcher des marins qui se noyaient. Son existence, de par la profession qu'il exerçait, s'est passée au bord de la mer. Il s'est rendu compte qu'en l'absence d'un homme assez énergique pour se précipiter au secours d'un infortuné en détresse, un engin pratique, d'un maniement facile, rendrait le plus souvent le même office, sans mettre en danger la vie du sauveteur.



LES INVENTIONS NOUVELLES.
Fig. 1. — La ligne Brunel dans l'étui.

Son expérience et son ingéniosité lui ont permis d'établir toute une série d'appareils dont l'efficacité est remarquable. Le gouvernement a récompensé l'initiative et les mérites de M. Brunel par une nomination dans la Légion d'honneur, le 14 juillet dernier.

Parmi ces engins, nous citerons la ligne Brunel, qui vaut surtout par son admirable simplicité. Malgré son invention relativement récente, elle possède déjà à son actif un nombre considérable de sauvetages, si bien qu'en certains ports, les douaniers en faction sur les quais, les surveillants de navire en ont été munis.

Il est à souhaiter que ce modeste appareil, peu coûteux, se généralise sur le littoral entier, sans oublier le cours de nos fleuves où des accidents journaliers coïncident avec la période des bains froids et des parties de canotage.

L'engin se compose d'un flotteur, en forme de bobine, sur lequel s'enroule un corps de ligne qui se termine par un grappin. Le centre de la bobine est creusé dans sa longueur, pour recevoir, à l'état de repos, la tige du grappin, dont les pointes s'appliquent sur la tête du flotteur, de façon à ne pas gêner le porteur, qui enferme le tout dans un étui de cuir, lequel se porte à la ceinture (*fig.* 1).

Un bruit de chute a retenti, le douanier ouvre vivement, sort l'appareil (*fig.* 2), retire le grappin qu'il garde dans la main gauche. De la droite, il lance la

(1) Voir la *Science illustrée*, tome XIII, p. 412.

pelotte de ligne, en tenant horizontalement le bout de corde en dessous. La ligne se déroule, le flotteur tombe à proximité de l'homme qui se débat et qui saisit la bobine flottante ; le douanier n'a plus qu'à haler sur le fil.

Si le noyé avait perdu la tête et qu'il fût incapable de se cramponner au flotteur, on rappelle vivement le corps de ligne et c'est le harpon qui est lancé à quelques mètres au delà de l'homme en détresse. La ligne est ramenée aussitôt, avec précaution, sans trop de hâte, pour que les crochets du grappin mordent utilement dans les vêtements.

Dans le cas où le sauveteur juge de prime abord que le naufragé n'aura pas la présence d'esprit de se servir du flotteur, c'est le grappin qu'il lance en premier. Pour cela il déroule entièrement la ligne, prend le flotteur de la main gauche et le grappin de la main droite (*fig.* 3.). La manœuvre dure à peine quelques secondes.

Les précautions à prendre pour l'entretien de la ligne sont des plus sommaires. Si elle a été mouillée à l'eau de mer, on la lave à l'eau douce ; on la sèche, mais non au feu, afin d'éviter de gercer le flotteur et finalement, on l'étire avant de l'enrouler, de peur qu'elle ne se vrille et ne s'emmêle au moment du service. Lorsque le cordage s'allonge, ce qui se produit après un long usage, on raccourcit de la quantité suffisante, pour que la bobine soit recouverte du même nombre de spires, car un chevauchement produirait un arrêt et une perte de temps, fatale en de semblables circonstances.



Fig. 2. — Douanier sortant la ligne de l'étui.



Fig. 3. — Douanier lançant le grappin.

LES INVENTIONS NOUVELLES.

M. Brunel vient de rendre plus portatif encore cet engin déjà si commode. La petite ligne, qu'il a combinée et dont on ne saurait trop recommander l'adoption aux pêcheurs, baigneurs, canotiers et, généralement, à tous les amateurs de plaisirs nautiques, la petite ligne, enfermée également dans un étui de cuir, ne prend pas plus de place qu'un paquet ordinaire de cigarettes!

Le fil éprouvé, long au moins de 15 à 20 mètres soulève une charge de 90 kilogr. ; il permet d'entraîner à la surface de l'eau une grappe de cinq à six personnes et de les amener à un endroit où l'abordage est possible. Le grappin qui pèse 49 grammes est suffisamment lourd pour s'enfoncer rapidement dans l'eau, quelle que soit la violence du courant.

Il est probable que, dans la pratique, c'est le grappin que l'on aura le plus souvent à lancer, car il est rare qu'un homme qui se noie conserve quelque peu de sang-froid. Le grappin, même manié avec précaution, fera aussi sans doute quelques égratignures à ceux qu'il sauvera et qu'il accrochera en un point quelconque, pas toujours recouvert de vêtements. C'est là un bien petit inconvénient qui peut être évité si le sauveteur est adroit et qui d'ailleurs ne peut être mis en balance avec le résultat obtenu. Il est à souhaiter que la ligne Brunel se répande non seulement parmi les gens, mariniers et douaniers, dont l'existence se passe au bord de l'eau, mais aussi parmi le grand public.

Un détail bon à noter et que nous oubliions : M. Brunel est président de la Société des sauveteurs dieppois.

G. TEYMON.

ROMAN

LA VILLE ENCHANTÉE

VOYAGE AU LAC TANGANYIKA (1)

CHAPITRE IV

SON EXCELLENCE ISIDORE.

On s'empressa de donner à Isidore une hutte élégante, au poinçon de laquelle flottait une flamme de drap rouge; à l'intérieur, le sol était couvert d'un tapis fait de peaux de lion. Une hutte voisine fut affectée au logement de Mimoun et de Chocolat; une autre servit de magasin aux bagages. Le butin fait sur les prisonniers leur fut restitué presque intégralement; ils retrouvèrent tous leurs ballots, à l'exception des caisses de rhum, que le Sonapanga crut devoir retenir pour boire à l'heureuse délivrance des étrangers.



LA VILLE ENCHANTÉE. — Enfin on arriva.

Cette installation opérée, il fut solennellement procédé à l'investiture de Son Excellence Isidore, conformément à l'étiquette nationale. On jeta sur les épaules du ganga-ya-ita un long manteau rouge chargé de verroteries; on le coiffa d'une calotte de feutre pomponnée de plumes d'autruche et de perroquet : on l'arma d'une lance à hampe d'acacia rouge et d'un grand sabre de cuirassier de provenance européenne; enfin, on lui mit le sac au dos. Il le crut un instant du moins; mais ce n'était pas d'un bel *azor* qu'on le gratifiait, il s'agissait d'un tabouret de bronze, du modèle de ceux que portent toujours les petits rois de l'Afrique centrale, pour s'asseoir au moment où se donnent les batailles. Eu égard au manque absolu de chevaux, la nouvelle Excellence reçut, à titre de monture, un des éléphants du Mata Sonapanga, magnifique bête admirablement dressée et répondant au nom de l'*Enfant de la lune*. Elle portait une housse de drap rouge rehaussée de verroteries et de grosses perles de porcelaine; on lui avait peint le front et les oreilles aux couleurs de la guerre; une foule de panaches multicolores flottaient autour de son énorme crâne. Sur son dos se dressait une *haoussah*, sorte de bât bordé d'un léger parapet à hauteur d'appui ; ce bastingage était garni de cotonnades blanches agrémentées de banderoles rouges. Sur son cou se tenait un cornac armé d'un barreau de fer de forme analogue à celle d'un harpon de baleinier. Hindou de naissance, ce conducteur était un engagé de Zanzibar.

Ainsi accablé d'honneurs, succombant sous le poids de ses nouvelles dignités, l'ancien tambour des zouaves ne se sentait pas d'aise. Prenant son rôle au sérieux, il songea à réorganiser l'armée placée sous son commandement, et tout d'abord à se constituer un service d'état-major général. Malheureusement, le personnel dont il pouvait disposer était parqué dans des limites restreintes; il n'avait sous la main que ses deux compagnons Mimoun et Chocolat.

Isidore n'était pas embarrassé pour si peu.

« Toi, dit-il à Mimoun, tu as été soldat, tu es un ancien spahi du Sénégal... toi *sabir* le service militaire. Tu seras mon chef d'état-major. A nous deux nous allons tirer des plans, nous débrouiller. Une belle affaire !

— *Id châ Allah !* (Si Allah le permet !) répondit sentencieusement Mimoun.

— Et toi, grand vol-au-vent de Chocolat, qui n'as jamais servi... qu'à table... à quoi es-tu bon? à pas grand'chose sans doute? Mais, puisque je ne peux pas faire autrement, je te donne la préférence. Tu seras mon aide de camp, mon officier d'ordonnance, mon secrétaire, tout le tremblement !

— Senor Isidore, observa le jack-jack, *ego meschinello... nescio* le tremblement.

(1) Voir le n° 342.

— C'est bon ! pas d'observations ! D'ailleurs, ton nouveau métier ne sera pas difficile. Je n'ai qu'à t'acheter des aiguillettes. Sois tranquille, on te donnera du galon et avec ça, tu verras, ça ira tout seul. »

Ayant arrêté ces dispositions, le cuisinier, abusant généreusement de son autorité ministérielle, promut Mimoun au grade de colonel, Chocolat, au grade de capitaine. Le colonel improvisé tint à conserver son costume arabe, si élégant, si commode sous le ciel africain. Il s'empressa, d'ailleurs, d'y adjoindre en sautoir un excellent fusil de chasse, qu'il venait de retrouver dans les bagages. Aux termes d'une étiquette bizarre, dont l'observation avait jadis frappé Speke d'une stupéfaction profonde, il lui fut attribué, pour cheval de bataille, une jolie vache laitière à la robe mi-partie noire et blanche. Les Africains ont, comme on le voit, su résoudre l'équation : *vache* = *cheval*, si célèbre dans les fastes de la plaisanterie polytechnique.

Pour l'excellent musulman, qui ne s'étonnait jamais de rien, l'aspect de sa monture baroque ne fit que lui remettre en mémoire l'une des cent quatorze sourates du Koran, celle qui est intitulée *la Vache*, où il est parlé des hommes qui, « occupés uniquement du soin de combattre dans le sentier de Dieu, n'ont pas les moyens de s'enrichir par le commerce. »

Quant à Chocolat, qui faisait toujours ce qu'on voulait, pourvu qu'on lui laissât la musette à provisions de bouche et le couteau pendu à sa ceinture, il consentit à revêtir un nouvel uniforme, et reçut, en conséquence, les effets d'habillement afférents à son grade : un jupon de laine rouge, un manteau fait de peaux de porc-épic, une calotte à plumes de geai, une petite hache à manche court. Il eut pour monture un gros petit âne gris, ensellé, beaucoup moins haut que ses longues jambes.

Sur ce, Son Excellence décida que, ainsi que doit le faire tout bon général en chef, il passerait, dès le lendemain, une grande revue de ses troupes. Grosse affaire !...

Suivant le programme qu'il s'était tracé la veille, il devait commencer son inspection par les troupes de la flottille du lac. En conséquence, il descendit vers le Tanganyika avec son chef d'état-major Mimoun, son aide de camp Chocolat, et quelques officiers ormas qui lui servaient de guides. Le sentier qu'il avait à suivre se brisait en lacets monotones tracés, à travers des champs de sorgho alternant avec des landes incultes, des zones d'argile rouge frappées de stérilité, des jungles semées de petits bambous, de rotins rabougris. Pour avancer sur ce chemin envahi par la végétation tropicale, il fallait à chaque pas se défendre des joncs, des fougères, des herbes tranchantes qui coupent la figure du voyageur, des lianes qui l'accrochent ou le déchirent.

Enfin, on arriva sur une petite anse où mouillait la pirogue envoyée par l'amiral commandant le siège dans le secteur du lac. Aussitôt on embarqua pour se rendre aux lignes d'embossage établies par-devant la rade de Kisimbasimba.

L'aspect du lac est des plus saisissants. Encaissé par de hautes montagnes où dominent l'argile rouge, les grès et les granits, la Caspienne équatoriale s'encadrait au niveau du camp dans une zone de verdure que bordait un ruban de sable, frangé de hauts roseaux. Ses eaux sont de deux teintes — l'une vert de mer, l'autre bleu tendre — qui, çà et là, se fondent en teinte laiteuse. Lorsque le vent s'élève, le Tanganyika se trouble; ses flots, devenant subitement verdâtres, roulent une écume menaçante.

La journée était belle; les eaux du lac avaient pris leurs tons les plus azurés. On voyait se jouer dans ces eaux claires — dont les Africains ne savent pas mesurer la profondeur — l'hippopotame, le marsouin d'eau douce et une sorte de phoque ou néréide spéciale aux lacs équatoriaux. Un moment, la pirogue dut s'éloigner du rivage qu'elle longeait, à raison de la présence d'un *tinghitinghi*, vaste amas d'herbes entrelacées, formant un banc infranchissable à toute embarcation, banc dans les plis duquel grouillaient en mugissant des légions de grenouilles-taureaux.

Sortie de ces sargasses, la pirogue poursuivit sa route et parvint sans encombre aux lignes d'embossage. La flottille des Ormas comprenait des pirogues de guerre et des « daous » ou gros bâtiments, le tout provenant de prises faites sur les riverains. Creusées dans un seul tronc d'aliconda, les pirogues étaient montées chacune par cent trente combattants. Les daous, formés en escadrille à l'effet de croiser au large, étaient mus par les bras de quarante rameurs; ils portaient chacun cent cinquante hommes, archers ou fusiliers. La coque de ces navires primitifs avait été peinte aux couleurs de la guerre, ou, plus exactement, barbouillée d'argile rouge, blanche et bleue. Leurs longues proues en col de cygne portaient à leur sommet des cornes d'antilope, et entre ces cornes se dressaient des panaches en plumes de perroquet, blanches et rouges. Le daou que montait l'amiral s'appelait le *Magalarazi*; il avait à bord un gongong qui roulait sans interruption, comme les tambours de l'armée de terre. C'est au son de cette musique infernale que le ganga-ya-ita, son chef d'état-major et son aide de camp assistèrent au banquet de gala offert par l'amiral. On leur servit une sorte de brouet insipide, que l'ancien chef suppléant du Grand-Hôtel baptisa sur-le-champ du nom de « soupe aux cailloux », et certain poisson du lac, le *sandjika*, le roi des eaux intertropicales.

« Fameux, ce hareng-là !... se disait Isidore, mais Jack Goudron ne sait pas l'accommoder. Si seulement il avait lu les ouvrages de M. Méry, de Marseille, il saurait que ce poisson demande à faire de la bouillabaisse. » Chocolat dévorait. Le tambour battait toujours. Le ganga-ya-ita, qui en avait les oreilles meurtries, s'empressa de prendre congé de l'amiral.

De retour au plateau de Nyonngo, il y commença sans retard l'inspection de ses forces de terre.

Le général qui présentait au généralissime ses

troupes d'infanterie panachées, semblait émerveillé de leur belle tenue, mais le brave Isidore, qui gardait souvenance du temps glorieux passé au 1er zouaves, était loin de partager une opinion aussi indulgente.

L'armée défilait vite, enseignes déployées, ou, pour mieux dire, en avant de chaque peloton, se démenaient des énergumènes. C'était des prêtres-guerriers, agitant d'une main frénétique des dépouilles d'animaux grossièrement empaillés qu'ils avaient piquées au bout d'un bâton. Ces étonnants ministres du culte de la Bellone d'Afrique avaient fait choix de figures de bêtes extrêmement féroces, afin de porter chez l'ennemi la plus grande somme de terreur possible. On voyait sauter des têtes de lion, danser des mâchoires de crocodile, tournoyer des aigles, des vautours, flotter des bouquets de queues de zèbre, flamboyer des hélices de serpent. Çà et là, comme conclusion à tirer de cette fantasmagorie, apparaissaient des chevelures scalpées, des tibias humains battant les uns contre les autres, des crânes blanchis dont les orbites étaient bouchés au moyen de deux œufs d'ibis.

Isidore était ahuri, renversé, presque effrayé d'avoir affaire à des entraîneurs de cette espèce. Il se laissait aller à des réflexions sombres, quand l'un des prêtres-guerriers, celui qui exécutait, entre mille contorsions, les plus violents mouvements de bâtonniste, finit par s'empêtrer les jambes dans celles de son voisin, et fit une chute désagréable. Cette chute eut même pour effet d'envoyer rouler à dix pas l'échafaudage d'objets divers qu'il portait sur la tête, assemblage bizarre de cornes de rhinocéros, de verroteries, de coquillages roses.

A cette vue, Chocolat ne put s'empêcher d'éclater de rire.

« Ah! ah! ah! le grand fou *perdidit* son chapeau... *bonus, bona, bonum!*

— Tu n'as jamais si bien parlé, fit Isidore, c'est un drôle de bonhomme! Nous sommes en plein carnaval. Un joli commandement que j'ai pris là! Quelle armée du diable! »

(à suivre.) M. PREVOST-DUCLOS.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 4 Juin 1894

— *Séance d'élection.* L'Académie a nommé au deuxième tour de scrutin membre titulaire de la section de médecine, M. d'Arsonval, professeur suppléant au Collège de France, par 31 suffrages contre 23 accordés à M. Ollier, 3 à M. Richet, 2 à M. Dastre, 1 à M. Franck, sur 60 votants.

M. d'Arsonval a été pendant de longues années le collaborateur de M. Brown-Séquard au Collège de France. Il est l'auteur de nombreux et savants travaux de physiologie bien connus du monde scientifique, et que nous avons à maintes reprises eu l'occasion d'analyser ici.

— *Un parasite de la betterave.* M. Duchartre signale, au nom de M. Trabut, professeur à la Faculté des sciences d'Alger, un nouveau parasite de la betterave, l'*intyloma leproideum*, dont on a signalé depuis quelque temps les ravages dans les régions de grande culture.

Ce champignon se manifeste par de grosses tubérosités rugueuses qui poussent sur le tégument externe.

— *Le skiascope-optomètre.* M. Becquerel attire l'attention de l'Académie sur le dispositif d'un appareil d'ophtalmologie auquel son auteur, M. le Dr Sureau, a donné le nom peu rébarbatif de « skiascope » (de deux mots grecs : voir les ombres); le savant professeur du Muséum en dit le plus grand bien.

Cet appareil est destiné à déterminer d'une façon extrêmement rapide et absolument précise la réfraction oculaire, au moyen du jeu de lumière et d'ombre qui se produit dans un œil, quand on y projette un faisceau de rayons lumineux, avec un miroir auquel on imprime un léger mouvement de rotation.

Il se compose essentiellement de deux parties : 1° d'un optomètre, constitué lui-même par trois roues verticales juxtaposées, mobiles autour d'un axe horizontal antéro-postérieur, sur lesquelles sont montées toutes les séries de verres dont on peut avoir besoin; 2° d'un mécanisme pour faire mouvoir à distance cet optomètre.

Au moment de l'examen, le sujet, placé en avant et à côté d'une source de lumière, dispose l'œil en arrière, et près de l'optomètre, au niveau d'un orifice sans verre, correspondant au zéro.

L'observateur, d'après M. le Dr Sureau, se met en face du sujet, à l'autre extrémité de l'appareil, à portée du mécanisme, et, examinant le jeu de lumière et d'ombre qui se produit dans l'œil, sous les rayons lumineux ophtalmoscopiques, il fait tourner d'une main, l'autre tenant l'ophtalmoscope, à l'aide de boutons moteurs, et, selon les besoins, les roues de l'optomètre, de façon à faire passer devant l'œil, jusqu'à éclairage total de la pupille, les verres concaves en cas de myopie, les verres convexes en cas d'hypemétropie et les cylindres en cas d'astigmatisme.

L'éclairage total de la pupille étant obtenu, l'observateur peut alors, après un examen aussi rapide que précis, prescrire, sans erreur possible, les lunettes qui conviennent au sujet examiné; il lui suffit de copier les chiffres qui ont été enregistrés sur les cadrans.

Ce dispositif paraît très intéresser M. de Freycinet, que interroge longuement l'auteur sur le mécanisme et le fonctionnement de l'instrument. L'ancien ministre de la Guerre émet l'idée qu'il pourrait rendre des services au cours des examens des conseils de revision.

Nouvelles scientifiques et Faits divers.

La culture du coca dans l'Amérique du Sud. — L'*erythroxylon coca* se cultive sur une vaste échelle dans l'Amérique du Sud. On emploie ses feuilles comme stimulant et reconstituant sur toute l'étendue de son territoire.

La Bolivie produit annuellement 7,500,000 livres de feuilles sèches de coca, le Pérou 15 millions et le Brésil et la République Argentine chacun une quantité double de celle des deux autres États.

Le tonnerre en boule.— *Zeitschrift für Elektrotechnik* décrit un exemple d'éclair en boule observé au bureau de poste d'Oderberg (Prusse). Pendant un violent orage, un poteau télégraphique situé à 500 mètres environ du bureau parut frappé par la foudre. A ce moment, trois employés assis autour de l'une des tables du bureau virent, à 0m,20 environ au-dessus de la table, une boule de feu de la grosseur du poing, d'un éclat aveuglant, qui fit immédiatement explosion avec bruit, sans que personne fût atteint.

L'un des spectateurs dit que la boule était descendue du haut de la salle sur la table et avait rebondi sur celle-ci avant d'éclater à la hauteur indiquée. La table en question se trouve un peu à droite et entre les fils à enveloppe de plomb qui traversent le bureau pour

gagner les piles. On a vu aussi se produire une décharge entre les câbles et une lampe à pétrole suspendue à un crochet en métal à 0m,20 au delà de la table par rapport aux câbles.

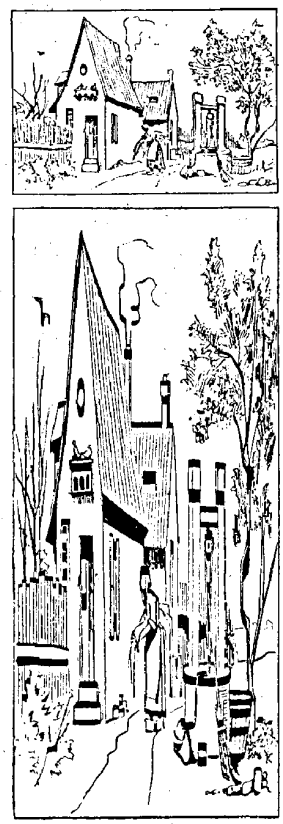
LE FERMENTOMÈTRE. — Un ingénieur belge vient d'inventer un appareil assez ingénieux pour l'essai des levures : le fermentomètre consiste essentiellement en un réservoir en cuivre, muni d'un thermomètre et d'un tube recourbé plongeant dans l'intérieur ; il est surmonté d'un réservoir en verre fermé qui supporte une sorte de manomètre avec son disque portant une graduation de 1 à 15. Le tout forme un appareil solide, compact, ayant environ 0m,50 de hauteur, propre et d'un maniement facile.

Pour faire un essai, on place dans un ballon de 1 litre, 25 grammes de la levure en question, et on la mélange à un peu d'eau tiède. On ajoute 1 décilitre de sirop de glucose à 36° Baumé, et le tout est mélangé avec de l'eau chaude et porté à 37° C. Ce mélange est placé dans le réservoir en cuivre, où on le maintient à la température voulue en versant de l'eau chaude dans le tube recourbé cité précédemment, et en contrôlant avec le thermomètre.

On ouvre la communication avec le réservoir de cuivre et celui de verre, et l'index, primitivement fixé au zéro, se met en mouvement pendant que l'on note le temps écoulé. On lit d'heure en heure l'indication du disque, en ayant soin de replacer l'index après chaque lecture. La somme des chiffres ainsi obtenue donne en grammes la quantité de glucose décomposée par la levure employée.

L'ORIGINE DE LA CULTURE. — M. Grant Allen expose dans *Fortnightly Review* ses idées sur l'origine de la culture. D'après lui, c'est au culte des morts que la culture devrait sa naissance ; des graines répandues par hasard sur les terres, remuées par l'ensevelissement, ont germé grâce à la présence du corps. Puis peu à peu, les populations ont fini par reconnaître, d'abord que les corps humains pouvaient être remplacés par des cadavres d'animaux, puis que ceux-ci même n'étaient pas indispensables. On retrouve d'ailleurs chez les tribus de l'antiquité, l'usage de brûler en grande pompe les corps et d'en répandre les cendres sur les champs de la tribu.

UTILISATION DE LA FORCE MOTRICE DES VAGUES. — Une application a été tentée avec succès, paraît-il, sur la côte du New-Jersey (États-Unis), dans une des stations balnéaires de cet état. A cet effet, on a placé une planche épaisse en bois, suspendue à des pivots entre deux pieux du dock, et qui est mise en mouvement oscillant par les vagues. Cette planche a une largeur de 1m,52 et une longueur de 3m,30. A l'un de ses bouts, on a fixé une tige qui actionne une pompe d'alimentation d'un réservoir où l'eau est distribuée dans des tonneaux d'arrosage des rues de la ville.



DESSINS ALLONGÉS.

LES ILLUSIONS DES SENS

LA VISION DES OBJETS ÉLEVÉS[1]

Dans un portrait placé le long d'un mur élevé, trop près du plafond, le visage semble diminuer de hauteur. C'est pour éviter cette déformation qu'on incline les tableaux afin qu'ils soient vus moins obliquement.

Les artistes sont bien au courant des déformations qu'amènent la hauteur et l'obliquité. Les peintres compensent parfois l'effet d'une trop grande hauteur à laquelle est placée une peinture murale en allongeant les dimensions dans le sens vertical : les sculpteurs donnent des proportions énormes aux statues destinées à orner les parties élevées des monuments.

Le public sait bien cela, mais quand le hasard d'une démolition ou d'une construction le met en présence d'une de ces statues posée sur le sol son étonnement est toujours extrême.

Une enseigne élevée, placée le long d'un mur, dans une rue étroite, doit être formée de lettres très allongées pour pouvoir être lue d'en bas. En revanche, la lecture peut en être très difficile, ou même impossible, pour les gens placés à la même hauteur de l'autre côté de la rue.

Tracez sur une feuille de papier une phrase formée d'une vingtaine de lettres ayant chacune 0m,12 à 0m,15 de longueur et tellement étroites que l'ensemble de la phrase n'occupe que 0m,04 ou 0m,05. Vous pouvez, en toute assurance, défier le plus habile déchiffreur de vieux manuscrits de lire cette phrase en la regardant de face.

La lecture en devient très facile en regardant les caractères obliquement. En plaçant l'œil contre la tranche du papier, les lettres se raccourcissent comme une statue vue obliquement au sommet d'une tour.

Notre figure 1 n'en est qu'une modification. En la regardant très obliquement vous la déchiffrerez aisément et vous verrez apparaître le dessin représenté au-dessus. Le système d'écriture a été fort employé par les fabricants d'images devinettes au moment où ce genre de jeu faisait fureur.

F. FAIDEAU.

(1) Voir le n° 342.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

ARCHÉOLOGIE

Les nouvelles fouilles égyptiennes.

Depuis le commencement du siècle, en Égypte, plus qu'en aucune autre contrée, les antiquaires et les archéologistes ont pioché et creusé pour arriver à pénétrer les mystères de l'histoire des anciennes races qui ont habité ce pays. Le sol a été tourné et retourné en tous sens, dans chaque district et bien des villes oubliées ont été mises au jour. La contrée a été tellement fouillée qu'il ne reste probablement plus rien d'intéressant à découvrir entre Alexandrie et les cataractes du Nil.

De tous les points de la vallée du Nil aucun n'a



LES NOUVELLES FOUILLES ÉGYPTIENNES. — La tranchée.

plus souvent attiré l'attention des explorateurs que celui où s'élève la nécropole de Memphis. C'est un point du désert que les anciens habitants de Memphis avaient choisi pour y réunir les tombes de leurs dominateurs et où les rois des anciennes dynasties élevèrent les pyramides qui contiennent leurs dépouilles. Ils avaient fait tous leurs efforts pour cacher la situation de la chambre où reposait leur cercueil; mais malgré toutes leurs précautions, les explorateurs de ce siècle et des siècles précédents sont arrivés à la découvrir dans la plupart des cas, et les tombes ont été dépouillées de leurs trésors. Presque toutes les pyramides sont intéressantes à explorer, car elles contiennent ordinairement des objets d'une grande valeur historique et qui ont permis, dans la suite, aux archéologistes de faire des découvertes de la plus haute importance.

Jusqu'à ces derniers temps, les deux pyramides de brique de Dahshour étaient restées fermées aux explorateurs, avaient gardé leur secret malgré tous les efforts des archéologistes. Ces pyramides sont appelées par les Arabes les pyramides noires, et elles ont excité la curiosité des voyageurs depuis l'époque où vivait Hérodote. Ce voyageur dit qu'elles étaient plus mystérieuses que leurs sœurs, les pyramides de pierre. Autrefois, au moment de leur con-

struction, ces pyramides avaient été recouvertes de pierres, mais ce revêtement avait été détruit par le fameux conquérant égyptien, Sésostris ; les pierres enlevées avaient servi à enrichir et à augmenter le superbe temple de Ptah à Memphis. Aujourd'hui ces pyramides ne ressemblent plus guère qu'à des amas informes lorsqu'on les examine superficiellement. Un examen plus approfondi montre que ce désordre n'est qu'apparent et que la construction a été faite suivant des règles déterminées et avec des matériaux excellents qui ont résisté aux outrages du temps.

Vers l'année 1839, M. Perring, qui avait été envoyé sur les lieux par l'entremise du British Museum, avait essayé de pénétrer les secrets de la plus septentrionale des deux pyramides, mais le succès n'étant pas venu couronner ses efforts, il dut renoncer à l'entreprise. D'autres fouilles ont été depuis entreprises par le gouvernement égyptien, qui possède un service s'occupant spécialement des antiquités de l'Égypte; ce service avait été formé à l'instigation de notre compatriote Mariette, qui a découvert, comme on sait, la plupart des ruines de Memphis. En 1884, M. Maspero fit ouvrir une large tranchée sur le côté nord de la plus grande des deux pyramides. Pendant deux années entières le travail de déblaiement fut continué sans relâche, mais n'aboutit à rien; une immense excavation se trouvait creusée, mais l'entrée de la chambre mortuaire n'était pas trouvée.

M. de Morgan, le nouveau directeur du service, persuadé que les recherches de ses prédécesseurs n'avaient point abouti parce qu'elles étaient mal dirigées, entreprit d'attaquer à son tour les pyramides de Dahshour. Il vint se fixer lui-même à Dahshour au mois de février de cette année, recruta des travailleurs et se mit à l'œuvre.

Depuis longtemps, les terrassiers sont recrutés parmi les fellahin des villages d'alentour, de Saqquarah particulièrement. Leur mode de travail est toujours le même. Les hommes, armés de pioches, creusent le sol, emplissent de sable des paniers. Ces paniers sont alors pris par des femmes et des enfants et vidés au loin. Ils s'en vont en longue file, portant un panier plein, rapportant un vide, scandant leur marche tout le long du jour sur une mélopée sans fin.

M. de Morgan commença par déblayer les tombes situées autour de la pyramide ; ces tombes ayant été construites à la même époque que celle-ci, il espérait ainsi trouver quelques renseignements sur ce monument lui-même. Ces tombes étaient les sépultures des plus riches habitants de Memphis qui vivaient sous le règne des rois qui construisirent les pyramides. Il n'y avait en effet que les hauts dignitaires et les courtisans qui pussent avoir leur sépulture auprès des cimetières royaux. On découvrit ainsi environ trente *mastabas*, c'est ainsi qu'on appelle ces tombes, et parmi eux se trouvaient les sépultures de plusieurs hauts dignitaires dont les noms sont connus des égyptologues, comme Khnoum-Hotep, Nehasi et Out-Khent-Khiti.

Tous ces tombeaux étaient construits sur le même modèle, recouverts de pierres maçonnées ornées de sculptures. Pour tous, l'entrée du tombeau était du côté nord, d'où un passage conduisait à un puits plus ou moins profond dans lequel les sarcophages étaient déposés. C'était le modèle des sépultures à la mode pendant la 12e dynastie. Parmi les noms de rois gravés sur quelques-unes de ces tombes on trouvait ceux de Ousertesen II, Ousertesen III et Amenemhat III, les principaux monarques de cette grande dynastie.

(à suivre.) ALEXANDRE RAMEAU.

LA QUESTION HORAIRE

L'HEURE EN EUROPE

SUITE (1)

Depuis 1816 l'heure moyenne régne partout, le temps moyen local, c'est-à-dire le temps moyen de Paris à Paris, le temps de Rouen à Rouen, etc. Chaque pays, chaque ville, chaque village, chaque clocher avait son heure, puisque l'heure dépend du midi moyen lequel survient de plus en plus tôt à mesure que l'on progresse vers l'Est, le soleil pendant la rotation Ouest-Est de la terre semblant avancer progressivement sur tous les méridiens. Aussi à l'Est, l'heure est en avance; à l'Ouest, elle est en retard. Les horloges avancent forcément de 4 minutes par degré de longitude Est, ou d'une heure par 15° longitude Est. Ainsi les horloges de Nice avancent de 20 minutes sur celles de Paris; celles de Brest retardent de 27 minutes sur celles de Paris.

Au bon temps des diligences, ces différences passaient inaperçues. Mais peu à peu les chemins de fer, en étendant leur réseau sur de vastes territoires, sont venus les mettre en relief et montrer leurs inconvénients. Dans toutes les gares, extérieurement, on voit l'heure de Paris; à côté, dans la ville, les horloges tintaient l'heure locale; autant d'heures que de villes et de villages; à l'intérieur des gares, pour rendre service aux braves gens qui n'avaient pas encore acquis la notion de l'exactitude, une autre heure encore, celle de Paris retardée généralement de cinq minutes. Que d'heures! Encore la tour de Babel! Pour simplifier, dès 1848, les Anglais, qui sont pratiques, unifièrent l'heure dans tout l'intérieur du pays. Il n'y en eut plus qu'une à l'Est ou à l'Ouest, l'heure de Greenwich. La Suède suivit cet exemple à partir du 1er janvier 1879; puis, le Japon; puis, le Wurtemberg, etc. En France, on ne se dépêcha pas. L'unification intérieure de l'heure, proposée en 1888, date seulement de trois ans. La loi du 15 mars 1891 comporte un article unique : « L'heure légale en France et en Algérie est l'heure du temps moyen de Paris. » Ce qui revient à dire que toutes

(1) Voir le n° 343.

les horloges doivent marcher comme celles de Paris (1), même dans les plus petits villages.

Par suite de l'unification de l'heure dans un pays, il est clair que l'on escamote l'heure vraie locale et qu'on y substitue partout une heure de convention. Les avantages sont évidents; quant aux inconvénients, ils sont bien petits. Les horloges de Nice, par exemple, sont tout bonnement en retard de 20 minutes aujourd'hui sur l'heure moyenne locale, et celles de Brest avancent de 27 minutes. Ce sont des écarts qui n'affectent pas les habitudes des populations. Aux États-Unis, l'unification a porté sur des différences bien autrement grandes : 40, 46 et même 66 minutes à El Paso, dans le Texas. C'est cependant excessif : plus d'une heure de désaccord ! Personne n'y a trouvé à redire en Amérique; mais il paraît qu'en Europe il ne faudrait pas abuser des écarts entre l'heure moyenne et l'heure unifiée. En Allemagne, depuis l'adoption d'une heure différente de l'heure locale, avec des écarts de 20 à 30 minutes, on a recueilli un certain nombre de plaintes. La journée civile étant en avance, il en résulte qu'il n'est pas besoin d'éclairer aussi tôt que par le passé. Les Compagnies de gaz et d'électricité subissent de ce chef un certain préjudice. A Kiel, on aurait relevé une diminution de 103,000 mètres cubes dans la consommation du gaz; à Bochum, une diminution de près de 100,000 mètres cubes. A Hanovre, la consommation du courant électrique a diminué de 8 pour 100, ce qui correspond à une réduction des recettes de 25,000 francs et réduit à près de moitié le bénéfice net de la Compagnie d'électricité. Aucune mesure n'est parfaite.

Par extension, les chemins de fer qui ont unifié l'heure de chaque pays devaient accomplir la même révolution dans les relations internationales. L'œuvre est ici bien autrement difficile et complexe. Cependant elle se poursuit et elle a abouti déjà presque partout. C'est un état de choses qu'il n'est plus permis d'ignorer. Tous ceux qui voyagent savent jusqu'à quel point il fallait toucher à sa montre quand, quittant la France, on avançait vers l'Est. Et les indicateurs, quelle confusion ! Ainsi, l'année dernière encore, les touristes qui vont en Suisse devaient avancer leur montre de 26 minutes. A Delle, en franchissant la frontière, 21 minutes pour l'écart entre l'heure de Paris et l'heure de Berne; puis 5 minutes pour racheter le retard de l'heure intérieure des chemins français. Premier coup de pouce. Vous arrivez à Bâle dans l'intention de prendre le train badois. Vous déjeunez tranquillement. Vous traversez la ville, franchissez le Rhin et vous demandez votre billet. Réponse : Le train est parti depuis une demi-heure. L'heure badoise avance de 30 minutes sur l'heure suisse; d'une gare à l'autre, 30 minutes d'écart ! On avait pris en 1893 la précaution de placer deux cadrans à la gare de Bâle. Sur l'un on avait inscrit *heure suisse*, sur l'autre *heure européenne centrale*. Cette heure est en retard sur celle de Paris de 56 minutes ! Gâchis. Et, de même, on devait avancer sa montre en franchissant chaque frontière. Entre Paris et Constantinople, il fallait donner le coup de pouce dix à douze fois pour racheter un écart de 1 heure 52 minutes. Maintenant tout est changé : de Paris à Constantinople on n'avancera plus sa montre que trois fois : frontière française, frontière allemande, frontière ottomane.

Que s'est-il passé ? Le 10 juillet 1890, l'assemblée générale de l'Union austro-allemande des chemins de fer qui gouverne un réseau de près de 80,000 kilomètres décida, pour faciliter la notation des heures, d'adopter le système des *fuseaux américains*. Qui a eu l'idée des fuseaux horaires ? Il serait difficile de se prononcer; mais, en tout cas, il y a près de dix ans, M. Sandfort Fleming, alors ingénieur en chef du chemin transcontinental du Canada, proposa de partager le globe terrestre en vingt-quatre fuseaux de 15 degrés en longitude, et de rapporter à chaque fuseau une heure déterminée. On augmenterait ou on diminuerait de 1 heure en passant du fuseau A au fuseau B, etc. Ce système se répandit très rapidement sur le continent américain, si vaste, de l'Ouest à l'Est; il y est appliqué en grand : de là la dénomination de « fuseaux américains ». 220,000 kilomètres de chemins de fer, sur un total de 290,000 kilomètres, avaient obéi à la réforme de 1890 (1). Puis, en même temps, pour simplifier les horaires et éviter l'emploi des heures de jour et de nuit, les Américains convinrent de compter les heures de 0 à 24, à partir de minuit, d'après le méridien de Greenwich. C'est l'ancien comptage italien, avec simple changement de l'origine du jour. Ils disent 15 heures pour 3 heures du soir, 18 heures pour 6 heures, etc. On a collé sur les anciens cadrans de montre des feuilles de papier contenant un second anneau intérieur de chiffres auxiliaires : 12, 13, 14, 15 heures, etc. Et les Américains sont contents de la réforme.

(à suivre.) HENRI DE PARVILLE.

(1) Néanmoins, malgré les observations du Sénat et du Bureau des Longitudes, nos chemins de fer ont conservé comme par le passé deux notations : l'heure légale à l'extérieur, et à l'intérieur une heure qui retarde de 5 minutes sur la première en vue des retardataires. M. Nordling trouve dans ces deux notations un motif de confusion. Il n'a pas tort, et, à l'étranger, il n'existe pas de délai de grâce. Cette heure extérieure peut amener des malentendus à l'étranger. D'ailleurs, plus on simplifiera et mieux cela vaudra.

ART NAVAL

COMPAS DIRECTEUR

« Ne parlez pas à l'homme de barre ! » répètent aux passagers de nos grands paquebots de prudentes affiches bien posées en évidence. En effet, une inattention de cet homme peut jeter à sa perte, en un clin d'œil, l'énorme navire lancé à grande vitesse avec une irrésistible puissance. Or, voici qu'un savant officier de notre marine, le lieutenant de vaisseau Bersier a trouvé moyen de supprimer l'homme de barre : le moyen est radical et excellent.

(1) M. de Nordling : *Unification des heures.*

Le système, depuis longtemps cherché sans succès, consiste à charger la boussole elle-même de manœuvrer le gouvernail, de rectifier les écarts du navire et de le maintenir dans la bonne route.

Voici comment on y arrive :

L'étincelle d'induction d'une bobine de Ruhmkorf sert, en quelque sorte, de trait d'union entre un point de la rose de la boussole marine ou « compas », et deux lames métalliques reliées à deux relais. Le navire est-il à droite ou à gauche de sa route, la boussole, obstinée dans sa direction, vient heurter l'un des deux repères; l'étincelle jaillit : petite cause et grand effet. Un servo-moteur à vapeur est aussitôt mis en mouvement par une intelligente machine dynamo-électrique dont l'étincelle a fermé le circuit : le lourd gouvernail est actionné et le navire se redresse avec une merveilleuse docilité. Ajoutons que l'étincelle, avant d'agir, perce, sur son trajet, une feuille de papier enroulée cylindriquement autour de la rose du compas : grâce à ce dispositif, les variations de route les plus diverses et les plus fugitives se trouvent enregistrées et l'estimation de la route peut être faite ainsi sur des données exactes. Enfin, comme il n'y a pas de distance pour l'électricité, on peut faire commander le gouvernail par le meilleur compas du bord, celui qui se trouve le plus éloigné des grosses masses métalliques du navire et le mieux à l'abri de leurs influences perturbatrices, au lieu d'être obligé de se fier au compas placé à portée de l'homme de barre.

Les premières expériences de M. Bersier, en vue de résoudre cet important problème, datent de 1888. Elles furent entravées par ce fait que beaucoup de navires, à cette époque, ne possédaient pas de canalisation électrique. Actuellement, les choses ont changé : on emprunte aussi facilement quelques ampères sur un conducteur du circuit général que de l'eau à un robinet. Les essais effectués en escadre ont été entièrement satisfaisants : une simple rotation donnée avec la main au couvercle du compas, lequel entraîne les lames métalliques avec lui, est immédiatement suivie d'une rotation identique du navire. Il y a là, certainement, une des plus curieuses applications de la transmission d'énergie électrique à distance qui aient été réalisées et surtout l'une des plus délicates.

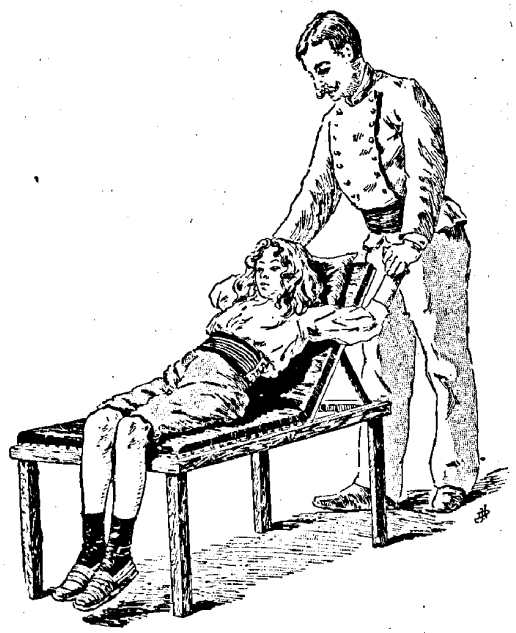
MAX DE NANSOUTY.

JEUX ET SPORTS

LA GYMNASTIQUE SUÉDOISE

SUITE ET FIN (1)

Le médecin français qui va étudier à Stockholm la gymnastique médicale se trouve en présence de choses tellement neuves pour lui qu'il a peine, au premier abord, à se reconnaître au milieu des mouvements si variés qu'il voit exécuter dans les instituts publics ou privés. Mais, peu à peu, la lumière se fait dans son esprit; il finit par classer tous ces ingénieux procédés et à voir qu'ils visent, en résumé, à deux résultats : *doser* l'exercice et le *localiser*. — « Doser » l'exercice, c'est en mesurer l'intensité avec assez de précision et de tact pour ne pas dépasser l'effet utile; le « localiser », c'est limiter son effet à une région déterminée, de façon à éviter son retentissement sur des organes qu'il est important de ménager.



LA GYMNASTIQUE SUÉDOISE.
L'exercice à deux.

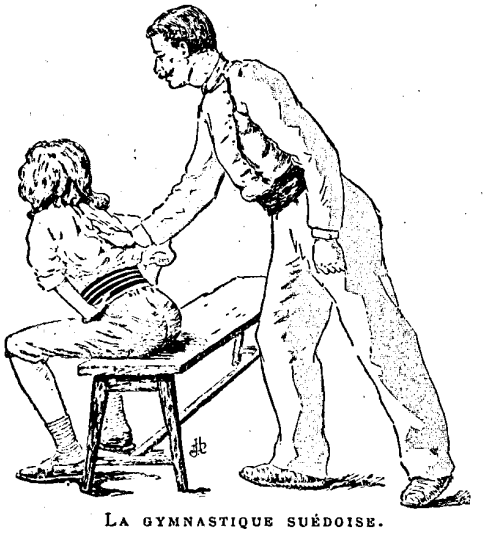
Pour doser l'exercice, les Suédois emploient un procédé qui s'écarte absolument de tous ceux de nos gymnases français, et qu'on pourrait appeler l'exercice « à deux ». Qu'on se représente deux gymnastes dont l'un cherche à étendre le bras pendant que l'autre, lui tenant la main, lutte contre ce mouvement et lui oppose une résistance plus ou moins grande, sans toutefois paralyser son effort. Le mouvement exécuté par le premier exigera un déploiement de force d'autant plus grand que la résistance du second sera plus considérable. Le second gymnaste, s'il sait bien calculer sa résistance, pourra donc augmenter ou diminuer, à volonté, la dépense de force du premier. Tel est le principe. On peut en varier à l'infini les applications. Ce que fait le gymnaste *opposant* pour le bras, il le fera pour les jambes, pour les épaules, les hanches, la tête, etc. On comprend que chaque groupe de muscles pourra, suivant les besoins du traitement, être mis en jeu avec le degré de force voulue.

Pour graduer l'effort musculaire demandé au patient, le gymnaste a plus d'une ressource à sa disposition. La plus élémentaire consiste à lui opposer un effort d'intensité croissante. Mais cette méthode pourrait être mise en défaut quand il s'agit de masses musculaires très puissantes auxquelles ne pourrait

(1) Voir le n° 343.

faire équilibre la force d'un bras et même des deux bras du gymnaste opposant.

Admettons, par exemple, qu'il s'agisse d'exercer



LA GYMNASTIQUE SUÉDOISE.
Extension de la colonne vertébrale.

les muscles qui redressent la colonne vertébrale et supposons que le patient soit assis, le tronc fléchi en avant, et fasse effort pour se redresser pendant que le gymnaste opposant lutte contre cet effort. Si l'opposition se fait simplement en appliquant la main dans le dos et en luttant, par une poussée en avant, contre l'effort qui reporte le tronc en arrière, la résistance de l'opposant sera nécessairement très faible; car nous savons tous que la force des bras d'un homme, même très vigoureux est inférieure à la force des reins d'un homme de vigueur moyenne.

Dans ce mode d'exécution, tout l'avantage sera du côté de l'homme qui exécute le mouvement; il vaincra aisément la résistance de l'opposant sans avoir besoin de faire appel à toute la force des muscles mis en jeu : le mouvement « sera faible ».

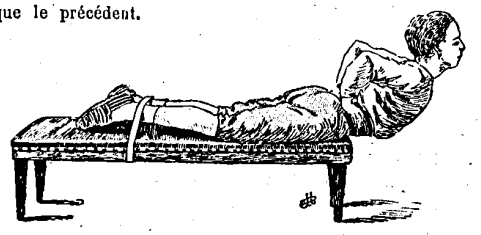
Veut-on solliciter dans les mêmes muscles un effort plus considérable? Les gymnastes changent alors d'attitude, l'un d'eux, ceux que nous appelons, pour la clarté de l'exposition, le gymnaste agissant, se tient debout derrière une barre de bois placée à la hauteur des hanches, pendant que le gymnaste opposant s'assied de l'autre côté de la barre sur laquelle il arc-boute le pied. Si, gardant leur attitude respective, les deux gymnastes se saisissent par les mains, et que le gymnaste « agissant », après s'être laissé attirer en avant jusqu'à flexion du tronc à angle droit, cherche ensuite à se redresser, en portant le corps en arrière, on comprend combien les conditions dans lesquelles la résistance lui sera faite diffèrent de celles de tout à l'heure.

Le gymnaste résistant, solidement arc-bouté sur la barre où il appuie le pied, agit dans des conditions plus favorables que son antagoniste et peut lutter avantageusement contre lui, fût-il notablement moins vigoureux; il peut imposer un effort allant, s'il le juge utile, jusqu'au bout des forces du groupe musculaire mis en action : le mouvement sera « très fort ».

En veut-on un plus fort encore, un dans lequel le groupe musculaire, que nous supposons mis en jeu, devra faire un effort considérable pour vaincre une opposition des plus faibles? Le patient se couche à plat-ventre sur une banquette horizontale, dans une position telle que le bord de cette banquette ne dépasse pas la crête de ses hanches. Une courroie fixe les jambes de façon à empêcher la chute en avant; et le tronc, s'abandonnant à la pesanteur, se fléchit vers le sol. Si, à ce moment, les muscles dorsaux sont vigoureusement mis en action, le corps se redressera et pourra se replacer dans la position horizontale; mais on comprendra au prix de quel effort, puisqu'il faudra lutter, dans une attitude très défavorable, contre la pesanteur qui le sollicite à retomber dans la flexion vers le sol. Il suffirait, dans cette attitude, de la plus petite résistance exercée soit sur la



LA GYMNASTIQUE SUÉDOISE.
Mouvement plus fort que le précédent.



LA GYMNASTIQUE SUÉDOISE.
Mouvement plus fort que les deux précédents.

tête, soit sur les reins, pour obliger le patient qui se relève à un effort véritablement athlétique.

Une foule de procédés aussi simples qu'ingé-

nieux et conçus dans le même esprit, ont été imaginés par les gymnastes suédois. Ils ont, pour chaque exercice, plusieurs modes d'exécution, plusieurs « variantes » dans lesquels l'effort musculaire croît ou décroît progressivement d'intensité. L'ensemble de leurs mouvements représente ainsi comme une gamme très étendue, dans laquelle il est toujours possible de trouver la note qui s'harmonise exactement avec la résistance du malade.

Telle est, exposée dans ses grandes lignes, par M. Lagrange, la méthode suédoise. Il serait à souhaiter qu'en France on se décidât à l'appliquer, surtout dans les écoles communales où les instituteurs pourraient facilement être les professeurs.

LOUIS MARIN.

BOTANIQUE

NOUVEAUX JARDINS ALPINS

Nous avons déjà signalé ici (1) la création de jardins botaniques alpins dont le but est d'assurer la conservation des plantes alpines et de faciliter en même temps leur étude scientifique.

Le modèle des jardins de ce genre est celui de la *Linnæa*, à Bourg-Saint-Pierre, dans le canton du Valais. Le rapport publié par M. H. Correvon dans le *Bulletin de l'Association pour la protection des plantes* de 1894 nous fait savoir que ce jardin suit le cours de son développement normal. Les plantes s'y établissent bien et prospèrent. Il reçoit de tous côtés des témoignages d'estime et d'encouragement et les envois de plantes et de graines ne lui manquent pas. Ces dernières sont généralement semées à Genève au Jardin alpin d'acclimatation, et quand les plantes sont adultes on les transporte dans la Linnæa.

Nous constatons avec plaisir que ce jardin alpin a pleinement réussi. Le Congrès international des sciences géographiques, tenu à Berne en 1891, reconnaissant l'intérêt que présente le jardin botanique alpin de la Linnæa pour l'étude de la géographie botanique de toutes les hautes régions du globe, avait décidé de recommander cette entreprise au bienveillant appui de toutes les sociétés de géographie. C'était là un haut encouragement pour cette œuvre et en même temps un moyen de la faire connaître davantage.

Depuis sa création, la Linnæa a fait école, et de semblables jardins protecteurs ont été établis dans diverses contrées montagneuses. Nous avons parlé déjà du jardin de la *Daphnæa*, créé en 1891 par la section milanaise du Club alpin italien. Quelques nouveaux jardins ont été créés après celui-ci.

En 1892, la Société pour le développement de Bex a fondé, avec l'aide de la municipalité, un jardin à Pont-de-Nant.

La section des Alpes-Maritimes du Club alpin français a créé à Saint-Martin-Vésubie (Alpes-Maritimes), à 950 mètres d'altitude, un jardin de plantes alpines, sur un terrain offert par l'un de ses membres, M. Bernard Attanoux. Il est situé à mi-côte, sur le versant de la montagne qui se dresse en face du village, de l'autre côté du vallon de la Madone. Dans l'assemblée générale annuelle de la section des Alpes-Maritimes, du 20 janvier 1893, le président, M. Faraut, a annoncé qu'un premier essai de plantations a été fait dans le jardin de Saint-Martin-Vésubie et qu'il a parfaitement réussi.

A son tour la Société des Touristes du Dauphiné a entrepris de fonder un jardin alpin, et elle a choisi la région de Roche-Béranger, sur la montagne de Chamrousse, à 15 kilomètres au sud-est de Grenoble. L'altitude est de 1,800 à 1,900 mètres. Dès le commencement de 1893, on a commencé à installer ce jardin. Les organisateurs sont MM. Lachmann, professeur de botanique à la Faculté des sciences, Allemand, directeur du Jardin des plantes et Ginet, horticulteur, tous à Grenoble.

La Société des Touristes du Dauphiné a eu l'excellente idée de profiter de l'installation de ce jardin en montagne pour y établir certains instruments servant à des observations météorologiques. C'est ainsi qu'elle vient de décider d'y placer un nivomètre.

A la fin de 1893, on annonçait aussi la création d'un jardin botanique alpin à l'hôtel de la Comballaz (1,364 mètres), au-dessus d'Aigle, près du lac de Genève.

Enfin la Société botanique de Montreux vient de décider l'établissement d'un jardin alpin sur les rochers de Naye qui atteignent comme point culminant 2,044 mètres. L'emplacement choisi est dans une position superbe ; il est vaste et bien exposé. Il est tout près de la gare terminus de Glion-Naye. Le terrain a été concédé gratuitement à la Société par la commune de Veytaux.

Cette création est due surtout à M. de Jaczewski, président de la Société botanique de Montreux, et à M. E. de Ribaupierre. Le jardin porte le nom de *Jardin Favrat*, en l'honneur du botaniste vaudois Louis Favrat. La Société botanique de Montreux a fait appel au public pour réunir les fonds nécessaires à cet établissement. Ce nouveau jardin réussira aussi, nous l'espérons ; il sera aux Alpes vaudoises et calcaires ce que la Linnæa est aux Alpes du Valais.

La *Feuille d'Avis de Montreux*, du 6 février 1894, contient un article de M. E. de Ribaupierre qui indique la façon dont on a compris l'organisation de ce jardin. On se propose de lui conserver un caractère sauvage, malgré les plantations de végétaux exotiques. Toutes les orientations étant représentées dans le jardin, presque toutes les plantes alpines y trouveront leur habitat. Les plantes saxatiles pourront vivre dans les fissures de roches perpendiculaires, les fougères dans des cavités naturelles où l'humidité sera constante. D'épais gazons serviront à la plantation des végétaux bulbeux.

(1) Voir la *Science Illustrée*, tome X, page 6.

On a donné au jardin une disposition pittoresque qui rappellera le groupe montagneux des tours d'Aï et de Mayen, pics qui s'élèvent dans la région située au nord d'Aigle

« Sur les flancs de ces rochers, dit M. de Ribaupierre, s'étaleront des milliers d'edelweiss. Les pavots alpins se multipliant rapidement, s'hybrideront bientôt et l'on verra apparaître des semis ménageant bien des surprises par la variété de leurs ravissantes corolles. Il en sera de même de maintes autres espèces !

« Accrochés aux parois, comme des essaims d'abeilles, pendent les blanches achillées, les saponaires rouges, les arabettes carnées, les aubriettes bleues, les œillets, les hélianthèmes multicolores, les linaires violettes à gorge rouge, les silènes blanches et roses, les véroniques, etc.

« Tandis qu'au pied, le long du chemin qui traverse le jardin, une foule de plantes très naines demandent à être vues de tout près : les saxifrages aux formes admirables, le silène acaulis semblable à une mousse fleurie, les androsaces aux fleurs minuscules et idéales, l'œillet du Tyrol aux corolles sans tige, comme un tapis d'un rose incomparable ; les drabas, les dryas, les gentianes, les potentilles, et combien d'autres ! »

On peut voir par cette citation ce que promet d'être ce jardin. On y trouvera réunie toute la flore alpine dans ce qu'elle offre de plus brillant, de plus délicat et de plus séduisant, et on y verra chacune des plantes avec l'aspect qu'elle a vraiment dans la nature. Nous enregistrons avec un vif plaisir ces créations successives de jardins alpins; ils assurent la conservation et la reproduction de plantes ravissantes qui sont l'ornement des pays de montagne. Ainsi l'œuvre de l'*Association pour la protection des plantes* reçoit une sorte de consécration pratique, car c'est d'elle qu'est partie l'impulsion. Le mouvement se propage de proche en proche parmi toutes les Sociétés alpines. Tout dernièrement encore, la section de Florence du Club Alpin Italien décidait d'entreprendre une campagne au sein du Club en faveur de la protection des plantes de montagne.

G. REGELSPERGER.

OLFACTOMÉTRIE

La mesure de l'intensité des odeurs.

Les problèmes sur les odeurs sont à l'ordre du jour. Les quotidiens annonçaient récemment que l'observatoire de la Tour Saint-Jacques inaugurait des recherches sur les odeurs des égouts parisiens, avec les méthodes olfactométriques de M. Charles Henry. Un jeune botaniste, M. Eugène Mesnard, vient de proposer une nouvelle méthode de comparaison entre les intensités des parfums des plantes.

Ces recherches n'ont pas seulement un intérêt scientifique : elles peuvent être très utiles au médecin (les pertes ou les diminutions de sensibilité aux odeurs sont fréquentes et liées à différentes affections nerveuses, l'hémianesthésie, l'aphasie, etc.); l'hygiéniste trouvera dans l'application de ces méthodes des résultats qui peuvent venir compléter utilement les analyses bactériologiques; le parfumeur soucieux de quelque précision est directement intéressé à ces chapitres nouveaux de la science.

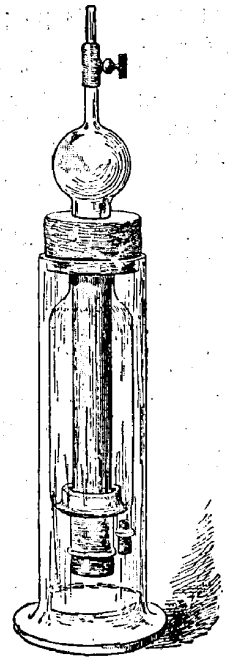
L'olfactomètre de M. Charles Henry, construit par G. Berlemont, consiste en un réservoir de verre traversé par deux tubes glissant l'un dans l'autre : 1° un tube de papier bouché par le bas avec un bouchon de liège; 2° à l'intérieur de ce tube un tube de verre gradué en millimètres qui émerge du tube de papier par une boule creuse et qui se termine par un tube fin, muni d'un robinet, qu'on introduit dans l'une des narines, en bouchant l'autre. Si l'on veut que l'expérience se fasse dans les deux narines, on remplace ce petit tube par un autre en Y. Le réservoir de verre est enfoncé à sa partie supérieure dans un bouchon qui sert à l'enfermer dans une éprouvette à pied (*fig.* 1); on empêche par cette éprouvette que des fuites de gaz ou de vapeur ne parviennent au nez et on assure l'équilibre de l'appareil.

Pour déterminer l'intensité d'un parfum, on enlève le réservoir en ayant bien soin de presser le tube gradué contre le bouchon inférieur; on introduit par la petite tubulure à droite du réservoir avec une pipette quelques gouttes de parfum; puis on bouche la petite tubulure, on remet le réservoir dans l'éprouvette en assujettissant bien le bouchon supérieur; on introduit dans la narine l'extrémité du tube fin; on note la seconde et on respire bien normalement en soulevant le tube gradué d'un mouvement uniforme. Dès qu'on sent le parfum, on arrête l'opération; on note la seconde à laquelle s'est produit l'arrêt et on regarde à quelle division du tube gradué correspond le niveau du bouchon de l'éprouvette. On note ainsi le nombre de divisions dont a été découvert le tube de papier et on sait par là la surface à travers laquelle l'odeur a passé du réservoir dans le tube pour arriver aux narines. La mesure olfactométrique est faite, si on connaît la vitesse d'évaporation du parfum. Il ne s'agit plus que de faire quelques calculs simples pour connaître le poids de vapeur qui a passé successivement par centimètre cube d'air et qui est venu s'accumuler dans les narines jusqu'à l'apparition de la sensation; on peut déterminer, en un mot, le minimum perceptible d'odeur.

Si on ne connaît pas la vitesse d'évaporation du parfum. Il faut la mesurer, c'est-à-dire déterminer le poids de ce parfum qui s'évapore à l'air libre par millimètre carré en une seconde. Cette opération se fait très facilement avec le *pèse-vapeurs*, petit aréomètre très sensible dont la tige d'acier nickelée, de $0^m,0005$ environ, se déplace dans l'alcool le long d'une règle divisée en millimètres et est surmontée d'une coupelle d'argent de $0^m,00570$ environ, destinée à contenir le liquide odorant. La température devant être maintenue bien constante pendant toute la durée de l'expérience, on plonge l'éprouvette d'al-

cool dans un seau d'eau de plusieurs litres; l'appareil est lesté de façon que la tige émerge, à 15° C., de quelques millimètres au-dessus de l'alcool, la coupelle étant remplie presque complètement d'éther. Si la charge est insuffisante, on peut toujours ajouter une petite boule métallique de volume connu.

Avant toute manipulation, on fait affleurer par une tare convenable la tige à quelques millimètres au-dessus de son point de soudure avec le petit réservoir de mercure. On note ensuite le nombre de millimètres dont elle s'enfonce sous un poids étalonné de 1 centigramme, et on sait ainsi le nombre de divisions dont elle s'enfonce pour une fraction très petite de 1 centigramme. A l'aide d'un compte-gouttes gradué, on emplit lentement de parfum la coupelle jusqu'à ce que la tige soit presque entièrement noyée. L'évaporation du liquide fait remonter le pèse : on note le temps au bout duquel l'instrument remonte d'un certain nombre de divisions : on sait par là même le poids perdu pendant ce temps à cause de l'évaporation. Connaissant le volume du liquide dans la coupelle, on peut connaître par une table calculée une fois pour toutes le poids de parfum qui s'est évaporé en une seconde par millimètre carré, en un mot la vitesse d'évaporation.



LA MESURE DE L'INTENSITÉ DES ODEURS. Olfactomètre de M. Charles Henry.

Le pèse-vapeur peut, comme on le voit, remplacer avec grande économie une balance sensible de précision : il est un indicateur très précieux de la pureté des corps et des essences en particulier, la moindre falsification (par exemple l'altération de l'essence d'amandes amères par des traces d'essence de mirbane) se décelant par un changement dans la vitesse d'évaporation de l'essence.

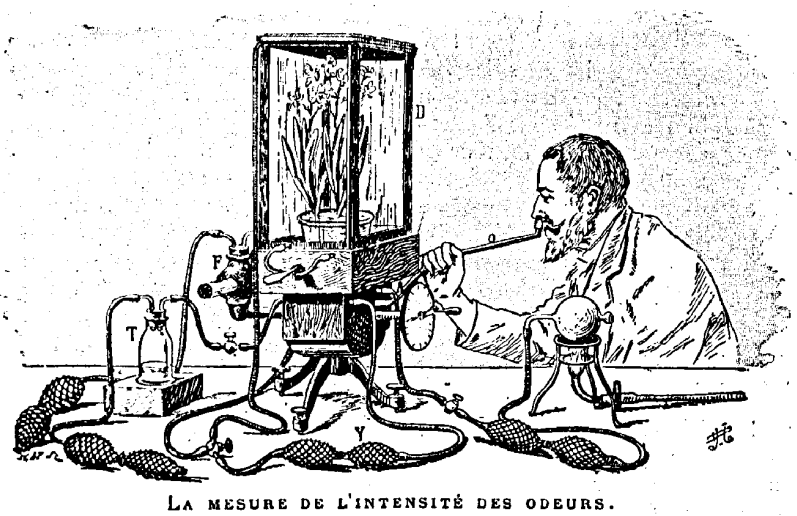
Plus une odeur est intense, moins il en faut pour qu'on l'aperçoive. Supposons qu'on ait recueilli des échantillons de l'eau des divers égouts, qu'on ait déterminé leurs vitesses respectives d'évaporation et qu'on ait trouvé des minima perceptibles d'odeur différents suivant la provenance, les égouts les plus insalubres sont ceux dont l'odeur aura été trouvée la plus intense.

M. Eugène Mesnard ne cherche pas, comme M. Charles Henry, à déterminer l'intensité directe d'un parfum. Il cherche les proportions relatives dans lesquelles il faut mélanger une essence étalon (essence de térébenthine) et une essence quelconque, pour que l'odorat arrive à ne percevoir qu'une odeur neutre, c'est-à-dire une odeur telle qu'il faudrait une très légère variation des proportions du mélange pour sentir soit le parfum, soit l'essence de térébenthine.

Il utilise le fait, connu depuis Davy, de l'extinction du phosphore au contact de l'essence de térébenthine et de quelques autres essences; ces vapeurs s'oxydent au contact de l'air et, quand il n'y a plus d'oxygène dans le récipient, un morceau de phosphore ne peut plus briller, puisque cette lueur est elle-même une combustion lente.

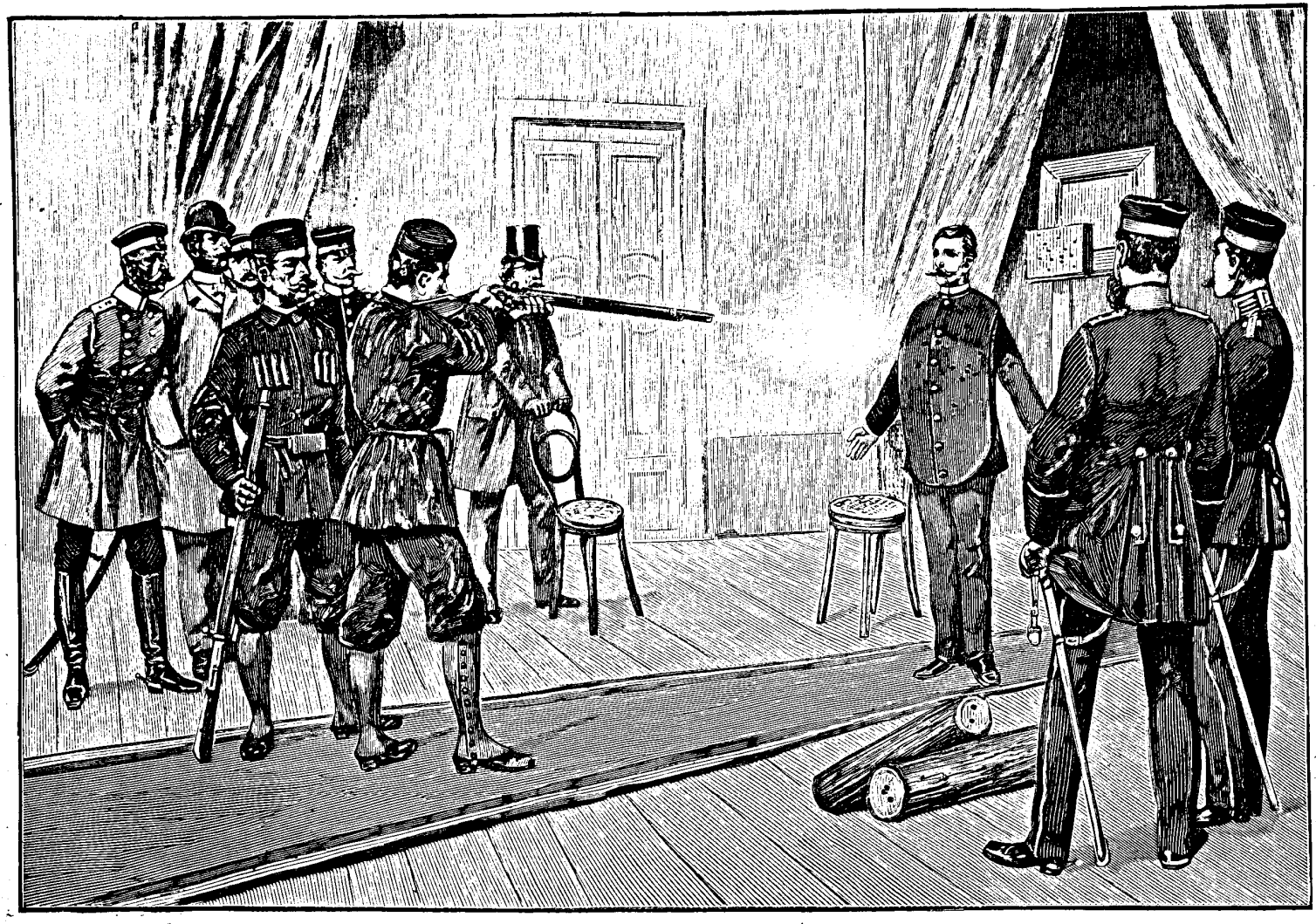
Pour avoir une phosphorescence bien homogène, M. Mesnard emploie un fragment d'amidon qu'il plonge dans une dissolution très concentrée de phosphore blanc au sulfure de carbone.

Il a constaté d'abord que l'extinction de la phosphorescence par l'essence de térébenthine est soumise à une loi simple : pour éteindre le phosphore dans un espace donné, il faut y amener d'autant plus d'air que cet air est moins chargé de vapeur de térébenthine. La connaissance de cette loi permet de doser l'essence de térébenthine, sachant le volume d'air qui produit l'extinction.



LA MESURE DE L'INTENSITÉ DES ODEURS. Appareil pour comparer les intensités des odeurs.

La figure 2 donne une idée de l'appareil de comparaison des intensités d'odeurs. D représente le récipient des odeurs à comparer : c'est une cuve à mercure pouvant communiquer ou non avec ce récipient. Cette cuve reçoit les vapeurs d'essence de térébenthine de T. Les poires de caoutchouc Y servent à brasser l'air parfumé dans la cage. L'ampoule F renferme le petit morceau de phosphore. Le tube A



LA CUIRASSE DOWE. — Expériences sur l'inventeur.

amène l'odeur à étudier et on odore par le tube O. Supposons qu'on soit parvenu à neutraliser pour l'odorat par de l'essence de térébenthine un certain volume d'air chargé d'un poids connu d'essence, dénuée de toute action sur la phosphorescence; pour connaître le poids d'essence de térébenthine, il suffit de faire passer le mélange dans l'ampoule F et de savoir combien il faut faire passer de ce mélange pour éteindre le phosphore : on sait par là le poids de l'essence de térébenthine auquel équivaut en intensité le parfum étudié. Si l'essence étudiée agit sur la phosphorescence, la manipulation est moins simple.

L'inconvénient de cette méthode est d'exiger, comme on le voit, un appareil compliqué. Si les parfums agissaient chimiquement sur l'essence de térébenthine, elle ne serait plus valable; il faudrait la modifier. L'auteur ne semble pas s'être préoccupé de cette objection. Mais pour l'étude des parfums des plantes, cette méthode pourra donner des indications utiles.

Voici en millièmes de milligramme les maxima perceptibles de quelques odeurs, calculés par M. Charles Henry : Ylang-ylang 0,291; wintergreen 8,27; romarin 1.022,13. Les vitesses d'évaporation respectives de ces parfums sont dans les mêmes unités 0,011; 0,017; 0,044.

Dr SERVET DE BONNIÈRES.

ART MILITAIRE

LA CUIRASSE DOWE

Armes offensives et armes défensives se succèdent sans relâche et des deux côtés les inventeurs font des merveilles. A mesure que la force de pénétration des projectiles augmente, on arrive à trouver des cuirasses qui leur résistent. Jusqu'à présent cet appareil défensif, efficace, ne s'appliquait qu'aux navires, aux forts : les soldats, eux, n'avaient aucune protection contre les balles qui peuvent les atteindre. Quelques-uns de nos cavaliers sont bien encore munis de cuirasses, mais chacun sait depuis longtemps que les balles les traversent avec la plus grande facilité.

Il paraîtrait, si l'on en croit les journaux anglais et allemands, que le problème est résolu. Un tailleur allemand, Dowe, vient de trouver une cuirasse à l'épreuve de la balle. Lorsque cette idée fut émise en Allemagne chacun s'empressa de n'en rien croire, mais le tailleur insista tant et si bien, offrant de se recouvrir lui-même de sa cuirasse et de s'exposer aux balles, qu'il fallut bien se rendre et des expériences furent entreprises.

Ces expériences réussirent parfaitement et voici comment on procéda. On revêtit de la cuirasse une statuette de plâtre, le fusil choisi fut l'arme modèle 1888 dont se sert l'infanterie allemande. La balle lancée par ce fusil traverse facilement, suivant son axe, un billot de bois de 1 mètre de longueur. L'arme fut chargée devant un nombreux public composé d'ingénieurs et d'officiers de l'armée allemande et les essais commencèrent. Les balles tirées contre la statue de plâtre la laissèrent absolument intacte; d'ailleurs, en retournant la cuirasse il était facile de voir que sa face postérieure n'avait même pas été touchée par la balle.

On revêtit alors de la cuirasse Dowe le flanc d'un cheval qui sortit intact de l'épreuve, sans la moindre blessure. Le cheval n'avait manifesté qu'une légère inquiétude, au début, au moment où il recevait le coup; la secousse qu'il ressentait l'effrayait un peu. Mais le clou de l'expérience fut l'essai fait contre l'inventeur. Celui-ci insistait tellement pour revêtir sa cuirasse qu'on se rendit à son désir; pour la circonstance, les meilleurs tireurs furent choisis afin qu'on n'eût pas à déplorer d'accidents et le tir commença. Les résultats furent les mêmes, bien entendu, que dans les expériences précédentes.

Quelle est maintenant la constitution de cette cuirasse? On ne peut guère parler que par « on dit », car le tailleur ne donne point son secret. Voici cependant ce que disent les journaux allemands. Sur la poitrine du fantassin s'applique directement une couche de feutre recouverte par une série de ressorts en acier supportant à son tour une couche de feutre. C'est là pour ainsi dire le matelas destiné à amortir le choc du coup qui est pourtant encore assez fort, s'il faut en croire ce qu'en a dit l'inventeur lui-même après les expériences. Devant ce matelas se trouve la couche destinée à arrêter la balle. Cette couche est constituée par deux séries de lames bien aiguisées, superposées et perpendiculaires l'une à l'autre. Ces lames sont distantes entre elles de $0^m,002$; elles divisent la balle en une foule de petits morceaux qui n'ont plus la force d'arriver jusqu'à la poitrine du patient. Enfin le tout est masqué par une dernière couche de feutre.

La cuirasse d'un fantassin pèserait environ 3 kilogr. 500; c'est un peu lourd. Et il est probable que cette considération empêchera son adoption dans les armées.

LÉOPOLD BEAUVAL.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ[1]

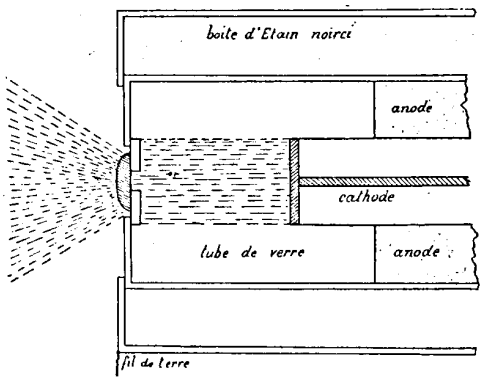
Les foudroiements accidentels et les électrocutions. — L'âme décollée dans le corps. — Réussite des derniers supplices. — Les téléphones de la Tour Saint-Jacques. — Leur emploi dans la navigation aérienne. — Les rayons cathodiques de M. Crookes près des tubes de Geisler. — La feuille métallique de M. Lénard.

M. d'Arsonval a publié dans les *Comptes rendus* du 21 mai un article très intéressant sur la guérison d'un ouvrier foudroyé par un courant électrique de 500 volts et de 3/4 d'ampères, ce qui constitue, d'après la notation employée, plus de 2,000

(1) Voir le nº 329.

watt, environ 3 ou 4 chevaux électriques. Il est fort important de savoir qu'un homme ayant reçu un choc aussi formidable, et étant resté insensibilisé pendant une demi-heure, a pu être rappelé à la vie au moyen de la respiration artificielle. Cependant, il serait très dangereux de tirer des conséquences exagérées d'un cas si remarquable et d'arriver à la conclusion que les courants alternatifs ne peuvent donner la mort. En effet, les électrocutions qui suivent leur cours régulier à New-York, et qui y sont malheureusement fréquentes, prouvent le contraire.

Dans les journaux du 15 mai, le *Sun*, le *New York Herald*, nous trouvons le récit de l'exécution d'un assassin nommé Wilson, qui est le sixième tué légalement dans la prison d'Auburn, avec l'alternateur employé à l'éclairage des cellules. Comme le Dr Mac Donald a eu l'obligeance de nous envoyer le compte rendu de l'exécution des six autres assassins mis à mort dans la prison de Sin-Sin, et dont il a fait l'autopsie, nous pouvons donc nous prononcer sur douze expériences officielles faites depuis le 8 août 1890 jusqu'au 14 mai 1894, c'est-à-dire en moins de quatre années.



Revue des progrès de l'électricité.
Dispositif de M. Lénard.

Avec la modification introduite dans ces derniers temps dans la pratique des électrocutions, les mouvements réflexes ont été abolis d'une façon radicale, ainsi que nous l'avons expliqué dans une de nos dernières chroniques. Il n'y a d'autre mouvement du corps que la contraction excessivement énergique qui se produit lorsque le courant est lancé sur le condamné, et qui dure aussi longtemps qu'on lui conserve la tension de 1,800 volts; mais elle diminue graduellement à mesure que l'on affaiblit la tension avec des bobines de résistance. Après une minute d'application de courants descendant graduellement jusqu'à 150 volts, on n'a plus aucune contorsion lorsqu'on interrompt le courant d'une façon définitive. Quand on pratique l'autopsie, pour étudier les effets du courant sur les organes nécessaires à la vie, on ne trouve aucune modification notable. C'est seulement au microscope que l'opérateur peut découvrir quelque changement dans les tissus, y compris les muscles et les nerfs, le cœur, etc., qui ne bronchent pas sous le scalpel. Il n'y a plus aucune excoriation dans les points du corps sur lesquels reposaient les électrodes. On peut donc dire que le principe vital est anéanti, sans qu'aucun trouble organique ait été produit sur le corps qui lui servait d'instrument docile.

Si l'on admettait l'ancienne théorie de Leibniz, qui admettait que l'âme est unie au corps par un médiateur plastique, on peut dire que le flux électrique a absorbé cet agent mystérieux; pour nous servir d'une expression vulgaire, qu'il n'a fait que décoler l'âme et le corps!

Nous ne pouvons nous arrêter à examiner quelles peuvent être les conséquences philosophiques de ce mode d'exterminer les criminels; mais il est facile d'établir que le patient ne peut éprouver aucune douleur. En effet, tous les foudroyés qui ont été rappelés à la vie, et qui avaient été frappés d'une façon moins terrible que les suppliciés américains, se sont évanouis sans avoir ressenti aucune impression quelconque, quoique certains aient subi des lésions épouvantables.

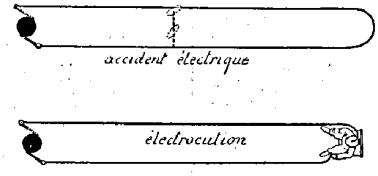
Afin de bien établir la différence qui existe entre le foudroiement *de par la loi* et les accidents du genre de ceux dont parle M. d'Arsonval dans sa note très intéressante, nous avons fait dessiner par M. Mallet un diagramme montrant un individu qui, par mégarde, établit un court circuit dans la route que suit le double flux électrique lancé par un accumulateur. On voit que le courant se partage en deux, en traversant son corps; mais jamais l'individu ainsi frappé ne reçoit l'intégralité du choc. La portion qui l'atteint est plus ou moins grande, suivant l'état de perfection des contacts. Mais il n'en est pas de même lors des électrocutions, puisque le corps du patient est inséré dans un circuit unique, par lequel passe la force électrique avec toute son énergie. On enveloppe le front et les tempes du condamné d'une éponge imbibée d'eau salée à la température du corps; l'autre électrode est, comme nous l'avons dit, attachée à un des mollets, de manière à faciliter le passage de l'épiderme.

Jusqu'ici aucun des condamnés n'a fait de résistance. Tous se laissent attacher tranquillement sur le fauteuil fatal; quelques-uns mêmes prononcent un petit discours. Le supplicié du 14 mai était dans ce cas. Il a été condamné comme coupable d'avoir assassiné l'agent de police qui l'arrêtait, et son frère est accusé du même crime, qu'il aurait commis de complicité avec lui. Comme il n'est point encore jugé, sa préoccupation unique a été de sauver son coaccusé, et lorsqu'il s'est assis dans la chaise fatale, il a fait avec beaucoup d'énergie une déclaration dans ce sens.

Cet homme a fait preuve d'un grand sang-froid, frisant le cynisme, car il est entré dans la chambre de mort tenant entre les mains une cigarette qu'il fumait tranquillement, et il ne l'a lâchée que pour s'asseoir.

Quoique la chaise soit un objet assez repoussant, elle ne paraît donc pas produire sur ceux qu'elle attend des effets analogues à ceux de la guillotine sur l'anarchiste Henry. On n'a point encore vu se produire de cas d'apoplexie foudroyante en entrant dans la chambre de mort.

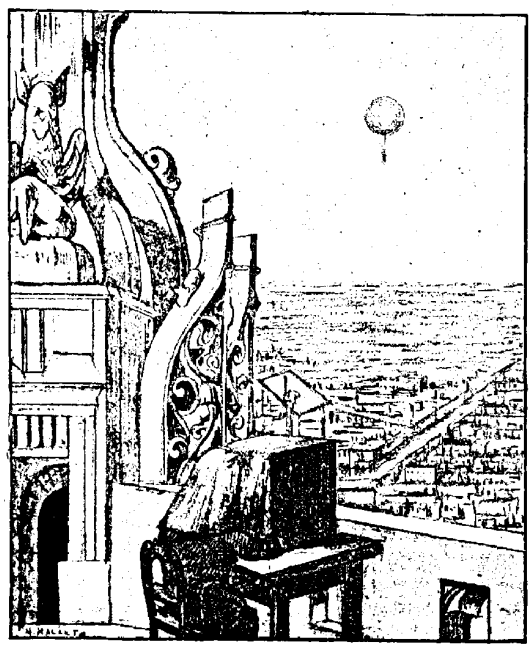
Les journaux de New-York font maintenant peu d'attention aux électrocutions, ils ne les annoncent même pas dans leurs sommaires, ne les accompagnent point de commentaires, et l'on peut dire sans aucune exagération qu'ils ne les font figurer que dans leurs faits divers. Aucun incident notable ne surgit maintenant que l'on a acquis, malheureusement, la pratique qui était nécessaire.



Revue des progrès de l'électricité.
Diagramme d'une électrocution.

Nous devions citer ces faits comme une réponse aux articulations erronées, qui se font jour de temps en temps à ce sujet dans les feuilles les plus sérieuses.

Pour arriver à un sujet moins triste, nous apprendrons à nos lecteurs que M. Joseph Jaubert, directeur de l'observatoire de la Tour Saint-Jacques, a établi un poste téléphonique sur le sommet de cet édifice. Il est en communication avec le réseau parisien, de manière qu'en entrant dans une cabine téléphonique quelconque on peut interroger l'établissement sur l'état de l'atmosphère et les probabilités du temps. Cette facilité est surtout précieuse pour les aéronautes qui ont à exécuter des ascensions soit à Paris, soit dans les villes en correspondance téléphonique avec Paris et se trouvant à une distance au plus de 30 à 40 kilomètres.



Revue des progrès de l'électricité.
Instrument de M. Jaubert pour suivre un ballon.

M. Jaubert a également imaginé un instrument fort simple pour suivre les mouvements du ballon dans le ciel. Si les aéronautes en partance le préviennent, il fera des observations pendant tout le temps que le ballon restera à l'horizon, et ces observations, rapprochées de celles qui se feront du haut de la nacelle, permettront de recueillir un grand nombre de données importantes. Nous ne pouvons en ce moment nous étendre sur l'art de les combiner; nous nous bornons à apprendre à nos lecteurs que, grâce à cette installation, la navigation aérienne pratique est à la veille de recevoir une application plus intéressante.

Nous trouvons dans les derniers numéros de la *Lumière électrique* (mai 1894) une série d'articles dus à M. Hess, et résumant très clairement une série de mémoires publiés dans les *Annales de physique de Berlin*, sur un genre nouveau de phénomènes lumineux. Jusqu'ici, les rayons cathodiques, sur lesquels M. Crookes a basé des théories si étranges, se produisaient dans l'intérieur d'un tube de Geisler où ils donnaient naissance à un grand nombre d'illuminations bizarres. M. Lénard a trouvé moyen, à l'aide du dispositif dont nous montrons la partie essentielle, de lancer ces rayons dans l'atmosphère en les faisant traverser une plaque très mince d'aluminium.

Quelque mince que soit ce morceau de métal, il n'a pas de trous, de solution de continuité, car il tient le vide. S'il existe des trous, ils ne peuvent être que les pores même du métal, car ils sont si petits qu'ils ne laissent pas filtrer le gaz extérieur. Quant on présente un corps phosphorescent à cette *fenêtre* (c'est le nom que M. Lénard donne à la plaque), il devient lumineux, et il prend la même teinte que si on l'exposait directement à une source lumineuse. M. Lenard ne hasarde pas d'explication, nous imiterons sa réserve, mais nous ajouterons que les rayons qui semblent traverser une plaque en métal seraient arrêtés par une plaque en verre; on se demande alors, si l'on ne produit point ainsi une nouvelle espèce de radiations lumineuses.

Toutes les explications sont possibles et le champ des hypothèses est ouvert, sans qu'on puisse traiter d'extravagante la plus extraordinaire d'entre elles. Nous sommes habitués aujourd'hui à toutes les transformations de la fée électrique et nous ne devons plus nous étonner ni crier au miracle devant les faits les plus extraordinaires. On nous annonce que la lumière traverse des plaques métalliques opaques, croyons sans comprendre et cherchons des explications, mais ne nions pas, car tout est possible à l'électricité lorsqu'elle se transforme.

W. DE FONVIELLE.

ROMAN

LA VILLE ENCHANTÉE

VOYAGE AU LAC TANGANYIKA (1)

CHAPITRE V

ENTRÉE EN CAMPAGNE.

Au sortir de cette revue mémorable qui lui laissait des impressions mélancoliques, le généralissime Isidore n'en procéda pas moins, avec toute l'ardeur possible, à la préparation de l'opération de guerre qu'il avait promis de réussir. Le Mata Sonapanga, son libérateur de la veille, l'honorant d'une haute confiance, il avait à cœur de se montrer digne de la bonne opinion que ce jeune chef avait de lui. Rien ne lui eût été plus pénible que de forfaire aux lois dictées par le sentiment des convenances.



LA VILLE ENCHANTÉE. — L'armée défilait vite, enseignes déployées.

Une heureuse inspiration le fit immédiatement renoncer à l'emploi de la totalité de ces guerriers grotesques : il résolut de n'utiliser que l'élite des troupes, si toutefois élite il y avait. Son choix s'arrêta sur un millier d'archers réputés les plus habiles, auxquels il adjoignit les quatre ou cinq cents hommes armés de fusils. La mesure était assez sage; mais, ce faisant, le cuisinier se déjugeait naïvement. Le matin, il faisait sonner haut les chiffres de son effectif énorme; il vantait l'irrésistible puissance du nombre; le soir, réflexion faite, il songeait que deux bons soldats valaient mieux que vingt mauvais.

« Moi, disait-il avec aplomb, je suis pour les petites armées bien commandées... et Napoléon était de mon avis! Du haut de l'île Sainte-Hélène où l'Angleterre l'avait plongé, il a dit que Turenne n'avait pas eu besoin de tant de monde pour enfoncer les carrés autrichiens à la Moskowa. Ainsi !... C'est pourquoi, toi, Mimoun, tu vas me soigner ces quatorze ou quinze cents lapins-là, les organiser, les mobiliser, les fanatiser, pour en faire de vrais militaires. Toi, Chocolat, qui connais les légumes, ne manque pas de songer aux vivres de campagne, car la chose en vaut la peine. Dans tous les pays, vois-tu, qu'on dise ce qu'on voudra, c'est la soupe qui fait le soldat, comme disait Henri IV au sergent la Ramée. »

Le chef d'état-major et l'aide de camp se mirent aussitôt à la besogne avec un zèle des plus louables : Chocolat déploya surtout une extrême activité dans l'exécution du service prescrit. Réunir des approvisionnements de comestibles !... la mission lui souriait. Les subsistances ! c'était son affaire; on le vit se multiplier. Le soir même, il avait emmagasiné un nombre considérable de rations de grosses fèves rouges, de pommes de terre, de millet. Le camp regorgeait de patates, d'igname, de manioc, de poissons séchés au soleil, de petits morceaux de viande séchée à feu doux dans des termitières employées en guise de four. Le corps expéditionnaire se trouvait pourvu d'une foule de produits alimentaires, que le savant cuisinier déclara devoir être très *substantifs*.

« A la bonne heure ! dit-il à l'aide de camp. Il y en a qui laissent les hommes crier la faim; mais, toi c'est différent, tu veux les faire périr d'indigestion. »

Personnellement, Chocolat ne s'était pas oublié. Mettant à contribution la hutte qui renfermait les bagages, il avait rempli sa musette de boîtes de conserves contenant : thon mariné, homards, harengs salés, sardines, pickles et piments, comestibles et condiments de toute nature.

Mimoun et Chocolat, ayant accompli leur tâche, s'empressèrent de déclarer à leur général en chef que, conformément à ses ordres, on était prêt; qu'il ne manquait absolument rien, pas même un bouton de guêtre, par cette raison bien simple que les guerriers ormas allaient pieds nus. Le soleil se couchait dans le Tanganyika; Isidore fixa

(1) Voir le n° 343.

le moment du départ à la pointe du jour suivant.

Donc, le lendemain, Chocolat fit charger les colis de vivres, et la totalité des bagages de l'état-major sur le dos des porteuses placées sous le commandement de la sorcière qu'Isidore nommait la *Tringlote*.

Cela fait, la colonne se mit en route.

Le ganga-ya-ita montait l'*Enfant de la lune;* Mimoun, sa vache noire et blanche; Chocolat suivait gravement à califourchon sur son âne. Ses jambes traînaient à terre; sa musette rendait des sons prononcés de ferraille et de quincaillerie.

Le corps expéditionnaire piquait droit sur le camp de Kifoukourou, établi à trois journées de marche au nord du plateau de Nyonngo. Il eut à traverser d'abord quelques villages que leurs habitants avaient abandonnés, mais qu'entouraient toujours des jardins magnifiques. On y trouvait des ananas, des figues, des dattes, des oranges, même du raisin. Les champs attenant à ces vergers n'offraient pas un aspect moins splendide. On y voyait le maïs importé d'Europe, le manioc importé d'Amérique; la canne à sucre importée de l'Asie méridionale; des cultures de toute espèce : mil, riz, café, coton, garance et indigo. Isidore était émerveillé de tant de richesses; Mimoun murmurait sentencieusement : « Celui qui met sa confiance en Dieu, vit dans les biens de ce monde. » Chocolat se bourrait de figues et d'oranges, sans autre préoccupation.

On eut ensuite à couper, perpendiculairement à son thalweg, un lit de torrent à sec, serpentant au travers d'une savane opulente, couverte d'herbes épaisses, de plus de $2^m,50$ de hauteur; la colonne disparut un instant tout entière dans ce fouillis végétal où prédominaient les graminées et les légumineuses. Quant aux bords du torrent à sec, ils étaient ombragés de dattiers, de palmiers doums, de palmiers pandanas, de baobabs, d'orchidées, de passiflores. Ces lianes formaient de superbes guirlandes, courant d'un arbre à l'arbre voisin et les enlaçant l'un et l'autre, à la manière des serpents.

Un peu plus loin, il fallut passer à gué plusieurs cours d'eau, tributaires du Tanganyika. Enfin on s'arrêta, pour y faire halte, sur les rives d'un petit étang dont les eaux troubles affectaient la nuance d'une tasse de thé noir, nuance provenant d'une longue infusion de feuilles mortes.

Il était environ neuf heures du matin.

La prairie, dont l'étang occupait à peu près le centre, était d'aspect délicieux; c'était un vrai jardin, merveilleusement planté d'arbres de belle venue : mimosas, bananiers, figuiers, palmiers, cocotiers, acacias, sycomores, formant des voûtes ombreuses ou s'épanouissant en bouquets magnifiques au-dessus d'herbes mammouths de 3 à 4 mètres de hauteur. Mais ce charmant paradis donnait malheureusement asile à des myriades d'insectes sanguinaires.

La faune entomologique y avait des représentants de toute espèce. On y voyait tournoyer des coléoptères, tels que le scarabée-goliath, le bucéphale-géant; grouiller des légions de fourmis noires, de fourmis blanches; filer de longues colonnes de fourmis rouges s'en allant en guerre; tomber des pluies de chenilles; s'agiter en tous sens d'innombrables bandes de perce-oreilles. On entendait bourdonner des guêpes à tête jaune, plus grosses que des colibris; bruire des hannetons de la taille d'un moineau; on sentait frétiller des vermines de toute espèce, qu'un microscope n'eût pas manqué de traduire en monstres apocalyptiques, monstres armés de pinces, de lances, de suçoirs, de dards autrement terribles que ceux de nos hussards noirs et de tous les aptères de la vieille Europe. En Afrique, il faut absolument renoncer à tuer ces ennemis implacables, et se résigner à les laisser sur sa peau mourir d'indigestion.

Les apprêts du supplice promis au voyageur étaient chantés en prélude par d'effrayantes susurres. La mouche, qu'on distingue à sa voix de basse-taille ne mesure pas moins de $0^m,03$ de longueur : c'est le taon de l'Afrique équatoriale. Une autre mouche, qui chante en contralto dans ce terrible concert, est bien connue par son indomptable méchanceté, ses soifs de sang inextinguibles. Sorte de fourmi ailée de $0^m,02$ et demi de longueur, elle se nomme *tsetsé*, du fait d'une onomatopée facile dont la seule audition ne manque jamais de jeter un certain froid sur la conversation des voyageurs européens.

Et ce nom de tsetsé ne donne pas encore le dernier mot des tortures qui attendent au passage les explorateurs du continent africain. Celui de tous les maringouins équatoriaux qui passe pour le plus enragé, c'est l'*insondo*, qui fait les ténors et sonne un clairon de cuivre. Cette petite bête féroce s'introduit dans la trompe de l'éléphant, qu'il met ainsi facilement en fureur; il est friand de l'épiderme des nègres; sa piqûre est souvent mortelle.

En outre, les rives du charmant petit étang offraient tous les caractères du blanc-d'eau, du terrain spongieux dans lequel on enfonce, en faisant surgir à chaque pas des bulles qui éclatent à la surface de la vase, en exhalant des odeurs d'hydrogène sulfuré. La nuit précédente avait étendu sur la nappe de l'étang une brume pénétrante, qui se laissait à peine déchirer par des coups de soleil déjà foudroyants. Sous l'influence de cette chaude humidité du climat africain, que l'inflexible Isidore qualifiait de chaleur *torrentielle*, le bois tombe en pourriture, les métaux s'oxydent, les vêtements se mouillent, la poudre se délite, le cuir passe à l'état gélatineux, le carton se liquéfie !... Et l'organisme humain peut exercer son choix entre l'hypertrophie de la glande thyroïde, la dysenterie et l'éléphantiasis.

Isidore n'avait oublié ni l'âpre goût du sulfate de quinine, que lui donnait autrefois le médecin-major des zouaves, ni le diagnostic, aujourd'hui vulgarisé, des circonstances qui peuvent engendrer les fièvres paludéennes. Sous le riant aspect d'un beau site à la végétation luxuriante, il flaira l'insalubrité et s'empressa de déclarer qu'on se remettrait en route après un repos de quelques minutes. Les fantassins ormas, loin de s'étendre sur la terre, profitèrent de cette courte halte pour courir après les files de fourmis blanches qui s'enfuyaient à travers les herbes. Il les

croquaient ainsi que des framboises. C'est un mets délicat, un rafraîchissement très apprécié des populations de l'Afrique centrale.

La colonne, ayant repris sa marche, arriva vers quatre heures au pied d'un mamelon dont elle gravit les pentes. Au sommet, l'air était frais et pur, dégagé de tout miasme; de plus, l'un des versants était modelé de telle sorte, qu'on pouvait espérer y trouver l'eau à peu de profondeur. Il fut aussitôt décidé qu'on passerait la nuit dans ce site délicieux, connu dans le pays sous le nom d'Ougogo et qui paraissait très sain.

L'intendant Chocolat eut vite fait d'ouvrir un puits. Ayant, d'ailleurs, eu soin de faire emporter par les femmes de la *Tringlote* un nombre suffisant de moulins à bras, il procéda à une distribution de millet. Chaque homme se mit à broyer sa ration, humecta d'eau la farine obtenue afin d'en faire un brouet de consistance sirupeuse, fractionna cette pâtée en boulettes successivement arrondies dans le creux de la main, et, finalement, fit un dîner plantureux avec peu de choses.

Après une nuit de bon sommeil, on se remit en marche, dès le plus grand matin, dans la direction de Kifoukourou.

« En route, mauvaise troupe! avait dit Isidore; messieurs les sergents à courbache, je vous recommande les clampins. Nous n'avons pas fini de tirer notre étape; il paraît même que ça va être dur! »

Le versant nord du mamelon d'Ougogo descendait effectivement sur une plaine aride, ou plutôt sur un marais desséché dont le sol spongieux était formé d'un terreau noir, de plus de 1 mètre d'épaisseur, reposant sur un lit de sable de rivière. Cette plaine était semée de coquilles et de petites buttes ou mottes de terre, analogues à celles que soulèvent les taupes, mais de la hauteur d'un grand chapeau. Cette multitude d'extumescences, œuvre souterraine des crabes, avait pour effet de rendre extrêmement pénible la marche du fantassin qui devait, en outre, prendre garde de mettre le pied sur de petits serpents venimeux, frétillant çà et là, à la surface du sable brûlant, et dont la morsure était mortelle en quelques minutes.

Enfin, rien à manger dans cette plaine déserte, absolument dénudée! Vers dix heures et demie, quelques Ormas, que la faim tourmentait, tirèrent du fond de leurs carquois diverses denrées qu'ils y avaient prudemment mises en réserve. Chacun d'eux avalait une boulette de la grosseur d'une pomme d'api, en donnant à l'intendant Chocolat l'assurance que, cette seule nourriture aidant, il pourrait supporter plusieurs journées de fatigues et même de combats, ce dont le bon jack-jack se permit de douter. Quant au maître-queux, Isidore, la dégustation eût vite fait de lui démontrer que la pâte de ces boulettes extraordinaire était formée de beurre et de café mélangés dans des proportions telles, qu'il en résultât une consistance assez grande pour qu'elles puissent facilement être transportées.

(A suivre.) M. PRÉVOST-DUCLOS.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 11 Juin 1894.

— *Les phyllies ou feuilles ambulantes.* M. Becquerel analyse longuement devant l'Académie tant en son nom qu'en celui de M. Charles-Brogniart, aide naturaliste au Muséum d'histoire naturelle de Paris, un intéressant travail ayant trait à la coloration verte de certains insectes, les « phyllies » en particulier.

On désigne sous ce nom un genre d'insectes orthoptères de la famille des phasmidés, composé d'espèces aux formes bizarres ressemblant tout à fait à des feuilles.

Les mâles ont les antennes longues, velues, les élytres étroites, très courtes, et les ailes transparentes aussi longues que l'abdomen.

Chez les femelles, au contraire, les antennes sont très courtes, les ailes rudimentaires et les élytres opaques très développées.

Dans les deux sexes, l'abdomen est pourvu de chaque côté d'une large membrane foliacée, et les pattes présentent des dilatations épineuses très remarquables. Les œufs de ces insectes ont la forme de graines et les enveloppes de ces œufs offrent une structure analogue à celle du liège.

Le type du genre est le *phyllum siccifolium*, qui habite les Indes orientales et particulièrement les îles Seychelles, où les naturels le désignent sous le nom vulgaire de « feuille ambulante ». Ces insectes poussent leur ressemblance avec les feuilles si loin qu'ils se prennent, dit M. Becquerel, « eux-mêmes entre eux pour des feuilles et se mangent ».

MM. Becquerel et Brogniart soumettent à l'examen de l'Académie un petit goyavier en pot, gros comme un petit oranger, couvert de nombreuses phyllies. On a, en effet, quelque peine à découvrir ces insectes sur l'arbuste, tant ils sont semblables aux feuilles sous lesquelles ils se tiennent cachés.

Plusieurs d'entre eux portent la trace manifeste de la voracité de leurs voisins.

Les examens spectroscopique et histologique ont montré à MM. Becquerel et Brogniart que la matière verte qui les colore est de la chlorophylle. Jusqu'ici ce principe colorant en vert était considéré comme étant l'apanage presque exclusif des végétaux. On avait déjà constaté, il est vrai, la présence de la chlorophylle à l'état diffus dans certains infusoires; mais chez les animaux plus élevés en organisation, on avait toujours reconnu que s'ils renfermaient ce principe colorant, cette substance verte était contenue dans les algues parasites qui formaient un tout avec ces animaux.

La découverte de MM. Becquerel et Brogniart offre donc un réel intérêt, puisqu'elle prouve que la chlorophylle en graines existe chez les animaux.

M. E. Perrier fait observer qu'il existe dans le midi de l'Europe deux insectes appartenant comme les phyllies à la famille des phasmidés, le bacille de Rossi et le bacille européen. Ce dernier est assez connu dans le midi de la France et remonte jusque dans le plateau central. Dans le département de la Corrèze on le trouve même dans la ville de Tulle, dans les jardins exposés au soleil. Ces insectes sont verts en été comme les phyllies, en automne certains spécimens deviennent gris. Il serait intéressant de rechercher si leur couleur verte est due, comme celle des phyllies, à une sorte de chlorophylle et de déterminer quelles sont les causes de leur changement de couleur. Les bacilles imitent, eux aussi, les végétaux; ils ne ressemblent plus à des feuilles, mais à de petites branches (0m,7 à 0m,8 de long) d'où leur nom de *bacilles*, bâtonnets.

— *Histoire naturelle.* M. Edmond Perrier présente un mémoire de M. Künckel d'Herculais sur les mouches ovipares dont les larves détruisent les pontes des acridiens en Algérie. Il décrit les mœurs curieuses de l'*idia lunata*, qui offre cette particularité de pouvoir s'insinuer dans le sol pour se glisser jusqu'aux œufs des criquets sur lesquels elle dépose ses propres œufs. Il était absolument inattendu de trouver un diptère pouvant fouir le sol à la façon de certains hyménoptères.

Les muscides ne peuvent pénétrer que dans les terres

fortes, où leurs larves dévorent tous les œufs déposés par les acridiens; ils ne sauraient traverser les terrains sablonneux où les œufs de criquets se développent sans avoir à redouter leurs atteintes.

Conclusions à tirer : il n'y a donc qu'à surveiller les gisements d'œufs situés dans les sables pour parer aux éclosions des criquets pèlerins.

— *Un parasite des mollusques.* L'appareil excréteur des trématodes est fort incomplètement connu et nous ne possédons aucune notion précise sur son mode de développement. C'est afin de combler ces lacunes que M. Joannès Chatin a entrepris une longue série de recherches sur la cercaire hérissée, curieux parasite microscopique hébergé par plusieurs mollusques de nos eaux douces : les limnées, les planorbes, les paludines, etc.

Chez ce parasite, les futurs canalicules excréteurs apparaissent d'abord sous forme de bandelettes cellulaires; puis, les cellules effaçant leurs frontières et perdant leur autonomie, on n'a plus sous les yeux qu'une gangue protoplasmique semée de noyaux qui prolifèrent rapidement et déterminent, par des groupements nouveaux, la formation du canal.

M. Joannès Chatin ne se borne pas à nous faire connaître le développement de celui-ci; il montre comment les produits de désassimilation s'y rassemblent et constituent des organes spéciaux.

NOUVELLES

Triangulation de Madagascar. — Le R. P. Colin, fondateur et directeur de l'Observatoire d'Ambohidempona, auprès d'Antananarive (Madagascar), a fait en 1892 la triangulation de la région comprise entre la capitale de Madagascar et Tamatave sur la côte est.

Cette région, très accidentée et couverte partiellement de bois et bouquets d'arbres, offrait de grandes difficultés, et ce n'est qu'avec beaucoup de fatigues et non sans danger que le travail a pu être mené à bonne fin.

Grâce au réseau de triangles jeté entre l'Imerina et la mer, nous avons maintenant le moyen de dresser pour cette region une carte beaucoup plus exacte que celles qu'on avait jusqu'à ce jour. La différence de longitude entre l'Observatoire et Tamatave a été déterminée par voie télégraphique. Le P. Colin était accompagné, dans cette expédition, par le R. P. Rollet qui a fait, d'un côté, dans l'Imerina, de beaux travaux topographiques.

LES ILLUSIONS DES SENS

LA VISION DES OBJETS ÉLEVÉS [1]

Il pourra paraître étrange à nos lecteurs de nous voir introduire un chapitre des chapeaux à propos de la vision des objets élevés. Il ne s'agit pas cependant, croyez-le bien, d'un chapeau placé sur la tête d'un géant extraordinaire, mais bien d'un chapeau tout à fait ordinaire appartenant à un homme n'ayant rien d'anormal.



La vision des objets élevés.

Pour exécuter cette récréation bien connue sur la hauteur du chapeau on opère généralement de la façon suivante :

Vous demandez à l'un de vos amis de considérer avec soin la hauteur d'un chapeau haute forme que vous placez sur votre tête.

Puis, vous le priez d'indiquer du doigt, sur la muraille la hauteur à laquelle ce chapeau arrivera quand vous le poserez sur le parquet.

Généralement, il indique une hauteur presque double de la véritable.

La portion de la muraille qui touche au plancher est vue obliquement, elle lui paraît donc plus courte; d'un autre côté, il conserve dans la mémoire la hauteur véritable du chapeau et *il égale à cette hauteur une trop grande portion de la muraille.*

Pour montrer que cette explication est exacte, opérons d'une façon inverse :

Votre ami étant assis devant une table assez haute touchant à la muraille, restez debout, votre chapeau sur la tête. Faites-lui marquer sur le mur, à partir de la table, la hauteur du chapeau.

Vous verrez que, la plupart du temps, il placera le doigt à une hauteur légèrement inférieure à celle à laquelle arrive le chapeau.

F. FAIDEAU.

(1) Voir les nos 342 et 343.

Le Gérant : H. Dutertre.

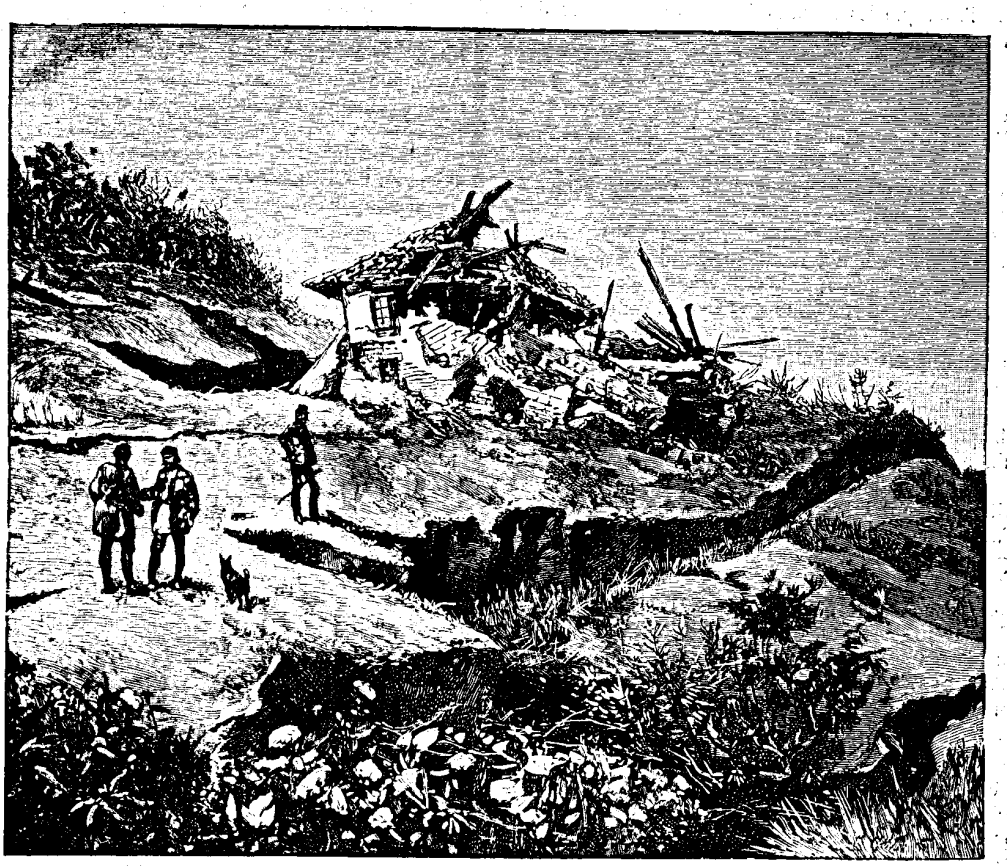
Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

VIE PHYSIQUE DU GLOBE

Le tremblement de terre de Grèce.

Le terrible tremblement de terre qui a ravagé la Grèce pendant la fin du mois d'avril et la première moitié du mois de mai a été accompagné de la production d'une foule de crevasses d'où sont sorties des vapeurs et des sources thermales. Les secousses se sont succédé, très nombreuses et très violentes encore, d'une façon irrégulière, pendant fort longtemps. Quoiqu'elles n'aient rien d'exceptionnel, ces circonstances ont été exploitées d'une façon cruelle par la superstition et le charlatanisme à allures scientifiques; nous ne nous occuperons que de ce dernier.

Les fissures que l'on a constatées ne sont pas spéciales à cette catastrophe; on en a observé de sem-



LE TREMBLEMENT DE TERRE DE GRÈCE. — La grande fissure près d'Atalante.

blables dans une foule de circonstances analogues, notamment au Japon, dans les grands tremblements de terre qui ont éclaté le 28 octobre 1891.

Ce véritable cataclysme, qui s'est étendu sur une région de 8 à 9,000 kilomètres carrés de surface, où le pays a été radicalement bouleversé, s'est fait ressentir sur presque toute l'étendue de la plus grande île de l'archipel. Il a été étudié avec un soin minutieux par M. Koto, professeur de géologie à l'Université impériale de Tokio, qui en a tiré les conséquences les plus importantes.

Ce savant se trouve complètement d'accord avec M. Stanislas Meunier, professeur de la même science au Muséum d'histoire naturelle de Paris, arrivé par une méthode tout à fait indépendante aux mêmes conclusions et qu'il a exposées dans une conférence faite au Muséum, le 4 juin dernier.

La fissure constatée au Japon a une longueur de plus de 60 kilomètres, et comme la grande fissure de Grèce, près d'Atalante, elle suit dans son cours général une vieille cicatrice. La ligne de rupture qui lui sert de guide a été formée par un des innombrables tremblements de terre qui ont suivi l'apparition du Fusy-yama, il y a environ vingt-deux siècles.

Cette identité générale d'allure prouve que le tremblement de terre du Japon a été produit par la chute d'une grande quantité de rochers qui se sont détachés des bords de la *lèvre* et sont tombés dans

des abîmes d'une grande profondeur. Ces masses étaient imprégnées d'une certaine quantité d'eau qui s'est vaporisée, décomposée même, et a produit une explosion formidable, dont il sera peut-être possible d'évaluer un jour la puissance mécanique. En effet, l'observation des tremblements de terre au Japon est admirablement organisée; on peut dire que cette branche de la géologie est devenue une science nationale dans un pays où l'on croyait, il n'y a pas un siècle, que les fissures étaient creusées par des insectes gigantesques, qui sortaient exprès de l'intérieur du sol.

Il n'est pas arrivé autre chose en Grèce. Mais, dans la patrie de Socrate et de Platon, la géologie est loin d'être cultivée avec autant de passion que dans l'empire du Mikado, de sorte que l'on a pu y exploiter sur une grande échelle des théories fallacieuses assez adroitement charpentées.

On sait que Laplace, tirant parti des observations qui avaient eu lieu à Brest sur les marées, est parvenu à constituer une théorie très remarquable de ces curieux mouvements de l'Océan. Actuellement, il n'y a pas de port de mer où l'on ne puisse calculer la hauteur du flot, l'heure où le flux commence à se faire sentir. Les résultats de l'action luni-solaire sont calculés avec une grande précision et vérifiés chaque fois que l'action du vent n'intervient point d'une façon sajllante.

Ces succès ont tenté l'ambition d'imitateurs serviles, qui ont cru que pour s'immortaliser, comme l'auteur de la *Mécanique céleste*, il suffirait d'appliquer les mêmes formules aux mouvements de l'air et aux mouvements de l'océan igné qui, suivant certains géologues, remplit l'intérieur de la Terre. Ces savants de seconde catégorie n'ont pas compris que la nature a plus d'une corde à son arc, et qu'elle n'est pas réduite à se plagier elle-même en employant invariablement la même méthode dans tous les cas. Quelques-uns de ces auteurs de système sont de purs charlatans, ne s'inquiétant que de la vente de leurs opuscules. C'est ainsi que l'on a vu paraître l'Almanach de Mathieu de la Drôme, dont la prospérité n'a point été entamée par les attaques judicieuses de Le Verrier.

A Vienne, un M. Falb, membre de la Société de géographie de cette ville, a fondé, il y a plusieurs années, une publication du même genre plus particulièrement destinée à la prédiction des tremblements de terre.

Ce prophète reconnaît trois espèces de jours critiques, c'est-à-dire dans lesquels les tremblements de terre sont à redouter. Les premiers sont les jours où la Lune s'approche le plus de la Terre; les seconds ceux où la Lune passe dans l'équateur terrestre, et les troisièmes ceux où la Lune s'approche le plus du Soleil. Il y en a sept par an de chaque catégorie, soit vingt et un jours dangereux, sans compter un certain nombre de jours accessoires dont nous ne parlerons point. Il calcule pour chacune de ces échéances un coefficient numérique indiquant la gravité du danger.

Comme les prédictions de M. Falb s'appliquent à toute l'étendue des deux hémisphères, qu'il ne prend pas la peine d'indiquer à l'avance quels seront les points sur lesquels se portera principalement la fureur des forces infernales, et que de plus il accepte, faute de mieux, les orages et les tempêtes pour des vérifications de sa théorie, il est facile de comprendre qu'il a toujours raison. En effet, il y a longtemps qu'Arago a remarqué que si on avait l'oreille assez fine pour entendre toutes les catastrophes naturelles qui se produisent à la surface ou dans l'intérieur de notre Terre on aurait la sensation d'une suite non interrompue d'explosions.

Chaque almanach Falb comprend non seulement la liste des jours critiques de l'année courante, mais encore la justification des prédictions pour l'année précédente. La liste de ces preuves *à posteriori* est faite en donnant un petit coup de pouce au hasard, assez riche pour frapper l'imagination populaire.

Le grand tremblement de terre a commencé le 20 avril, qui s'est trouvé précisément un jour critique de second ordre de M. Falb. Immédiatement, M. Falb a annoncé le fait avec toutes les trompettes de la publicité et a déclaré, de plus, que la crise se renouvellerait avec une fureur encore plus dangereuse dans la nuit du 5 au 6 mai, jour critique de premier rang pour lequel il a calculé un coefficient des plus menaçants. Il suffit de cette annonce pour provoquer une panique épouvantable. Une foule terrorisée déserta ses demeures, et alla coucher sous des tentes. Ceux qui n'avaient point d'autre abri mobilisèrent des voitures où ils ne purent fermer l'œil tant ils avaient peur de ce qui allait arriver.

La nuit se passa dans le plus grand calme et chacun des fugitifs reprit possession de son lit en maudissant le prophète de malheur qui a ainsi dérangé tant d'honnêtes gens. En effet, deux jours plus tard, il fallut se réveiller en sursaut à la suite d'une secousse assez violente qui ne figurait pas dans la liste de M. Falb. C'était un tassement opéré en Locride dans des terrains bouleversés, genre d'accidents secondaires dont, en bonne justice, la Lune ne peut être accusée.

M. Falb n'en est point à sa première mésaventure. Malheureusement, celle que racontait la *Revue Encyclopédique* dans son numéro du 15 janvier s'est produite dans une région trop éloignée pour que les Hellènes en aient été prévenus à temps et aient évité les mystifications.

Il y a une dizaine d'années M. Falb fit un voyage dans les Andes et, en passant par Lima, donna une série de conférences sur sa théorie des tremblements de terre, question qui passionne les Péruviens. En effet, les catastrophes sont presque aussi fréquentes dans leur pays que dans le Japon. Falb, le prophète, était en train d'expliquer sa théorie à une assistance aussi nombreuse que peut en contenir le Grand-Théâtre lorsqu'il survint un tremblement de terre qui n'était pas sur la carte de l'année. Tout le monde de fuir, y compris le savant, à qui on eût fait un mauvais parti s'il ne s'était esquivé. Un de nos

compatriotes publia sur cette chute de l'orateur une charmante caricature qu'il nous a envoyée. Depuis lors toutes les fois qu'un tremblement de terre survient, on s'écrie : « En voilà un que M. Falb n'a pas prévu. » La locution est restée proverbiale sur toute la côte du Pacifique. Nous ne serions point étonné qu'il en fût bientôt de même sur celle de la mer Égée. Nous engagerons M. Falb à partir sans retard pour le Venezuela, mais probablement notre avis est inutile parce que cela est déjà fait.

W. DE FONVIELLE.

CURIOSITÉS INDUSTRIELLES

LA SOIE D'ARAIGNÉE

On contait l'autre jour qu'à un grand bal officiel donné dans la capitale de je ne sais plus quelle république de l'Amérique du Sud, la maîtresse de la maison portait une robe et un corsage faits de toiles d'araignée tissées. Et comme le conte était servi à un de ces auditoires boulevardiers auxquels « il ne faudrait pas la faire », personne ne voulut croire que « ce fût arrivé ».

J'en demande mille pardons aux sceptiques, mais si le fait n'est pas vrai — n'en ayant pas la preuve matérielle, je ne puis me permettre d'en répondre — il n'a, au moins, rien d'invraisemblable.

Ce n'est pas en Amérique — et ce n'est pas hier — que pour la première fois on a songé à utiliser la toile d'araignée.

Dès 1709, en effet, M. Bon, premier président à la Cour des Comptes de Montpellier, envoyait à l'Académie des sciences des mitaines et des bas tricotés avec cette soie paradoxale. Ce fut même Réaumur qui fut chargé de faire le rapport, dont les conclusions — mon respect de la vérité m'oblige à le reconnaître — furent plutôt défavorables. Non pas que Réaumur contestât l'authenticité des échantillons présentés par M. Bon. Il prétendait seulement, avec calculs, preuves et documents à l'appui, que le jeu n'en vaudrait pas la chandelle. Il faut, en effet, quatre-vingt-dix fils d'araignée pour faire un fil de force égale à la soie et dix-huit mille pour faire un fil à coudre aussi solide qu'un fil de soie de bombyx. Réaumur établit, en outre, qu'il fallait deux fois plus d'araignées que de vers pour fournir une même quantité de soie, de sorte que pour une seule livre (489 grammes) de soie d'araignée, il aurait fallu plus de vingt-huit mille cocons!

Pour se procurer une telle quantité de cocons, on aurait dû nourrir un nombre bien plus considérable d'araignées, puisqu'il n'y a que les femelles à filer les enveloppes de leurs œufs.

Réaumur avait, il est vrai, grand soin d'ajouter que, si le produit des araignées de France ne pouvait avoir aucune importance, il serait intéressant d'étudier au même point de vue les espèces exotiques.

Le conseil a été suivi. En 1762, en effet, un abbé Raymond de Termeyer, fit des essais au Brésil. Il opérait sur les araignées vivantes, dont il dévidait le fil en l'enroulant sur une bobine au fur et à mesure que l'animal le secrétait. Cet abbé devait être un homme patient et tenace, car il poursuivit son entreprise pendant trente-quatre ans sans se lasser ni s'interrompre — mais inutilement, à ce qu'il semble, car avec tous ses soins, toute sa persévérance, ses bobines et ses pondeuses à fil continu, il ne réussit pas à recueillir en ses trente-quatre années (1762-1796) plus de 673 grammes de soie arachnéenne.

Ce qui n'a pas découragé un grand industriel anglais, M. Stillbers, qui s'est mis récemment en tête d'exploiter la soie des araignées tropicales de forte taille.

Les bêtes fileuses sont placées dans des cases octogones disposées *ad hoc*, où on leur sert chaque jour des insectes variés en quantité suffisante. Dans la pièce où sont rangées ces cases et où est entretenue une température constante de 15°, on fait lentement évaporer un liquide composé de chloroforme, d'éther et d'alcool. Il paraît, en effet, que ces araignées domestiques ne travaillent bien qu'à la condition d'avoir « leur jeune homme ». Il leur faut leur petite pointe pour faire de la bonne besogne. Combien d'hommes, après comme avant Edgard Poe, furent araignées sur ce point?

Une fois grises, par exemple, les araignées ne se font plus prier pour pondre des œufs diversement colorés et enveloppés d'un cocon de soie. Ce sont ces cocons, dont chacun donne une centaine de mètres d'un fil infiniment fragile et ténu, dont on dévide et dont on file l'enveloppe de la même façon que pour les cocons des vers à soie. On fabrique ainsi des tissus d'un jaune pâle et mat, ayant l'aspect de la soie bourrue, et qui servent surtout aux chirurgiens en guise d'hémostatiques. On sait, en effet, que la toile d'araignée possède au plus haut degré la propriété d'arrêter le sang. C'est pour cela qu'un négociant parisien, dont le nom m'échappe, avait imaginé, vers 1830, d'en faire des emplâtres contre les coupures, qui furent un instant à la mode.

Mais on comprend qu'on pourrait aussi bien en faire d'originales toilettes de bal. A la condition, par exemple, d'y mettre le prix, 1 kilogramme de *Stillbers's silk* ne revenant guère à moins de 75 à 80 livres sterling!

ÉMILE GAUTIER.

HYGIÈNE PUBLIQUE

LE FILTRAGE DES EAUX DE SEINE

Les accidents récemment survenus dans les canaux de distribution d'eau de source à Paris et qui ont obligé pendant plusieurs jours la capitale à s'abreuver d'eau de Seine puisée directement au fleuve, ont montré une fois de plus l'insuffisance et la précarité des ressources que possède la Ville pour son alimentation en eaux potables.

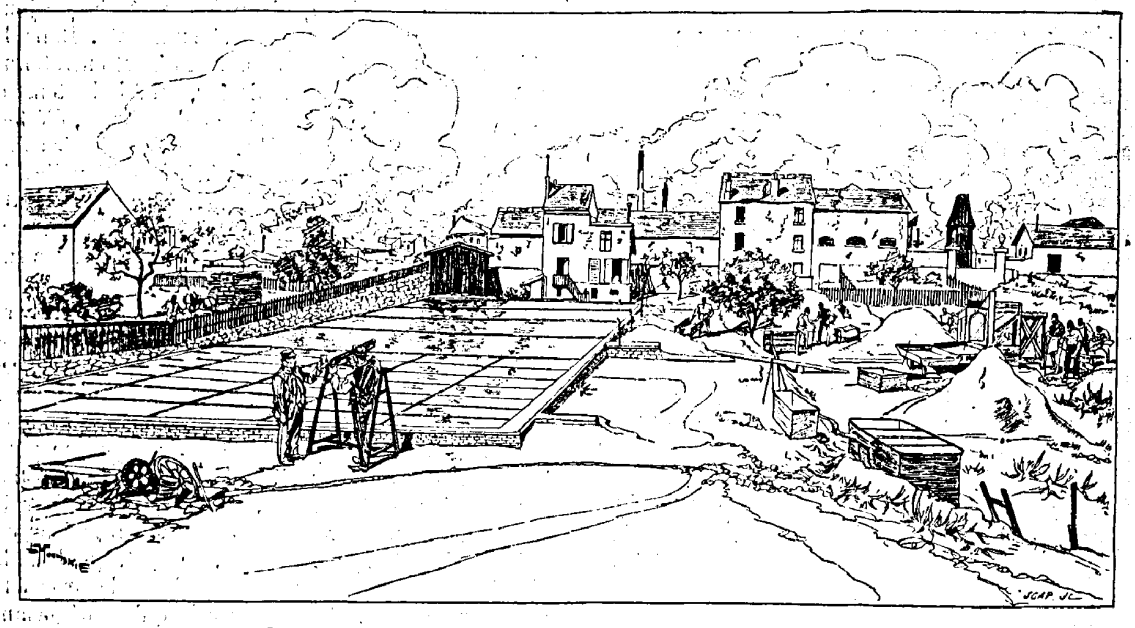
En même temps les bactériologistes établissaient

que la prétendue immunité de la Dhuys, de la Vanne et de l'Avre était sujette à caution. Quand un microbe pathogène s'introduit dans l'eau de source, il s'y développe avec une rapidité foudroyante. Au contraire, l'eau de rivière polluée, puis débarrassée de ses bactéries, est un bouillon réfractaire à la culture. Elle est « vaccinée » si on peut s'exprimer ainsi. De plus la lumière étant l'agent purificateur par excellence l'eau qui coule exposée aux rayons du soleil s'assainit d'elle-même. C'est ainsi que les flots de la Seine, pestilentiels à Asnières, retrouvent, au-dessus de Rouen, une pureté relative. Donc, les eaux de source, captées à une très longue distance de Paris, et qui lui arrivent après un parcours interminable dans des canaux obscurs, parviennent dans de mauvaises conditions.

De toutes ces observations il résulte que la meilleure eau potable serait l'eau de rivière si on pouvait être sûr de la consommer pure.

C'est ce qu'a pensé le Conseil général de la Seine, puisque tout récemment, il vient de conclure avec la Compagnie générale des eaux, une convention pour la distribution de l'eau de Seine purifiée, suivant le système Anderson, à toutes les communes du département, Saint-Denis excepté.

Saint-Denis n'a pas voulu adhérer à la combinaison, mais tout fait prévoir que son abstention ne sera pas de longue durée.



Le filtrage des eaux de Seine. — Bassins de filtration.

Ce n'est qu'après de longues et minutieuses études que la convention a été signée. Il a fallu qu'Anvers d'abord, Londres ensuite nous donnassent l'exemple.

On savait en effet que pour purifier efficacement les eaux des fleuves, polluées par le déversement d'égouts et de résidus de fabriques, un simple filtrage au sable était insuffisant. L'action purifiante du sable sur les matières organiques est extrêmement faible; il n'enlève que partiellement l'opalescence des eaux argileuses et la coloration jaune des eaux tourbeuses, même quand la vitesse de filtrage est abaissée jusqu'au-dessous d'un minimum pratique. Par contre, on connaissait depuis longtemps les remarquables propriétés purifiantes du fer et la facilité avec laquelle il clarifie les eaux tourbeuses. Ce n'est pourtant que dans ces dernières années qu'on est parvenu à lever les difficultés pratiques devant lesquelles avaient échoué les essais en grand. Le fer plus ou moins divisé, employé comme masse filtrante, est tellement actif qu'en fort peu de temps il a perdu toute perméabilité.

Le purificateur rotatif Anderson a été créé pour surmonter cet inconvénient majeur. Son principe consiste à produire un contact intime entre le fer métallique et le liquide à purifier en faisant continuellement tomber du métal finement divisé à travers un lent courant d'eau.

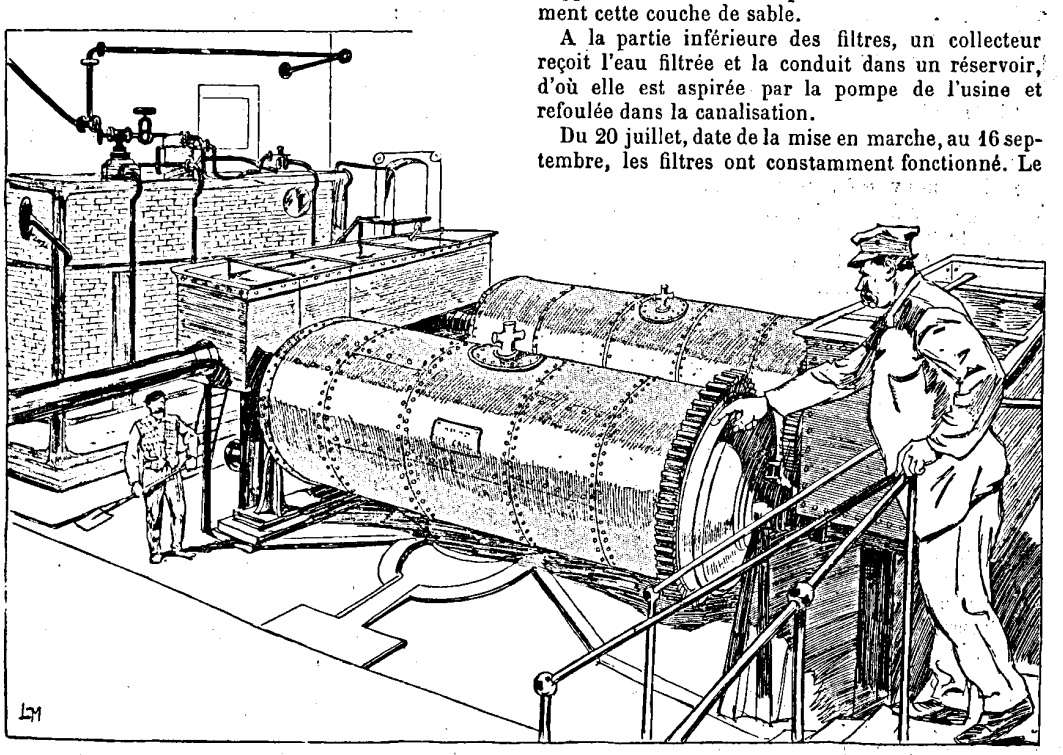
En présence des résultats obtenus à Anvers et à Londres, la « Revolving purifier Co », concessionnaire des brevets Anderson, a demandé le concours de la Compagnie générale des eaux pour installer sur les bords de la Seine, en aval de Paris, à l'usine de Boulogne que représentent nos gravures, un appareil capable de purifier 500 mètres cubes d'eau par jour. Si l'on obtenait à la sortie de Paris un filtrage satisfaisant, il devenait évident que l'on pourrait faire bien mieux encore, le jour où l'on opérerait en amont de la capitale.

A Boulogne, l'eau puisée directement dans la Seine à l'aide d'une pompe spéciale pénètre dans le purificateur rotatif, le *revolver*, dessiné sur notre image, auquel un mouvement très lent (un demi-tour par

minute) est donné par une petite turbine hydraulique actionnée par l'eau de l'usine; la quantité de fer consommée a été de 7 kilogrammes environ par 1,000 mètres cubes.

Du purificateur, l'eau est versée dans un couloir en tôle incliné et muni de chicanes destinées à aérer l'eau à sa sortie de l'appareil; elle tombe ensuite dans une série de couloirs (décantation) où des chicanes convenablement disposées facilitent le dépôt des matières que l'eau tient en suspension.

De ces couloirs, l'eau est distribuée sur les filtres.



Le filtrage des eaux de Seine. — Revolver Anderson.

Ces filtres, au nombre de trois, de même surface (71 mètres carrés), sont disposés de telle sorte que, deux d'entre eux étant toujours en service, le troisième, en attente ou en nettoyage, un débit constant de 500 mètres cubes par jour est assuré.

Chaque filtre, formé par un bassin rectangulaire, se compose, à la partie inférieure, d'un drainage en briques sur plat (deux assises) recouvertes d'une couche de gravier de $0^m,20$ d'épaisseur, sur laquelle repose un lit de sable de $0^m,45$ d'épaisseur. Une nappe d'eau de 1 mètre d'épaisseur recouvre constamment cette couche de sable.

A la partie inférieure des filtres, un collecteur reçoit l'eau filtrée et la conduit dans un réservoir, d'où elle est aspirée par la pompe de l'usine et refoulée dans la canalisation.

Du 20 juillet, date de la mise en marche, au 16 septembre, les filtres ont constamment fonctionné. Le débit à cette dernière époque ayant sensiblement diminué, on a dû procéder au nettoyage.

Cette opération, d'une simplicité extrême, consiste à faire baisser le niveau de l'eau du filtre, à nettoyer à $0^m,20$ au-dessous du niveau supérieur du sable et à enlever à la pelle la croûte supérieure ($0^m,025$ environ d'épaisseur) formée, partie de sable, partie de dépôts. Cette opération terminée et la surface du sable bien égalisée, le filtre a de nouveau été rempli en introduisant par la partie inférieure, l'eau filtrée du filtre voisin. Le niveau rétabli, le filtre a été remis en service. On a alors procédé au nettoyage du compartiment voisin de la même manière.

Une série de vannes convenablement disposées permettent d'isoler tel filtre dont l'état exige l'arrêt, pour un nettoyage ou pour une cause quelconque.

L'eau filtrée à l'usine de Boulogne ne contient qu'un nombre insignifiant de microbes, variable avec la date de première mise en marche du filtre en fonctionnement normal. On a constaté que le nombre de ces microbes paraît être réduit de 18,000 à 50 environ par centimètre cube, chiffre notablement inférieur à celui des meilleures eaux de source consommées à Paris.

Une expérience très curieuse permet de se rendre compte de la pureté de l'eau filtrée.

On emplit d'eau de Seine, telle qu'elle arrive dans le revolver, un cylindre long de 1 mètre, sorte de longue-vue terminée aux deux extrémités par un verre. Puis l'expérimentateur place son œil à une des extrémités du tube et regarde. Il ne voit rien, à peine une vague lueur crépusculaire lui apparaît à l'autre bout.

Alors on vide la lorgnette et on la remplit d'eau

purifiée. Le spectateur renouvelle l'expérience, et la transparence est telle qu'à première impression il semble que le cylindre est vide. Seul le poids de l'instrument et le clapotis du liquide prouve qu'on l'a chargé. Quiconque n'est pas trop myope peut aisément lire les caractères d'un journal à travers cette épaisseur de 1 mètre d'eau.

En raison de ces résultats et des analyses très satisfaisantes obtenus par les bactériologistes, la Compagnie a été chargée, comme nous l'avons dit, de l'alimentation de toutes les communes du département de la Seine.

Les travaux nécessaires pour l'épuration de l'eau, le refoulement et la distribution seront exécutés avant le 31 décembre 1895, de façon que le nouveau service soit inauguré entièrement le 1er janvier 1896, au plus tard. Toutefois, bien avant cette date, certaines communes pourront être servies.

Trois usines vont être construites, à Choisy-le-Roi, à Neuilly-sur-Marne et à Nogent-sur-Marne pour une production quotidienne de 70,000 mètres cubes. L'usine de Choisy, déjà commencée, sera achevée avant un an, et fournira à elle seule 30,000 mètres cubes par jour.

GUY TOMEL.

LA QUESTION HORAIRE

L'HEURE EN EUROPE

SUITE ET FIN (1)

En Europe, le mouvement réformateur date de 1890, comme nous l'avons dit. L'assemblée de l'Union austro-allemande fit observer que l'Europe embrassait trois fuseaux : le premier, Europe occidentale; le second, Europe centrale; le troisième, Europe orientale. Elle proposa, en conséquence, trois heures distinctes pour toute l'Europe. *West Europaïsche Zeit*, *Mittel*, *Ost*. Le 1er octobre 1891, la proposition fut approuvée, et, un an après, le 1er octobre 1891, elle entrait partiellement en pratique. L'heure européenne centrale fut seule employée sur les chemins de fer de l'Autriche, de la Hongrie, de la Serbie et de la Macédoine jusqu'à Salonique, puis en Roumanie, Bulgarie, Roumélie.

En 1892, ce fut le tour de la Bosnie et de l'Herzégovine, puis de l'Alsace-Lorraine, de Bade, du Wurtemberg, de la Bavière. Malgré beaucoup de résistances, le 26 avril, le gouvernement belge déclara l'heure européenne occidentale, heure légale de la Belgique. La Hollande s'était ralliée à l'heure européenne occidentale le 10 mars. Le 1er juin, l'heure centrale était acceptée par tous les services publics de Hongrie.

1893. La Prusse avait conservé jusqu'en 1893 l'heure locale avec tous ses inconvénients : chaque gare possédait deux cadrans, l'heure de Berlin, l'heure locale. Après les essais entrepris en Alsace, dans le Wurtemberg, la Bavière, etc., une loi de l'empire rendit obligatoire l'heure européenne centrale pour tous les services et pour toute la vie civile de l'Allemagne.

Toujours en 1893; par décret royal du 10 août, les chemins de fer italiens auront à abandonner l'heure de Rome et à y substituer, à partir du 1er novembre, l'heure européenne centrale. Et, en effet, tous les indicateurs portent la nouvelle notation. La nouvelle heure a pénétré aussitôt dans la vie civile. On a fait plus encore : De nouveau, on a modifié le comptage et l'on a repris l'ancien système de 0 à 24, comme les Américains, avec l'origine de l'heure, cette fois, à minuit. On dit 13 heures pour 1 heure de l'après-midi, etc. Les cadrans sont modifiés en conséquence, mais les horloges continuent imperturbablement à sonner deux fois 12 heures pour minuit et pour 12 heures. Conçoit-on bien en pratique des horloges sonnant 13, 14, 24 coups ? On s'y trompe déjà pour 11 et 12 heures. Que serait-ce pour 16, 17, 24 heures !...

Enfin, le 11 décembre, le Conseil fédéral suisse décida que l'heure centrale européenne serait appliquée sur tous les chemins de fer à partir du 1er juin 1894. Depuis cette date tous les horaires sont modifiés en Suisse.

Et la Russie? L'heure de Saint-Pétersbourg qui régit les chemins russes n'est en avance que de 1 minute sur l'heure européenne orientale. La différence peut être négligée, et alors on peut résumer comme suit la notation des heures en Europe :

Heure de l'Europe orientale en avance de 2 heures sur l'heure de Greenwich : Russie, Roumanie, Bulgarie, Roumélie.

Heure de l'Europe centrale en avance de 1 heure sur Greenwich : Suède, Allemagne, Autriche-Hongrie, Bosnie, Serbie, Suisse, Italie, Danemark.

En dehors de la réforme en 1894 : Norvège et Grèce.

Heure de l'Europe occidentale, heure de Greenwich : Grande-Bretagne, Hollande, Belgique.

En dehors de la réforme : France, Espagne, Portugal, Irlande.

On peut donc dire qu'il n'existe plus guère aujourd'hui, en Europe, que deux manières de compter le temps : l'heure européenne bien définie et l'heure de France ayant pour origine le méridien de Paris. Nous nous trouvons isolés dans le concert horaire européen. C'est peut-être venu par la force des choses, mais c'est peut-être bien arrivé autrement aussi. La question d'heure se rattache forcément à la question du méridien international, origine du comptage. Or, l'heure européenne a pour point de départ le méridien de Greenwich. A la Conférence de Washington, en octobre 1884, réunie pour fixer le méridien initial commun à toutes les nations, le méridien de Greenwich réunit 22 voix contre 1 (Saint-Domingue) et 2 abstentions (France et Brésil). Nous demandions un méridien neutre. — « Bah ! acceptez le méridien, nous dit-on, et l'Angleterre, par réciprocité, rendra

(1) Voir le n° 344.

légal votre système métrique. — Concession pour concession! Soit! » fut-il répondu. Depuis 1884, le système métrique n'a pas été consacré officiellement par la Grande-Bretagne. D'autre part, bien qu'aucun acte diplomatique n'ait ratifié le vote des délégués, le méridien anglais pénètre de plus en plus dans l'usage, et nous avons de moins en moins notre méridien neutre. Voilà, sans insister, pourquoi sans doute nous n'avons pas réciproquement l'heure européenne et que subsiste l'heure de France!

Beaucoup de fins esprits, M. de Nordling en tête, demandent que nous fassions bon marché d'un sentiment d'amour-propre national peut-être exagéré et que nous nous rallions à la réforme, en entraînant avec nous l'Espagne et le Portugal. Greenwich retarde sur Paris de 9 minutes 21 secondes; il suffirait de modifier notre heure nationale en conséquence pour marcher d'accord avec les autres nations. L'unification serait générale. Et la France, dit M. Nordling, par son adhésion ferait triompher une fois de plus la cause du progrès! C'est fort bien parler. Mais d'autres, au contraire, sont d'avis que rien ne nous presse et que « jamais l'heure anglaise ne régnera en France ».

L'argument est un peu vieillot; mais, enfin, toutes les opinions sont respectables. Voilà pourquoi, en tout cas, nous avons encore une question de l'heure en Europe. Resterons-nous isolés et cernés, ou adhérerons-nous à la nouvelle heure? Ne contrarions personne. On peut rappeler aux uns que la loi du nombre triomphe partout en ce moment et l'heure européenne a le nombre pour elle; aux autres on peut dire qu'un méridien n'est qu'une ligne idéale, une ligne mathématique qui confine à la terre et au ciel. On finira par se mettre d'accord... à l'heure psychologique!

Quoi qu'il en soit, et c'est le but principal des considérations précédentes, que les voyageurs et les touristes n'oublient plus que désormais, en quittant le sol français, ils devront régler leur parcours et leur vie quotidienne sur l'heure européenne.

HENRI DE PARVILLE.

RECETTES UTILES

Encre a tampon pour timbrer. — Pour composer une couleur qui ne crasse pas trop le timbre marqueur et qui sèche en même temps rapidement, tout en donnant une empreinte indélébile, on mélange à chaud : eau, 75 parties en poids; glycérine, 7 parties; sirop de sucre, 3 parties; couleur d'aniline, 15 parties. On ajoute la couleur d'aniline seulement lorsque l'eau, mélangée à la glycérine et au sirop, est en ébullition; cela empêchera l'aniline de se précipiter au fond du vase, et la fera dissoudre parfaitement.

Nettoyer les vernis des portes. — Malgré les plaques et les précautions d'usage, la moindre négligence suffit pour maculer les vernis des boiseries. Le moyen suivant est des plus simples et enlève immédiatement les taches les plus tenaces. Il faut mettre dans un verre d'eau une cuillerée de sel de soude ou de chaux et employer ce mélange à froid avec une éponge ou un linge. Il n'est pas nécessaire de frotter beaucoup la partie sale, car la tache la plus noire et la plus ancienne disparaît au bout de quelques minutes. Mais il importe d'essuyer la partie lavée avec un linge propre, car autrement il se forme des nuages sur le vernis.

ARCHÉOLOGIE

Les nouvelles fouilles égyptiennes.

SUITE ET FIN (1)

De ses recherches M. de Morgan conclut que la pyramide devait être construite sur le même plan que les tombes plus petites. Il fit donc creuser tout le long du côté nord de la pyramide, dans l'ancienne tranchée, examina avec attention les modifications du sol et finit par tomber sur l'orifice d'un puits qui le conduisit à l'entrée d'une galerie étroite et tortueuse. A l'extrémité de ce passage se trouvait une tombe avec un sarcophage pillé, certainement par les voleurs d'un autre âge, peut-être même du temps des Romains. A cette première chambre aboutissait une galerie de 110 mètres de long.

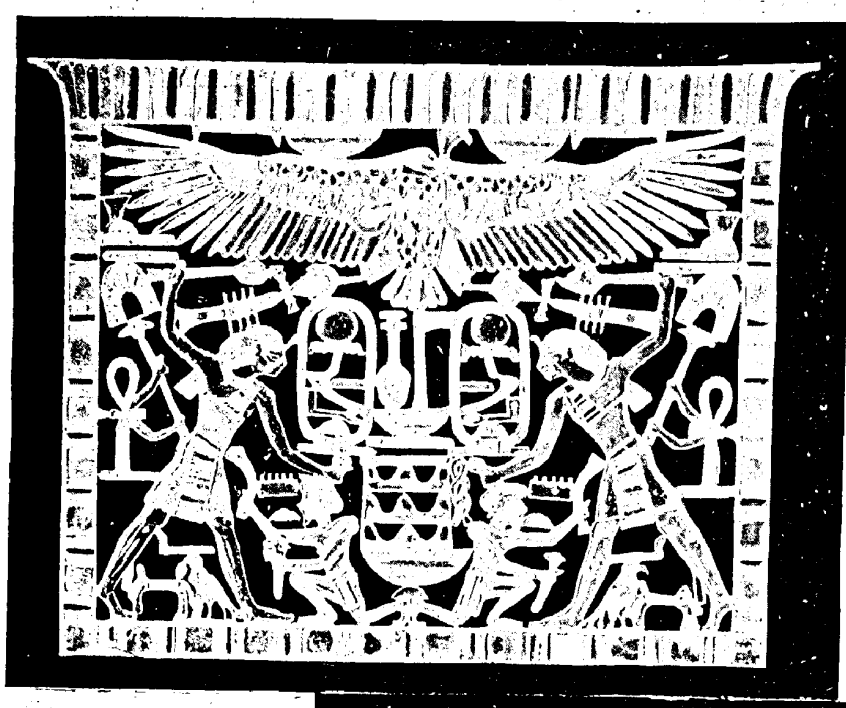
Le puits découvert par les travailleurs n'était évidemment pas celui qui, à l'origine, donnait entrée dans la pyramide, mais un puits creusé par les voleurs qui avaient dévalisé la tombe. La difficulté était maintenant de découvrir l'entrée véritable. Il était d'autant plus utile de trouver cette entrée que le travail était presque impossible dans la galerie par suite du manque d'air; il était de toute nécessité d'établir un système de ventilation par le déblaiement d'un autre puits, à l'extrémité de la galerie. A la longue, après bien des fatigues, l'entrée véritable fut trouvée. Elle conduisait à douze caveaux plus ou moins spacieux, dont le contenu, sarcophages, tapis, offrandes, étoffes, avait été enlevé à une époque reculée de l'antiquité. La plupart des objets qui restaient ne portaient aucune inscription; mais les quelques hiéroglyphes découverts montrèrent que les explorateurs étaient dans le caveau d'une famille haut placée; il s'agissait en effet des sarcophages de princesses, et parmi eux, celui de la reine Nofer-Hout et celui de la princesse royale Ment-Sent-Senbetes.

Mais la découverte qui permit de fixer la date de ces sépultures fut faite quelques jours après. M. de Morgan examinait soigneusement le sol de la galerie lorsqu'il découvrit, sous le pas d'un des travailleurs, une cachette soigneusement recouverte de sable et qui avait échappé à l'attention de ceux qui, auparavant, avaient violé les tombeaux. Dans cette cachette fut trouvée une petite boîte en bois, entièrement pourrie, remplie de joyaux artistiquement ciselés. Cette boîte fut soigneusement envoyée au musée de Gizeh. Le principal joyau était un pectoral d'or, in-

(1) Voir le n° 344.

crusté de pierres précieuses d'une remarquable beauté et d'un très beau travail. Sur ce pectoral étaient représentés deux aigles gardant le tombeau d'Ousertesen II. Le reste des joyaux consistait en colliers, bracelets, bandeaux et en une vingtaine de petits bijoux.

Le jour suivant les explorateurs mirent au jour, enfermé dans le sarcophage d'une autre princesse, une boîte plus grande de bijoux dont les principaux étaient deux pectoraux, sur lesquels étaient inscrits les noms d'Ousertesen III et d'Amenemhat III, pendant qu'autour étaient écrits les noms des ennemis de ces rois et que ceux-ci étaient représentés couchés à terre et vaincus par des Égyptiens.



Encouragés par ces découvertes, les explorateurs continuèrent leurs recherches, mais, jusqu'à présent, le caveau contenant la momie du roi sous qui la pyramide fut contruite n'a pas encore été découvert. Le succès viendra, probablement, couronner les efforts de M. de Morgan, dont les travaux ont souvent été retardés par la masse de débris provenant des anciennes tranchées ouvertes par ses prédécesseurs.



Les nouvelles fouilles égyptiennes.
1. Pectoral d'Amenemhat III. — 2. Pectoral d'Ousertesen III.

Depuis la découverte du grand passage souterrain, plusieurs autres puits ont été débarrassés du sable qui les recouvrait, mais aucun n'a conduit à des résultats intéressants. Deux beaux sarcophages d'albâtre ont cependant été découverts.

En même temps, à l'autre pyramide de briques située à environ 3 kilomètres plus au sud, les travaux étaient poussés avec ardeur. Cette pyramide n'est pas, à beaucoup près, dans un aussi bon état de conservation que celle du nord. Les travaux ont été commencés le 6 avril et une série de fosses a été creusée le long du côté nord, comme pour la pyramide précédente. Quelques-unes des découvertes faites ont une grande valeur scientifique. La première découverte fut le tombeau d'un roi dont le nom était totalement inconnu jusqu'à présent et qui ne figurait pas dans la liste des rois d'Égypte. Le nom de ce roi est Hor Rafou-ab et son règne se place à la fin de la XIIe dynastie. Son tombeau contenait aussi un cercueil de bois, enrichi de bandes d'or couvertes d'hiéroglyphes et une statue faite de bois d'acacia et représentant le roi. La statue qui est de grandeur naturelle, repré-



LES NOUVELLES FOUILLES ÉGYPTIENNES — M. de Morgan trouvant la cassette royale.

sente un jeune homme d'une très grande beauté et est un des exemples les plus admirables de l'art égyptien.

Le caveau voisin a été trouvé intact et absolument dans l'état où le laissèrent il y a quelque mille ans ceux qui accompagnèrent le mort, encore entouré de ses offrandes funéraires. Une princesses y a aussi été ensevelie. Son nom était Noub-Hotep et dans le cercueil étaient enfermés des joyaux d'un grand intérêt consistant en colliers, bracelets, anneaux de jambe et autres ornements. Un fléau était aussi dans le cercueil.

Tous ces objets sont maintenant à Dahshour. Les deux pyramides n'ont point encore complètement livré leurs secrets, mais M. de Morgan espère bien voir ses efforts si bien dirigés, couronnés d'un succès complet.

ALEXANDRE RAMEAU.

LES NOUVEAUTÉS SCIENTIFIQUES

LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE[1]

Les tendances à l'Art en photographie par les petites épreuves. — La photo-jumelle 6,5×9. — Chargement et déchargement des plaques en plein soleil. — Appareil à tir continu. — Nouvel obturateur. — Dispositif de M. Lippmann pour la vision des épreuves chromophotographiques.

Quoi qu'on en veuille, si l'on désire rester sincère en suivant le mouvement photographique, on en arrive à constater que l'idée de l'Art en photographie par les petites épreuves se développe de plus en plus. Ce n'est pas moi qui m'en plaindrai. Il y a longtemps que ma religion à ce sujet est éclairée et que je prêche en sa faveur. Les amateurs sérieux commencent à abonder dans ce sens. Les constructeurs soucieux des progrès de l'Art photographique entrent aussi dans le mouvement. Pour atteindre à la perfection du résultat dans l'espèce on comprend, de reste, que, pour obtenir l'épreuve génératrice de l'œuvre d'art, il faille des appareils d'une construction irréprochable et d'une disposition telle qu'ils puissent être employés commodément *dans tous les cas*.

Comme dispositif commode nous avions déjà la photo-jumelle Carpentier du format 4,5 × 6. Par la petitesse de son volume, qui est un des principes de sa commodité, elle est avant tout l'appareil léger, maniable, dissimulable dont tout photographe doit se munir dès qu'il sort, pour aller n'importe où avec ou sans but déterminé. Mais par cette même petitesse de volume, et par conséquent par l'exiguïté des épreuves qu'elle donne, la photo-jumelle 4,5 × 6 s'impose surtout comme un appareil complémentaire.

En un mot, pour exprimer nettement ma pensée, elle n'est pas absolument encore l'appareil universel, bon à toutes les besognes, pouvant supprimer toutes les autres chambres noires chez l'amateur ambitieux de faire œuvre d'art. Tirées en vraie grandeur sur papier ses épreuves ne sont pas d'une lecture facile pour tous tous les yeux; tirées également en vraie grandeur sur verre, elles n'atteignent pas les dimensions extrêmes, et pourtant si restreintes déjà, des photocopies diapositives pour projections.

L'esprit très ouvert de M. J. Carpentier l'a compris. Au lieu d'en rester à sa première création, ce qu'il aurait pu faire avec le succès jusque-là inconnu qui l'a accueilli, M. J. Carpentier a songé à se servir de l'ingénieux dispositif de celle-ci pour offrir aux amis de l'Art en photographie par les petites épreuves un appareil susceptible d'atteindre le but proposé.

De cette idée est née la photo-jumelle 6,5 × 9. Je ne m'arrêterai point sur ses organes ni sur son maniement. Ils sont en tout semblables à ceux de la photo-jumelle 4,5 × 6 et je les ai, à propos d'elle, minutieusement décrits (1). Qu'il suffise de savoir que dans son ensemble, la photo-jumelle 6,5 × 9 contient *dix-huit* plaques au lieu de douze. C'est déjà quelque chose. Mais voici bien une autre guitare. Grâce à une invention du lieutenant d'artillerie Rimailho, applicable à *tous* les appareils à tiroir, ce chiffre de dix-huit, aussi bien que celui de douze, *n'est qu'un minimum*. Aujourd'hui les photo-jumelles Carpentier, grandes comme petites, restent à répétition, mais deviennent à *répétition continue*. Il y a là satisfaction à un desideratum souvent exprimé.

Le lieutenant d'artillerie Rimailho s'était posé ce problème : *Etant donné, un appareil à tiroir, par exemple une photo-jumelle Carpentier, qui en est le type le plus répandu, trouver le moyen de le décharger et de le recharger en plein jour, voire en plein soleil, sans toucher à ses organes essentiels et sans employer de ressorts*. Ce problème vient d'être très élégamment résolu comme suit.

Les deux griffes du tiroir de la photo-jumelle présentent à leurs extrémités des encoches susceptibles de laisser glisser une plaque. Donc si l'on entaille la photo-jumelle du côté du magasin, à la hauteur de la plaque mise en place pour l'exposition, elle glissera en dehors de la photo-jumelle aisément. Si maintenant on adapte sur ce côté de la photo-jumelle une petite boîte, munie d'une entaille égale et correspondant exactement à la première, la plaque en glissant, ira s'emmagasiner dans cette boîte. Ces remarques faites le problème était théoriquement résolu. Son exécution pratique n'offrait pas de difficultés insurmontables pour un habile constructeur.

Par un système d'accrochage très simple, on adapte la petite boîte au côté entaillé de la photo-jumelle. Chaque entaille est munie d'une vanne garantissant boîte et appareil contre l'intrusion de la lumière. L'adaptation est aussi garantie contre cette intrusion par un bourrelet pénétrant dans une gorge.

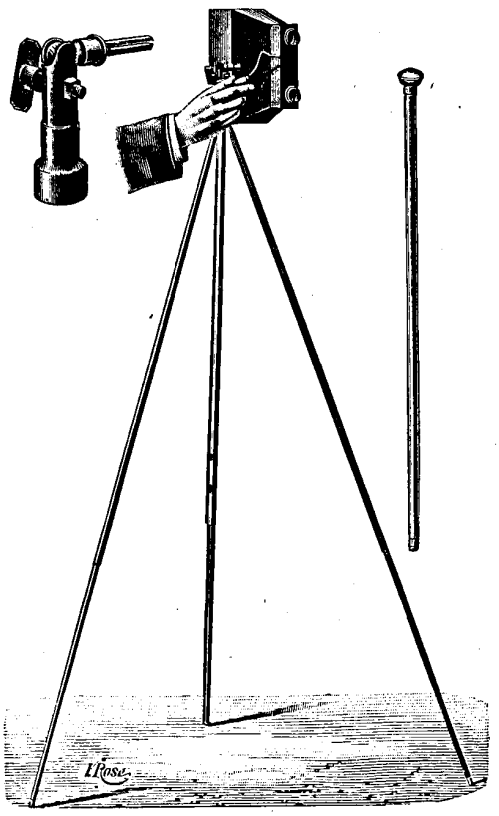
Veut-on décharger l'appareil ? C'est une boîte vide qu'on lui adapte. On le tourne alors *face en bas*, c'est-à-dire objectif et viseur vers le sol. On ouvre la vanne de la boîte et la vanne de la photo-jumelle et on tire le tiroir à fond. Toutes les plaques moins une sont entraînées. La première reste en place. Par leur

(1) Voir le n° 341.

(1) Voir les *Nouveautés photographiques*, *année 1893*, pages 55 et suivantes.

poids, ces plaques appuient leur base sur la face antérieure de la partie réservée au viseur. Si nous repoussons le tiroir, la plaque 2 se trouvant sur le même plan que la plaque 1, celle-ci sera chassée entre les deux entailles et tombera dans la boîte. En tirant le tiroir à nouveau la plaque 2 restera à la place de la plaque 1 qu'elle a prise, la plaque 3 viendra se mettre sur son plan et, si nous refermons, elle passera dans les entailles et tombera dans la boîte. Il suffit de répéter, aussi rapidement que l'on veut, onze fois ce va-et-vient avec la petite photo-jumelle et dix-sept fois avec la grande pour emmagasiner toutes les plaques moins une dans la boîte. Quant à la dernière, comme elle n'en a plus une autre après elle pour la chasser, il suffira d'incliner légèrement l'appareil pour la faire glisser. On referme les deux vannes et le déchargement est fait.

Veut-on recharger l'appareil? C'est une boîte pleine de châssis munis de plaques qu'on lui adaptera. On le tournera alors *face en l'air*, c'est-à-dire objectif et viseur vers le ciel, on ouvrira les vannes. On soutiendra la boîte d'une main et on appuiera l'index de l'autre, qui supporte la photo-jumelle, sur l'extrémité de la tige du tiroir, afin que celui-ci reste bien immobile et que ses ressorts ne se déplacent pas. Puis par un mouvement de gauche à droite opéré vivement mais sans brusquerie, dans le *plan vertical*, on effectuera un tour d'un quart de cercle qui permettra le glissement de la plaque ... et son passage du magasin dans la photo-jumelle. On répétera le mouvement autant de fois qu'il y a de plaques moins une. On comprend, en effet, que les ressorts du tiroir de la photo-jumelle, soulevant les plaques introduites, les amènent à boucher en totalité ou en partie l'ouverture costale. On tire alors le tiroir à fond. Toutes les plaques introduites sont entraînées. On incline légèrement l'appareil. La dernière plaque tombe au fond de la photo-jumelle. On repousse le tiroir et elle vient, comme dans le cas courant du changement de plaque, s'appliquer sous les autres. On referme les vannes et on décroche la boîte vidée. Ce petit tour de main impose, lorsqu'on charge les boîtes, de mettre la dernière en premier. Toutes les autres suivront dans leur ordre numérique.



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE.
La photo-jumelle 6,5×9 et son pied-canne.

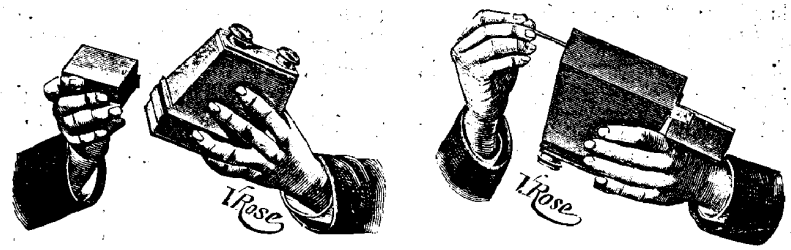
Le lieutenant d'artillerie Rimailho a ainsi résolu son problème dans son exposé complet. Les photo-jumelles Carpentier munies d'un escamotage à tiroir sont, de ce chef, à tir continu. Qualité éminemment propice aux besoins de l'instantanéité et qu'on ne peut trouver aussi simplement adaptée à aucun autre appareil.

De plus la photo-jumelle 6,5 × 9 et la petite 4,5 × 6, avec objectif Zeiss, sont munies d'un nouvel obturateur qui se trahit par un simple bouton placé entre l'objectif et le viseur. Pour l'armer à l'instantanéité on pousse le bouton, à fond, vers l'objectif. Pour l'armer au poser on visse, dans un petit trou placé à l'avant, l'extrémité d'une poire de caoutchouc. On ne pousse alors le bouton qu'au milieu de sa course. En pressant et lâchant alternativement la poire on imprime à la lamelle obturante un mouvement de va-et-vient. Plus longtemps on tient la poire pressée, plus longtemps on pose. On change la plaque posée en ayant soin de fermer préalablement le viseur avec un bouchon ou de refermer complètement l'obturateur en pressant sur le bouton destiné à l'instantanéité.

La photo-jumelle Carpentier présente encore en dessous et en son centre une ouverture tubulaire, dans laquelle s'embroche une petite tige conique fendue, montée en genouillère et pouvant se visser sur tous les pieds munis de l'écrou du Congrès. Toutefois, il existe pour elle spécialement, un pied métallique, extra-léger et qui refermé présente l'aspect d'une canne.

Si vous joignez à cela un *objectif Zeiss*, 1 : 6,3 ou 1 : 8, tout un jeu de *bonnettes d'approche* « Richard » dont je vous ai entretenus dans ma dernière revue; si encore vous constatez qu'il existe une *trousse de diaphragmes mobiles* et d'*écrans colorés* : bleu, vert et jaune, permettant l'orthochromatisme, vous constaterez avec moi que la photo-jumelle Carpentier 6,5 × 9, est vraiment l'*appareil universel par excellence* pour l'obtention de la petite épreuve destinée à l'Art photographique. Elle vous donne, en effet, avec une

perfection dont nous n'avons plus à louer M. J. Carpentier, l'instantanéité à tir continu; le poser avec toutes ses finesses de diaphragmes, toutes ses délicatesses d'orthochromatisme; le portrait avec l'importance des 9 × 12 et des 13 × 18 par l'addition des bonnettes d'approche. Ses images tirées sur papier sont suffisamment lisibles à leur grandeur vraie; tirées sur verre elles ont la taille des images de projection munies de leurs caches. Nous voilà donc maintenant en possession non plus d'un appareil complémentaire, qui est et restera quand même le propre de la photo-jumelle 4,5 × 6, mais d'un appareil complet de l'Art en photographie par les petites épreuves. Comme Minerve sortant toute armée du cerveau de Jupiter, la photo-jumelle 6,5 × 9 voit le jour avec un maximum de moyens étonnant.



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE.
1. Accrochage de la boîte d'escamotage. — 2. Déchargement de la photo-jumelle, en plein soleil.



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE.
1. Rechargement de la photo-jumelle en plein soleil. — 2. Photo-jumelle 6,5×9 (échelle relative). — 3. Le nouvel obturateur.

J'ai parlé tout à l'heure d'orthochromatisme. Le mouvement s'accentue de ce côté. Je crois qu'il ne se passera pas beaucoup de temps sans que j'aie à vous en entretenir longuement. Bien plus, des correspondants me tiennent au courant de leurs essais chromophotographiques d'après le procédé Lippmann. Les amateurs me semblent vouloir décidément en tâter. Avis aux fabricants qui hésitent encore à nous confectionner un matériel *ad hoc*. En ce qui est de la vision de l'épreuve en couleur M. Lippmann a imaginé un appareil spécial. On sait, en effet, que les épreuves obtenues par la méthode interférentielle ne sont *vues en couleurs* que sous la même incidence qui a fourni l'image. Pour permettre de les voir ainsi, M. Lippmann emploie une lanterne L éclairée par un bec de gaz Auër. En avant de cette lanterne une lentille sert de condensateur et envoie, en un faisceau parallèle, toute la lumière sur l'épreuve soutenue par un support P. En plaçant sur le parcours du rayon réfléchi, entre elle et le spectateur une loupe G, celui-ci, en mettant son œil contre un œilleton E fixé au foyer de la loupe, verra l'image amplifiée. L'image se lit avec une netteté absolue, se montre avec un brillant parfait et se présente avec une sorte de relief qui donne l'illusion complète quand on remplace la loupe par une jumelle de spectacle. Nouvel avis aux fabricants. Je m'arrête. Dans ce sens, au moins, il y en aurait trop à leur donner.



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE.
Appareil de M. Lippmann pour regarder les épreuves en couleurs.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

ROMAN

LA VILLE ENCHANTÉE

VOYAGE AU LAC TANGANYIKA (1)

CHAPITRE V

ENTRÉE EN CAMPAGNE (SUITE).

Cependant, tous les hommes n'étaient point pourvus d'une telle réserve de pâtes alimentaires, et l'on se disposait à faire à la colonne une distribution de vivres tirés du convoi, quand, tout d'un coup, le ciel s'obscurcit. Un nuage épais passait au-dessus de la tête des Ormas, qui se mirent à pousser de grands cris d'allégresse.

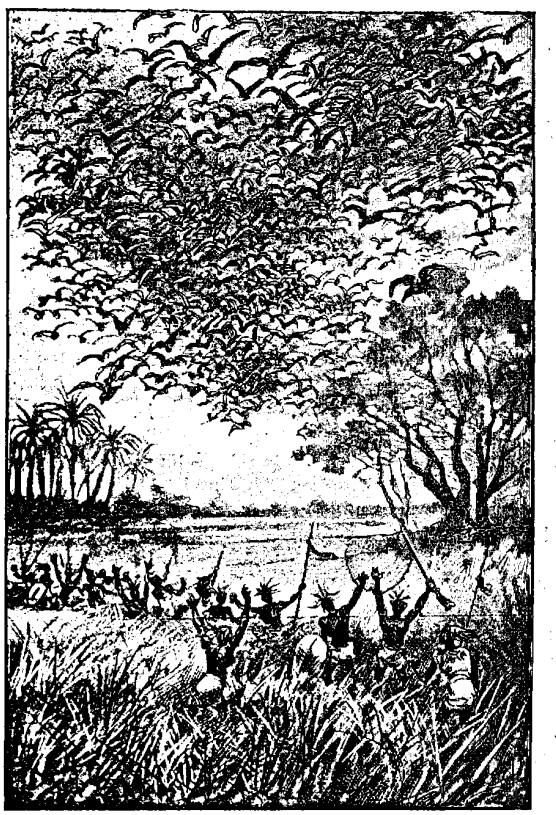
« Gangas ! gangas ! gangas ! » faisaient-ils.

C'était effectivement un énorme vol de gangas ou *cailles bibliques*, c'est-à-dire de l'espèce de celles qui servirent jadis de nourriture aux Hébreux de Moïse; on les appelle aussi *perdrix du désert*. Ce sont ces oiseaux, très répandus sous les latitudes équatoriales, qui ont fait donner au continent africain son antique nom d'*Ortygie*.

Le nuage rasait la terre. Il ne fut pas difficile d'y coucher nombre de pièces, abattues à coups de pierres et même à coups de bâton. Les troupes eurent de quoi déjeuner d'une façon plantureuse. Ainsi réconfortées, elles se remirent en marche et firent allègrement leur étape de l'après-midi. Le soir, elles prenaient gîte sur la lisière de la belle forêt d'Ougaga.

Des myriades d'oiseaux déjà perchés sur les hautes branches saluaient de leurs gazouillis la pourpre du soleil couchant. On distinguait, dans ce concert bruyant, le chant particulier d'une foule d'exécutants divers : messagers, guêpiers, martins-pêcheurs, gros-becs, oiseaux-mouches aux couleurs métalliques.

(1) Voir le n° 344.



LA VILLE ENCHANTÉE. — Un nuage épais passa au-dessus des têtes des Ormas qui se mirent à pousser des cris d'allégresse.

Entre temps, pointaient des notes perçantes, émises par la pie-grièche, la veuve, le barbican, le coucale, le couroucou, l'outarde et une multitude d'autres solistes à voix aiguë ou grave. Cet ensemble avait pour accompagnement le roucoulement des tourterelles à collier, les claquements de bec de la cigogne à sac, les modulations tonales des ombrettes, des drômes et du tantale d'Afrique.

La nuit tombait; tous les oiseaux se turent. Des voix connues leur imposaient silence; c'étaient celles des singes qui glapissaient en chœur avant de s'endormir. On distinguait facilement le cri du cynocéphale mandrille, du gorille ou soko, de l'homme des bois à tête chauve, celui qui se bâtit des huttes à la cime des grands baobabs.

Ces braillards quadrumanes ne menaçaient point de troubler le repos du corps expéditionnaire; mais, d'autre part, l'attaque des fauves était à craindre. Les grands félins abondent dans la région des lacs; aussi, pour préserver son monde de tout danger sérieux, le prudent Isidore fit-il allumer, sur la lisière du bois, des feux qu'on entretint toute la nuit.

Au jour, on leva le camp pour traverser la forêt d'Ougaga, qui couronne les hauteurs profilées en sierras à dents aiguës. Quand on fut sorti des fourrés et qu'il fallut se mettre à descendre le versant nord de la chaîne, on s'aperçut qu'un grand obstacle allait bientôt s'opposer à la marche en avant : le pied des hauteurs boisées baignait dans l'eau. Là où les guides de la colonne croyaient trouver une route facile et sûre, s'étendaient une inondation considérable. Le sol était noyé sous une nappe d'eau dont il était impossible de supputer la largeur.

De telles inondations ne sont point rares dans l'Afrique intertropicale où les fleuves, lors de leurs crues, recouvrent souvent de 30 à 40 kilomètres de plaine en dehors de leur lit. Les terres ainsi submergées étaient occupées déjà par de nombreuses

populations aquatiques : grues, demoiselles de Numidie, ibis, poules sultanes, oies de Guinée, pélicans et canards. Les bords de cette nouvelle région lacustre scintillaient au soleil ; ils rayonnaient en longues aigrettes d'une blancheur éblouissante. Ces rubans argentés à l'éclat miroitant, c'était tout simplement des files de poissons d'eau douce qui, jetés par la crue hors de leurs demeures habituelles, et laissés à sec sur un sol brûlant, cherchaient une autre patrie à leur convenance. Les débordements fluviaux donnent fréquemment lieu à de telles migrations de la gent écaillée; on a vu des poissons qui, pour se retremper dans l'élément humide, ont, l'un à la queue de l'autre, franchi sur terre 4 à 5 kilomètres.

Cependant le ganga-ya-ita Isidore se demandait comment il pourrait avoir raison de l'obstacle. Passer à gué? il n'y fallait pas songer; on eût eu de l'eau jusqu'à mi-cuisse ou peut-être jusqu'à la ceinture; il eût fallu barboter dans la vase, en glissant à chaque pas et risquant de tomber dans des fondrières. Il y avait, d'ailleurs, d'autres dangers non moins sérieux à courir. Un fleuve aux eaux lentes semblait s'être détourné de son lit ordinaire, pour se frayer un nouveau cours au travers de l'inondation; et ce fleuve était habité déjà par des troupes d'alligators qui meuglaient ainsi que des taureaux.

« Gaymanos !... senor Isidore, murmurait mélancoliquement Chocolat, gaymanos toujours faim !... *libera nos a malo*, Cacuaco.

— Rivière du diable ! s'écriaient les guides, ne sachant plus quelle route faire suivre à la colonne.

— Mauvais tabac, disait le zouave à l'oreille de Mimoun, mauvais tabac ! comment sortirons-nous de là ?

— *Ouatsoq bi Allah !* (ferme foi en Dieu !) », murmura le musulman.

L'œil pénétrant du bon spahi, si bien habitué dès l'enfance à la rapide reconnaissance des horizons les plus obscurs, avait déjà perçu au loin une voie praticable émergeant de l'inondation, ainsi que le gros câble d'une ancre de salut. Il indiqua nettement, dans la direction de l'est, une masse verdâtre qui découpait la nappe des eaux tumultueuses. L'objet qu'il signalait à l'attention d'Isidore n'était pas une île cernée par deux bras du fleuve, mais un *sinndi* ou radeau continu, flottant d'une rive à l'autre. Ces sinndis ne sont point de main d'homme; la nature seule en fait les frais. Grossies par des pluies diluviennes, les eaux charrient d'épais enchevêtrements de troncs déracinés, de branches cassées, de plantes arrachées par le vent. Les herbes aquatiques, les lianes emportées à la dérive suffisent à pourvoir, en s'entrelaçant, aux assemblages de la charpente, et les radeaux naturels qui résultent de ces agrégations peuvent servir au passage des plus lourdes caravanes. C'est une des curiosités de ce continent africain, si riche en merveilles de toute espèce.

Suivant donc les précieuses indications de Mimoun, on remonta vers l'est et l'on parvint au point voulu. Là, autre merveille ! L'industrie humaine, l'art parasitique avait déjà fait élection de domicile à l'un des bouts de ce radeau né d'hier. A peine sorti des mains de dame nature, le sinndi était monopolisé par un *seigneur des eaux*, tyranneau ridicule qui venait de s'arroger le droit de frapper sur les voyageurs un péage exorbitant. Inutile de dire que le facétieux seigneur se garda bien de tracasser le ganga-ya-ita de l'armée du grand Mata Sonapanga !

Isidore fit minutieusement reconnaître le moyen de passage que le train de bois offrait à sa colonne. On le tâta d'un bout à l'autre avec toutes les précautions d'usage; puis, on divisa les troupes en bon nombre de petits groupes, qui reçurent l'ordre d'enfiler la chaussée flottante, mais seulement l'un après l'autre. Finalement, les quinze cents hommes passèrent.

Enchanté du succès, Isidore ne put s'empêcher d'en faire gaiement compliment au clairvoyant Mimoun?

« Tu es bien, lui dit-il, le plus malin des explorateurs que j'aie jamais connu. Ce que nous venons de faire, vois-tu, c'est plus fort que Moïse partant pour la Syrie, car enfin, nous sommes passés à pied sec, et il restait bien un peu d'eau dans la mer Noire de Moïse. Même que le roi Pharamond y a bu un bouillon ! Allons, maintenant, en route ! jouons des jambes ! Quand on marche, on fait du chemin, et le soir, on arrive à l'étape, n'est-ce pas, Mimoun?

— *In châ Allah!* (Si Dieu le veut !) » répondit le pieux spahi.

Le détour fait par la colonne à l'effet de pratiquer le sinndi lui avait pris un temps considérable; aussi était-il nuit close lorsqu'elle parvint aux lignes du corps d'armée de soixante-dix mille hommes qui formait le blocus de Kisimbasimba. Le quartier général de ce corps était établi dans un village du nom de Kifoukourou. Là, comme au camp de Nyonngo, les tambours battaient à tout rompre; ils faisaient rage à l'effet de conjurer la colère des esprits et aussi d'intimider les défenseurs de la place assiégée. Comme à Nyonngo, ces troupes d'investissement étaient partie campées dans les bomas, partie cantonnées dans des hameaux mis en état de défense. Elles ne sortaient guère de leurs lignes, suivant le principe qu'elles avaient adopté, de bloquer l'ennemi par voie de tintamarre continu.

L'ancien tambour des zouaves commença par faire taire tous ces gongongs. Puis il posa des factionnaires à bonne distance de la place dont les remparts se profilaient vaguement dans l'ombre, et s'en alla camper en avant de Kifoukourou sur une éminence sablonneuse, semée de touffes de jujubiers. Pour en agir ainsi il avait ses raisons; il ne voulait pas que ses troupes d'élite fussent mises en contact avec les maladroits du corps de siège.

On se coucha, mais le ganga-ya-ita dormit assez mal. La nuit durant, il ne cessa d'éprouver à la peau des sensations étranges, des chatouillements sans nom, vraisemblablement dus aux grouillements d'une armée d'êtres insaisissables.

En se levant, il ne fut pas peu surpris d'aperce-

voir ses hommes dispersés dans les champs. Les braves gens étaient en chasse, comme de purs gentilshommes; seulement, ce qu'ils chassaient à courre, c'étaient... de petites souris qui frétillaient par myriades. Et qu'en faisaient-ils? ils les mangeaient!...

L'antiquité connaissait les *Struthiophages* ou mangeurs d'autruches, les *Icthyophages* qui vivaient de poissons; les *Acridophages* qui se nourrissaient de sauterelles; Isidore avait sous les yeux des *Myophages* ou mangeurs de mulots!

A la vue de ces noirs qui gobaient les petits rongeurs comme on avale en France des pilules, Chocolat, ne put retenir un geste de dégoût. Cependant, comme il avait faim, lui aussi, il tira de sa musette une boîte de sardines, l'ouvrit à l'aide de son grand couteau, et en fit prestement passer tout le contenu dans son estomac.

Le ganga-ya-ita avait hâte de procéder aux opérations de l'attaque; il rassembla ses hommes pour leur faire prendre les armes.

Mais il était survenu, depuis la veille, de graves dégradations à l'armement : les arcs et les carquois, les bretelles de fusils, les ceinturons et les gibernes étaient hors de service.

(à suivre.) M. PREVOST-DUCLOS.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 18 Juin 1894

— *L'éducation des sourds et muets.* M. Bertoux adresse à la compagnie le plan d'une nouvelle méthode qu'il préconise pour l'éducation des sourds et muets. L'Académie décide que ce travail sera renvoyé à l'examen d'une commission, composée de MM. Brouardel et Chauveau, qui étudiera dans un rapport l'application qui en a été faite et les résultats obtenus.

— *Les explosions de grisou.* Visant les dernières explosions de grisou qui ont fait tant de victimes dans les bassins houillers, M. Dulaurier rappelle qu'il a proposé, pour conjurer le danger, de faire éclater sans cesse des étincelles électriques dans les galeries de façon à les débarrasser du gaz explosif.

M. Berthelot estime que ce procédé, qui rappelle celui longtemps en usage au XVIIIe siècle, est souvent dangereux. Un ouvrier parcourait alors tous les jours les galeries grisouteuses et enflammait au moyen d'une torche les gaz qui s'étaient dégagés dans la mine au cours du travail. On l'appelait le *Pénitent*. Aujourd'hui on ventille et l'on chasse le grisou. C'est certainement moins périlleux que la combustion au risque d'enflammer la mine tout entière.

— *Astronomie. — Le satellite de Neptune.* M. le professeur Tachini, astronome italien bien connu, adresse à l'Académie le résumé des observations solaires relevées par lui à la station de l'institut astronomique romain au cours du premier trimestre de cette année.

M. Tisserand, directeur de l'Observatoire de Paris, communique le résultat de ses recherches sur le satellite de Neptune, dont l'orbite se déplace sans cesse depuis sa découverte en 1846. Il attribue ce changement à l'influence du renflement équatorial de Neptune, et il cherche à fixer la position de l'équateur de la planète et la valeur de son aplatissement. Suivant ce savant, il est impossible de déterminer ces quantités par l'observation directe, parce que le disque de Neptune est trop petit.

M. Tisserand arrive à resserrer ces inconnues entre certaines limites; l'intervalle des observations n'est pas assez grand pour permettre une solution définitive.

L'aplatissement doit être supérieur à 1/70 et inférieur à 1/15. Dans le premier cas, Neptune tournerait sur lui-même en dix-huit heures; dans le second cas en 9 heures.

— *Les phyllies.* Nous avons analysé très longuement, au cours de notre dernier compte rendu, le travail de MM. Becquerel et Brogniart, sur les phyllies, ces curieux insectes qui ressemblent à des feuilles vertes.

M. Sappey revient sur cette étude. Le savant anatomiste constate qu'il y a bien une analogie complète même dans la construction apparente des feuilles et des élytres des phyllies. Les différences s'accusent surtout dans le détail des tissus du parenchyme. A l'examen anatomique et histologique, il est facile de voir que, d'un côté, la structure intime est manifestement organisée comme celle d'un animal, de l'autre, comme celle d'une plante ou d'un végétal.

— *Une série d'antipyrétiques peu coûteux.* M. Chauveau développe longuement une note émanant de M. Grimard, répétiteur de physiologie à l'École vétérinaire de Lyon, et de M. le Dr Geley, relative à l'action antipyrétique de certains alcaloïdes appliqués directement sur la peau du malade.

Tout le monde sait que, pris par la voie d'absorption, le sulfate de quinine est un antipyrétique puissant, c'est-à-dire provoque l'abaissement de la température.

MM. Grimard et Geley ont reconnu que certains alcaloïdes : la cocaïne, la spartéine, l'elléborine, etc., ont également une action énergique sur la température du corps lorsqu'on les applique seulement sur le tissu cutané. Cette action serait aussi manifeste que celle qu'on obtient par l'administration interne. Ici il n'y aurait pas d'absorption du remède, mais bien une action manifeste qui s'exercerait sur les extrémités périphériques des nerfs sensitifs et déterminerait une modification dans la circulation.

Ce serait certes là une médication peu coûteuse et surtout bien précieuse pour les gastralgiques et les cachectiques qui trop souvent ne supportent pas l'absorption du sulfate de quinine par la voie stomacale.

Nouvelles scientifiques et Faits divers.

La roue d'Earl's Court. — Les installations gigantesques sont décidément à la mode à Londres. Non contents de la tour de *Wembley Park*, les Anglais ont commencé, à Earl's Court, les travaux de construction d'une énorme roue-balançoire dont les dimensions excéderont encore celles de la roue Perris, qui fit l'admiration des Américains à Chicago.

La roue d'Earl's Court mesurera près de 100 mètres de diamètre au lieu de 80 mètres, comme à Chicago, et les voitures suspendues sur sa périphérie pourront recevoir mille six cents personnes. L'axe de la roue ne mesurera pas moins de 2 mètres de diamètre; il sera creux, cela va sans dire, et reposera sur deux tours placées de part et d'autre de la roue. On accédera aux diverses plates-formes de ces tours par des escaliers et des ascenseurs.

La roue sera mise en mouvement par une machine dynamo de 50 chevaux de force. Une seconde dynamo de même puissance sera installée comme réserve.

La traction électrique. — On annonce que le *Canadian Pacific Railway* va adopter la traction électrique avec *trolley* pour le service de ses trains sur deux sections des montagnes Rocheuses. La force motrice sera fournie par les chutes d'eau qui existent dans ces montagnes.

Une ville hygiénique. — Il existe aux États-Unis une ville qui mérite l'épithète d'hygiénique. Il paraît que le système des égouts y est parfait; que l'eau de source y abonde et y est de qualité excellente. La malaria y est inconnue, la phtisie rare et les maladies

infectieuses y revêtent généralement une forme atténuée. Le cancer, toutefois, y est assez fréquent.

La ville dont il s'agit est Minneapolis. Il faut ajouter que ce sont les journaux de la ville qui chantent ce dithyrambe. Cependant, il doit y avoir du vrai dans ces louanges, car à Minneapolis, la mortalité ne dépasse pas 9,60 pour 1000, alors que dans toutes les grandes villes, elle double entre 17 et 26 pour 1000.

Les feuilles des palmiers. — La feuille du palmier Inaja, que l'on trouve sur les rives de l'Amazone, ne mesure pas moins de 15 mètres de long sur 3 mètres ou 3m,50 de largeur. Certaines feuilles du palmier de Ceylan atteignent une longueur de 6 mètres et une largeur de 4m,90; les indigènes s'en servent pour faire des tentes. Vient aussi le palmier-cocotier pour lequel la largeur usuelle des feuilles est d'environ 9 mètres. L'*Umbrella magnolia*, de Ceylan, porte des feuilles assez larges pour qu'une seule d'entre elles suffise à abriter quinze à vingt personnes contre les ardeurs du soleil. Un spécimen de ces feuilles, rapporté en Angleterre, mesure près de 10 mètres de largeur.

Les trains-ferries. — Un journal américain propose de créer entre l'Angleterre et la France un service régulier de navires disposés de manière à recevoir les trains complets.

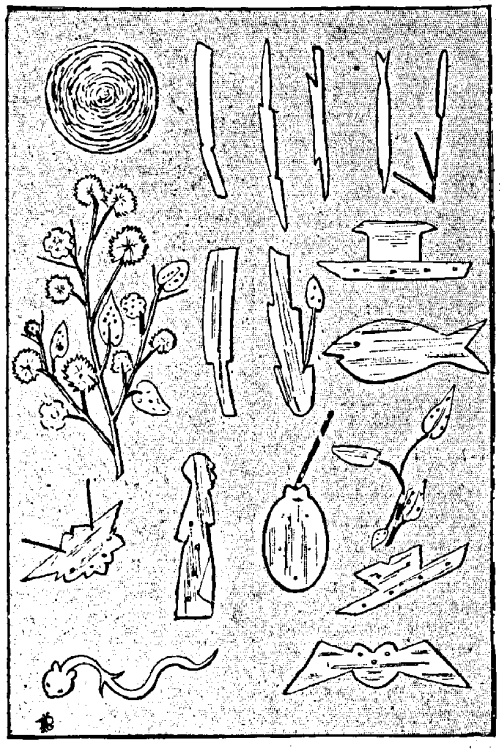
Il existe des navires de ce genre sur divers points des États-Unis : à New-York par exemple, à travers l'Hudson, au détroit de Carquinez, où la compagnie du *Central Pacific* possède un « ferry », le *Solano*, qui transporte vingt-quatre voitures à voyageurs ou quarante-huit voitures à marchandises, sans compter la locomotive, à travers un détroit où le courant atteint une vitesse de 12 kilomètres à l'heure. L'embarquement et le débarquement des trains s'effectuent en quinze minutes. Le chemin de fer New-York-Philadelphie et Norfolk exploite de même depuis dix ans un « ferry » entre le cap Charles et Norfolk sur une distance de 57 kilomètres. La *Toledo Ann Arbor and Northern Michigan Railroad Co* vient même d'inaugurer entre Kewaunee (Wisconsin) et Frankfort (Michigan) un service de bateaux-trains qui agissent en même temps comme brise-glaces ; de sorte que le service n'est pas interrompu tant que l'épaisseur de la glace ne dépasse pas 0m,50. Le trajet, de 104 kilomètres de long, est accompli en cinq heures, et l'arrimage des trains est agencé de telle sorte qu'ils résistent aux plus violentes tempêtes.

Le *Finnieston*, construit pour la traversée de la rivière *Finnieston*, dans le port de Glascow, comporte un pont mobile de 24 mètres sur 9m,75 de sorte que les embarquements et les débarquements peuvent s'effectuer à n'importe quel moment de la marée. Ce navire fait son service depuis quatre ans dans les conditions les plus variées et sans être arrêté par les tempêtes les plus violentes.

L'INDUSTRIE DU JOUET

LES ALLUMETTES JAPONAISES

Les marchands de japonaiseries et de chinoiseries remettent en vente en ce moment un petit jouet qui avait déjà fait fureur il y a quelques années lorsqu'il apparut. Ce jouet se vend en petites boîtes divisées en compartiments par une feuille de papier finement plissée. Dans ces plis, vous trouvez soit un petit bâton semblable à une allumette grossièrement taillée au couteau, soit un petit disque comme le représente notre gravure à sa partie supérieure, à gauche.



Les allumettes japonaises.

Ces petits morceaux de bois ne semblent guère intéressants, mais jetez-les à l'eau et votre opinion changera. A peine le petit disque a-t-il touché l'eau que vous le voyez, flottant à sa surface, se développer, grandir et s'étendre, pousser des rameaux terminés par des feuilles ou des fleurs, devenir un arbuste. Les autres petits jouets, mis à l'eau, vous donneront d'autres figures, des personnages, des bateaux, des poissons, des serpents, des couteaux, voire même des animaux fantastiques et chacun sait la riche collection d'animaux de ce genre que possèdent les habitants de l'Extrême-Orient.

On ne sait quelle est la substance qui sert à fabriquer ces jouets, probablement la moelle d'une plante aquatique. En tout cas, c'est une substance qui, desséchée, tient peu de place et qui jouit de grandes propriétés hygrométriques.

Les quelques figures qui accompagnent cet article donnent facilement une idée du genre de figures que l'on obtient, mais celles-ci varient à l'infini et, dans une même boîte, il n'en est pas deux qui se ressemblent.

B. LAVEAU.

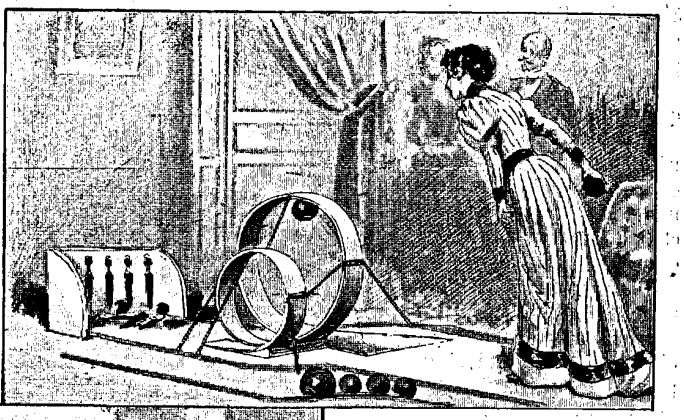
Le Gérant : H. Dutertre.

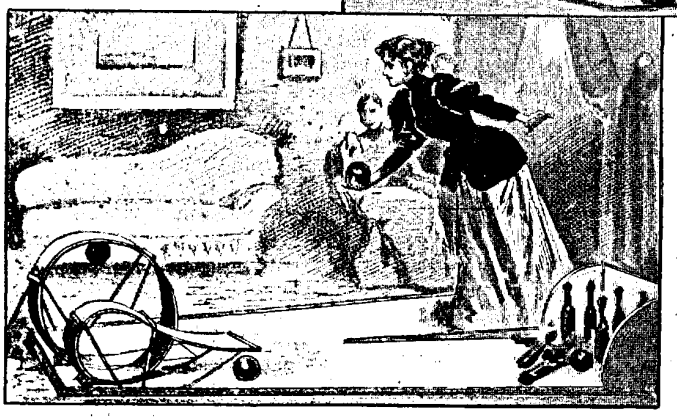
Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

JEUX ET SPORTS

UN NOUVEAU JEU DE QUILLES

Faisons à ce propos une petite incursion dans l'histoire et voyons comment a commencé le jeu de quilles avant de voir son dernier perfectionnement, représenté par notre gravure. Jouer aux quilles n'a pas dû toujours signifier lancer une boule contre des morceaux de bois tournés, à large base, leur permettant de se tenir debout; on peut considérer que tout peuple qui a essayé de renverser des piquets verticaux a joué aux quilles. Le jeu appelé cyndalisme par les Grecs (*cyndale*, piquet) était de ce genre; chaque joueur lançait un piquet avec force dans un terrain, pioché et arrosé pour en rendre le sol plus mou; ce piquet s'enfonçait et le joueur suivant lançait le sien de façon qu'il renversât un des précédents avant de se planter en terre. Les Samoyèdes, pour jouer aux quilles, plantent en terre des piquets deux par deux et surmontent chaque paire d'un piquet horizontal. Placés à une distance déterminée, ils lancent ensuite contre ces piquets un bâton de 0m,60 à 0m,80 qui les doit tous abattre. En France, aux époques mérovingiennes et carlovingiennes, on jouait aux quilles au bâton. On plantait les piquets, au nombre de sept, dans du sable. Le joueur, placé fort loin, jetait sur eux, pour les frapper et les abattre, un bâton de la longueur d'une aune, soit environ 1m,20.





UN NOUVEAU JEU DE QUILLES. — Les deux dispositifs de la spirale.

Plus tard le piquet fut remplacé par la quille, le bâton par la boule et le jeu actuel fut constitué, sans qu'on ait aucun renseignement sur l'époque de son apparition ni sur son inventeur. Nous ne décrirons point le jeu actuel, que nos lecteurs connaissent, qu'ils ont sans doute tous joué à la campagne pendant les jours d'été.

C'est un exercice de plein air très sain, mais qui a l'inconvénient de demander un grand emplacement, ce qu'on ne peut toujours se procurer facilement. Le perfectionnement, représenté par notre gravure, indiqué par le *Scientific American*, fait disparaître cet inconvénient. Grâce à lui, les joueurs de quilles pourront pratiquer cet amusement dans le plus petit jardin, voire dans une chambre. Ils devront lancer la boule avec autant de force que s'ils jouaient en plein air avec un vaste terrain devant eux. Nous devons ajouter cependant que si le jeu reste encore un exercice de force, il n'est plus du tout un exercice d'adresse, comme on pourra s'en convaincre par la description qui suit :

L'invention consiste à intercaler sur le chemin de la boule un plan enroulé en un ou deux tours de spire, que cette boule devra parcourir avant d'aller frapper les quilles. Grâce à la force centrifuge, la boule ne quittera pas le chemin sur lequel elle roule et, dans ce trajet, elle perdra de sa vitesse et ne viendra frapper les quilles qu'avec une force très diminuée.

Notre gravure représente deux dispositifs : dans l'un la boule, après avoir parcouru la spirale, continue son chemin en avant; dans l'autre, elle revient sur ses pas, dans la direction du joueur qui l'a lancée.

Ce dernier appareil surtout, en réduisant de beaucoup la longueur du jeu de quilles, pourra être facilement employé sur les terrains les plus petits.

LOUIS MARIN.

GÉNIE CIVIL

La traction mécanique des tramcars.

J'ai déjà eu l'occasion de dire quelques mots de la chaudière Serpollet; c'était, si je ne me trompe, à propos de l'application de ce générateur à une voiture automobile (1). Ce ne sera point me répéter que de revenir brièvement aujourd'hui à cet ingénieux appareil : la mise en service récente, à Paris, de tramcars à chaudière Serpollet, m'y autorise, et d'ailleurs je ne me fais pas l'illusion de croire que mes lecteurs aient présent à la mémoire un article paru il y a quelques semaines — ou quelques jours — à plus forte raison quand il date de deux ans ou plus.

La chaudière Serpollet est le *nec plus ultra* des générateurs à petits éléments; c'est le terme extrême d'une progression qui débute par la chaudière ordinaire, à gros corps cylindrique et à deux bouilleurs, et dont le terme moyen est le générateur à tubes à eau, si répandu aujourd'hui.

Deux ou trois éléments (un corps cylindrique avec un ou deux bouilleurs), un grand volume d'eau et de vapeur, une pression modérée, caratérisent la chaudière commune, qui régna longtemps d'une façon presque exclusive dans l'industrie, et qui y est toujours fort employée.

Des éléments beaucoup plus nombreux et plus petits (les tubes à eau), plus résistants à cause de leur faible calibre, et permettant des pressions plus élevées, un volume d'eau plus réduit et divisé, une réserve de vapeur moindre, sont les caractéristiques du second système, aujourd'hui très répandu et dont je citerai, pour fixer les idées, deux types très appréciés : le générateur Belleville et le générateur Babcock-Wilcox, qui furent, au reste, les prototypes des chaudières en question, ayant été créés, le premier en France en 1849, le second aux États-Unis en 1856.

Dans le générateur Serpollet, le calibre de l'élément est très petit; la réserve d'eau et de vapeur nulle; la pression peut être poussée à de gros chiffres.

Ceci n'est pas pour dire, entendons-nous bien, que tel ou tel système soit d'une manière absolue supérieur aux autres : ce qui est exact, c'est que chacun répond à des indications d'emploi différentes.

Revenons au générateur Serpollet : comment donc est construite et fonctionne une chaudière sans eau ni vapeur, chose assez paradoxale au premier abord? Voici : la chaudière Serpollet, comme les précédentes, est une chaudière tubulaire, et, comme les précédentes, les tubes y sont chauffés extérieurement par les flammes; mais ici le tube ne contient plus d'eau, et sa forme est très modifiée. Pour vous le figurer, supposez un tube de fer forgé ou d'acier, aux parois très épaisses, ne laissant au centre qu'un tout petit canal; passez ledit tube au laminoir, il s'aplatit, et le petit canal arrondi devient une simple fente à peine perceptible. Tel est, *grosso modo*, l'élément Serpollet. Comment va-t-il fournir de la vapeur, puisqu'il ne contient pas une goutte d'eau? Voulons-nous nous mettre en route? Avec une pompe à main, nous injectons un filet d'eau dans le tube, fortement chauffé par les flammes du foyer; l'eau se vaporise instantanément, et la vapeur, recueillie à l'autre extrémité de l'élément, va actionner le moteur. A celui-ci est liée une pompe, qui continue l'alimentation commencée tout à l'heure avec la pompe à main.

Groupez au-dessus d'un foyer un certain nombre d'éléments, disposez-les de manière à avoir une surface de chauffe maximum dans une enveloppe de volume donné, et vous avez une chaudière, d'espèce toute particulière, il est vrai, mais qui a fait déjà ses preuves de bon fonctionnement, de résistance et de sécurité : les tubes Serpollet sont timbrés à 95 atmosphères et essayés à 300.

Jusqu'à présent, les chaudières Serpollet n'avaient pu produire que de petites forces, et ne s'étaient appliquées qu'à des voitures automobiles, à des embarcations, etc. Dernièrement, M. Serpollet est parvenu à combiner un générateur capable de fournir 20 chevaux et pouvant être poussé par moments à 40 et 50, apte, par conséquent, à donner un fort « coup de collier », tout comme un énergique animal encouragé de la voix et du fouet.

Cette élasticité de puissance est une qualité précieuse pour la traction des voitures publiques, obligées à de fréquents démarrages et dont le service est fort inégal suivant les jours et les heures. En conséquence, M. Broca, directeur des tramways-nord, à Paris, à qui l'on doit déjà nombre d'innovations utiles, remit à M. Serpollet un tram de la Compagnie, pour être transformé en voiture automobile.

Cette voiture a commencé son service en décembre dernier, sur une ligne difficile, où se trouve une longue rampe de $0^m,048$ par mètre. Le succès a été assez net pour que la grande Compagnie des Omnibus, demandât à M. Serpollet l'application de son système à l'un de ses grands tramcars à 50 places. Pour éviter la fumée, si fâcheuse en service urbain, M. Serpollet brûle du coke dans son foyer et prend quelques autres précautions spéciales (1).

On ne compte plus les systèmes essayés avec plus ou moins de succès pour la traction mécanique des tramways : la chaudière Serpollet nous en apporte un de plus; mais, rien que pour les moteurs à vapeur, nous avions déjà : les petites locomotives Harding, remorquant des voitures ordinaires; les voitures automobiles à vapeur du système Rowan, qui font le service de la banlieue de Paris sur la ligne Auteuil-Boulogne; les locomotives à vapeur sans foyer, du système Lamm et Francq, employées sur un certain nombre de lignes, entre autres à Paris, où elles remorquent les voitures sur le tramway de la place de l'Étoile à Saint-Germain.

(*à suivre.*) E. LALANNE.

(1) Voir la *Science illustrée*, tome IX, page 247.

(1) Une autre « chaudière sans eau » a été imaginée, paraît-il, par M. Châtenet; je ne connais pas cet appareil.

LES CRYPTOGAMES

—

LA CULTURE DU CHAMPIGNON

DE COUCHE

La culture du champignon de couche se pratique, aux environs de Paris, sur une très vaste échelle. On peut en estimer la production journalière à environ 25,000 kilogrammes, ce qui représente un prix de vente annuelle de 12 millions de francs. La majeure partie des champignons cultivés de la sorte se consomme à Paris à l'état frais, ou est envoyé de suite en province ou à l'étranger; le surplus sert à confectionner des conserves.

Le champignon qui se cultive sur couche de la façon que nous allons décrire est le *psalliota campestris* L. Il appartient à la famille des Agaricinées, et, dans cette famille, à la section caractérisée par des spores brun pourpre ou brun violacé.

Le psalliote des champs a un chapeau blanc, roux ou brun, d'abord globuleux, ensuite moins élevé, puis presque plan ; chez les individus âgés, le chapeau devient parfois même concave. Le pied est plein et blanc; il est lisse, tandis que le chapeau présente le plus souvent des écailles brunes. Les feuillets sont d'abord rosés, puis pourpre foncé. Cette espèce comprend un grand nombre de variétés.

C'est le seul champignon que l'on soit parvenu à cultiver en grand et d'une façon véritablement pratique.

On peut cultiver ce champignon soit à l'air libre, soit dans un local clos. Mais, comme cette culture exige avant tout un endroit où la température ne soit pas exposée à de trop grandes variations, c'est le second procédé qui est généralement préféré. On se sert de caves et de silos pour la petite culture, et l'on utilise les anciennes carrières couvertes pour la culture industrielle. La température moyenne la plus convenable est aux environs de 16 à 18°. Si la carrière est trop sèche, il faut avoir à sa disposition de l'eau pour l'arrosage. Souvent on trouve une source d'eau dans la carrière même, ou bien on peut en obtenir par dérivation de l'eau d'un puits voisin. Lorsque ces ressources font défaut, il n'est pas rare que les champignonistes, au lieu de se donner la peine de descendre l'eau d'en haut, recourent à un procédé aussi simple qu'ingénieux, qui consiste à pendre une ficelle dans le puits de descente et à faire couler l'eau le long de cette ficelle à laquelle elle reste adhérente par capillarité ; on n'a plus qu'à la recueillir en bas dans un récipient.

L'une des conditions essentielles pour la réussite de cette culture réside dans le choix du *substratum* sur lequel les champignons doivent vivre.

On peut employer tous les fumiers chauds ; ceux de lapin, de mouton, par exemple, sont bons, mais celui de cheval est de tous celui qui convient le mieux, à la condition toutefois de ne pas se servir de celui provenant d'écuries de luxe, parce que la paille y domine trop en général.

On fait subir au fumier un traitement particulier. On le trie pour le rendre homogène, puis on le dispose en tas d'environ 1 mètre de hauteur. Au bout de huit jours, une fermentation s'est produite et la température s'est élevée à l'intérieur. On abat le tas et on le construit à nouveau en plaçant au centre ce qui était à l'extérieur. Ces opérations ont pour but de rendre le fumier aussi homogène que possible; il devient moite au toucher et d'une couleur uniformément brune.

Le fumier, ainsi préparé, doit être alors disposé en meules. On leur donne une largeur d'environ $0^m,50$ à $0^m,60$ à la base, et une hauteur à peu près égale. On tasse le fumier à la main, de telle sorte que les meules présentent de tous côtés une grande régularité. Il est de ces meules, dans certaines champignonnières des environs de Paris, qui ont jusqu'à plusieurs kilomètres de longueur. Si le fumier une fois mis en meules vient à trop fermenter, il faut l'aérer en y pratiquant des trous ; lorsque la température s'abaisse au point voulu, on tasse et on lisse de nouveau la meule.

C'est après toutes ces préparations, que l'on peut ensemencer la meule.

On se sert à cet effet de plaquettes de fumier déjà envahies par des filaments blanchâtres, enchevêtrés et très ténus qui constituent la partie végétative de la plante et que l'on nomme le *mycélium*. Dans la pratique, on appelle le mycelium *blanc de champignon*. Ce blanc a la propriété de se conserver à l'état sec presque indéfiniment; il reprend sa vitalité dès qu'on le place dans un milieu chaud et humide.

Pour ensemencer les meules, on introduit à l'intérieur des fragments de fumier portant du blanc par des trous pratiqués à la distance d'environ $0^m,50$ les uns des autres; ces fragments ou galettes de blanc, appelés *lardons* ou *mises*, doivent avoir une dizaine de centimètres de côté sur deux ou trois d'épaisseur. Ce sont de véritables boutures de mycélium que l'on place dans la meule; aussi, au lieu de dire qu'on l'ensemence, serait-il plus exact de dire qu'on la plante. Au bout de quelques jours, huit à douze, on voit les filaments croître et se diriger en tous sens; il faut vingt à vingt-cinq jours pour que le blanc envahisse toute la masse du fumier. On retire alors les mises et on lisse le fumier à l'endroit qu'elles occupaient.

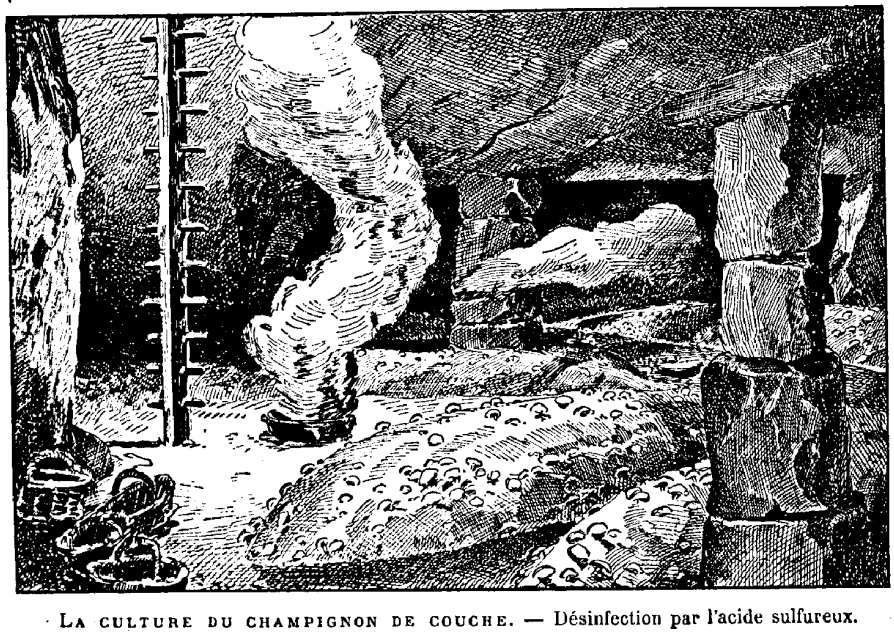
On pratique alors le *goptage*, opération qui consiste à recouvrir toute la meule d'une terre légère, riche en calcaire et en salpêtre. On en met une couche qui n'excède pas $0^m,02$, et on la fixe en la tapant avec le dos d'une pelle de bois. A ce moment, il convient d'arroser légèrement la meule de temps en temps.

Les premiers champignons apparaissent ordinairement vingt à trente-cinq jours après le goptage. Les champignons doivent être cueillis avant que leur chapeau soit complètement étalé et quand les feuillets sont encore rosés. On peut en récolter tous les jours et la même meule peut en fournir ainsi pendant deux ou trois mois.

Mais cette culture n'est pas toujours exempte de

difficultés imprévues. Les champignons de couche ont leurs ennemis qu'il faut savoir combattre. Ils sont notamment atteints quelquefois par des cryptogames parasites qui produisent des maladies connues, l'une sous le nom de *vert* des champignons, l'autre sous celui de *molle*. On connaît assez mal ces divers parasites; ils n'en forment peut-être qu'un seul à deux états différents. Il est souvent utile de purifier le blanc de champignon pour empêcher ces maladies cryptogamiques de se développer. Parmi les substances qui peuvent servir à la désinfection des carrières de champignons, on doit citer l'acide sulfureux et le lysol, qui ont été employés avec succès.

On rencontre aussi dans les champignonnières des



La culture du champignon de couche. — Désinfection par l'acide sulfureux.

petites mouches noires, du genre *sciara*, qui sont quelquefois très nombreuses; il arrive que, lorsqu'on descend dans les cultures, les mouches, attirées par la clarté, se précipitent sur les lumières qui se trouvent éteintes sous leur nombre effroyable. Quant à la larve de ce diptère, elle cause de plus grands dégâts, car elle s'attaque aux jeunes champignons et les ronge; on la désigne sous le nom de *mite* du champignon. C'est surtout dans le but de laisser aux œufs de sciara le temps de se détruire totalement, que les champignonistes laissent les caves se reposer six ou huit mois avant de recommencer la culture. Il semble qu'il serait plus avantageux pour eux de ne pas interrompre les cultures, à la condition de remplir la cave, après chacune d'elles, de vapeurs d'acide sulfureux en y brûlant du soufre; on devrait seulement prendre soin, pour éviter tout danger d'asphyxie, de ne revenir dans la cave que quelques jours après cette opération.

G. R.

GÉNIE MARITIME

Les phares des bancs de Goodwin

Peu de points sur les côtes anglaises ne rappellent autant de tristes souvenirs que cet amas de terres demi-solides qui se trouve à 7 kilom. 500 de la côte orientale du comté de Kent et dénommé Bancs de Goodwin. Ils sont longs d'environ 18 kilomètres et larges de 1,500 à 3,000 mètres. A la haute mer ils disparaissent complètement sous les flots, mais à marée basse une grande partie de leur extrémité septentrionale se trouve à découvert, faisant au milieu de la mer une immense tache jaune d'or.

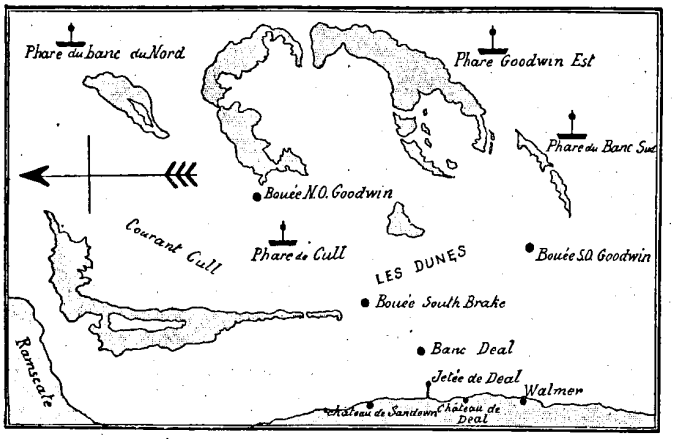
A l'époque de la nouvelle et de la pleine lune, au moment où la mer découvre plus loin que de coutume, les visiteurs peuvent, par temps calme, se promener sur ces bancs pendant une heure ou deux et souvent des matchs de crickets ont été tenus entre le reflux et le flux de la mer. Mais tout cela n'est possible qu'en été, lorsque la mer est calme ; au moment de l'hiver, quand le vent s'élève brusquement, on n'aperçoit plus au large de la côte qu'une ligne blanche, l'écume des vagues qui se brisent sur l'écueil.

Les bancs de Goodwin forment un véritable obstacle en un point où leur présence est loin d'être désirée. Durant ces dernières années, un grand nombre de propositions ont été faites par des inventeurs ardents pour élever des phares, des brise-lames, des balises, etc., sur ces bancs, et la Trinity House qui a, en Angleterre, comme nous l'avons déjà expliqué (1), la garde des côtes a pris en considération quelques-uns de ces projets et a exécuté quelques essais. Mais chaque essai pour trouver des fondations solides a échoué et les bâtiments élevés ont eu le sort proverbial des édifices bâtis sur le sable, elles ont croulé.

Dans le courant du siècle dernier Robert Hemblin, de Norfolk, conçut l'idée d'établir des phares flottants aux points où l'érection d'un édifice stable est impossible. Le phare Nore fut fondé avant 1732 et les bons résultats obtenus conduisirent à adopter ce système pour d'autres points du littoral. Soixante ans plus tard le premier bateau-phare fut placé sur les Goodwin au

(1) Voir la *Science Illustrée*, tome XIII, pages 50 et 66.

Banc du Nord, en face Ramsgate et plus tard, il fut remplacé par le bateau de fer construit spécialement pour cet usage et qui s'y trouve encore actuellement. Les autres sentinelles des Goodwins suivirent bientôt et aujourd'hui ce voisin dangereux avec ses quatre bateaux et ses bouées innombrables, est gardé aussi bien qu'il est humainement possible de le faire.

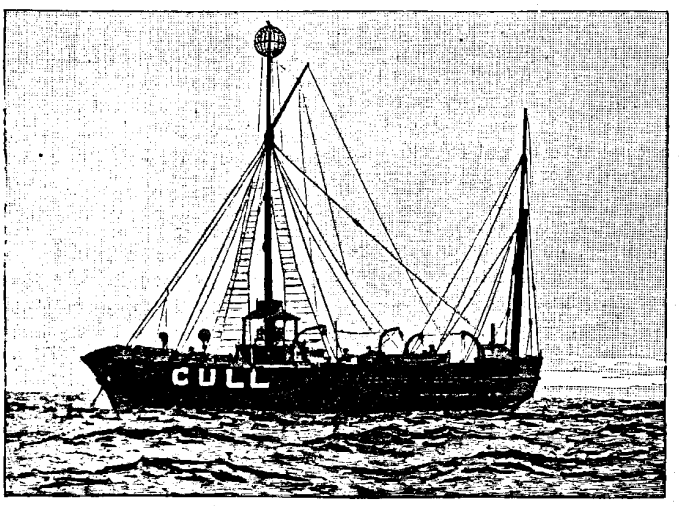


LES PHARES DES BANCS DE GOODWIN. — Carte des bancs.

Tout n'est point joli dans l'aspect d'un bateau-phare. Il est construit avec des matériaux solides et a plutôt l'aspect d'une machine que celle d'un bateau. Ce sont pourtant cependant des navires et des plus puissants, bien armés pour le combat qu'ils soutiennent perpétuellement contre les flots. La fureur des vagues n'est point le seul danger auquel le bateau-phare se trouve exposé; il a quelquefois à résister au choc des navires qui entrent au port ou en sortent et qui par les temps de brouillard ou par la tempête ne peuvent tenir leur route au milieu des écueils dont elle est semée.

Les bateaux-phares ne sont pas souvent visités. De temps à autre un bateau à vapeur de Ramsgate ou de Deal est désigné pour faire la tournée des bancs de Goodwin et visiter les bateaux. A chaque bateau on établit la communication au moyen d'une ligne et d'un seau dans lequel on met quelques journaux et des bouteilles de bière. Ces visites sont une grande joie pour les prisonniers du phare, aussi les attendent-ils avec impatience, pestant en hiver contre le mauvais temps qui les fait plus rares. De tous, le plus malheureux est le phare de l'Est dont l'éloignement et l'isolement sont plus complets que pour aucun autre.

Le phare du Gull, lui, stationne sur des eaux plus calmes, les ouragans du sud-ouest qui entourent South Foreland ne l'atteignent pas pendant que sa proximité des sables le défend quelque peu contre les coups de vent de l'Est. Lorsqu'on part de Deal pour aller vers ce navire, on passe à côté de la bouée Souh Brake, boule ronde avec une bande blanche qui l'entoure et surmontée d'une cage. Cette bouée marque un bas-fond et avertit les navires qu'ils ne doivent point s'engager entre elle et la côte. Puis peu à peu apparaît d'abord un mât avec une sphère à son sommet, au-dessous du mât le bordage d'un navire, et enfin on peut lire sur les flancs du vaisseau en grandes lettres blanches : *Gull*.



LES PHARES DES BANCS DE GOODWIN. — Le « Gull. »

Tous les bateaux-phares ont un air de famille; mais ils se distinguent les uns des autres par le nombre de leurs mâts, 1, 2 ou 3 et ces mâts portent des sphères en forme de cages, si bien qu'on peut reconnaître chaque navire de loin bien avant qu'on puisse lire son nom sur ses flancs. Ce qu'on demande d'ordinaire à un bâtiment, c'est d'être sensible au vent et à la mer; ce qu'on exige avant tout d'un bateau phare, c'est de résister aux éléments. C'est un vaisseau-borne. L'on comprend par cela même que son élégance soit douteuse.

(à suivre.) LÉOPOLD BEAUVAL.

EXPOSITIONS SCIENTIFIQUES

—

LA DEUXIÈME

Exposition des actualités géologiques

AU MUSÉUM

A pareille époque, l'année dernière, nous avons signalé ici (1) la première exposition des actualités géologiques au Muséum organisée par le professeur de géologie, M. Stanislas Meunier. Cette idée, dont il a eu l'initiative, a reçu l'approbation de tous ceux qui s'intéressent à la géologie, et ces expositions temporaires peuvent être considérées aujourd'hui comme une institution définitivement fondée servant de complément à l'enseignement de la géologie au Muséum. L'exposition ouverte cette année est appelée à un succès au moins aussi grand que celle de l'année précédente. Celle de 1894 tire un intérêt exceptionnel de la participation de grandes administrations françaises et même étrangères. Les gouvernements étrangers auxquels le Muséum s'est adressé pour cette exposition ont répondu à son appel avec empressement, de sorte que l'exposition est devenue, cette année, internationale.

L'exposition publique et temporaire des actualités géologiques comprend des documents relatifs aux travaux les plus récents concernant la géologie. Ces documents sont de diverses sortes et peuvent être groupés dans les catégories suivantes : échantillons de roches et de fossiles, préparations microscopiques, cartes géologiques et géographiques, sections géologiques horizontales et verticales, photographies, produits d'expériences, volumes et mémoires. Les uns représentent des dons faits au Muséum, les autres de simples dépôts, consentis pour la durée seule de l'exposition. C'est à ce second titre qu'ont été effectués les envois des administrations et des gouvernements qui ont exposé.

Parmi les grandes administrations étrangères, nous citerons en première ligne, en raison de l'importance de son envoi, le Geological Survey of Great Britain, dont le directeur général est M. Archibald Geikie. On y remarque les spécimens de très belles cartes géologiques récemment publiées par le Survey, des coupes géologiques, des volumes également publiés par le Survey, une collection de gneiss archéens et de roches pré-cambriennes et cambriennes du nord-ouest de l'Écosse, et enfin une remarquable série de soixante-huit photographies de grand format représentant des rochers, des coupes de terrain, des carrières, et divers accidents géologiques, tous rendus avec une fidélité et une netteté qui en font de précieux documents scientifiques.

Le comité royal géologique italien, à Rome, dont le directeur est M. N. Pellati, a envoyé diverses roches, des préparations microscopiques et une carte géologique. Le service de la carte géologique d'Espagne a exposé la grande carte géologique d'Espagne en seize feuilles ; le gouvernement néerlandais, la carte géologique de la Hollande et divers échantillons de roches ; l'United States Geological Survey, des publications récentes, l'Université impériale de Saint-Pétersbourg, des roches de platine. Il y aurait aussi à signaler les envois de l'Administration des chemins de fer d'Alexandrie d'Égypte, du Geological Survey of Queensland, de la Société hellénique du canal maritime de Corinthe. Un certain nombre de professeurs et de savants étrangers ont aussi concouru à enrichir les vitrines de l'Exposition.

Du côté de la France, de grandes sociétés, des administrations, des services publics, ont aussi apporté leur concours. Il faut citer la Compagnie des chemins de fer de l'Est, l'Exposition permanente des Colonies, le laboratoire de géologie de la Faculté des sciences de Grenoble dont le professeur est M. W. Kilian.

Le laboratoire de géologie du Muséum a exposé lui-même le résultat de diverses recherches de géologie expérimentale et une belle série de roches et de fossiles extraite de récoltes faites pendant la dernière excursion géologique publique du Muséum aux environs d'Autun et dans le Morvan.

Parmi les envois d'explorateurs et de voyageurs, plusieurs proviennent de Madagascar. M. Charles Alluaud, chargé d'une mission du ministère de l'Instruction publique, et qui en a exploré la partie nord, principalement le massif d'Ambre, au point de vue de la zoologie et de la géologie, a procuré des roches et fossiles des environs de Diego-Suarez, et des roches de Nossi-Bé, et il y a joint des photographies. M. le Dr Catat, vice-résident à Majunga, dont on se rappelle la belle exploration de Madagascar faite avec MM. Maistre et Foucart, a envoyé des roches et des fossiles de diverses régions de l'île ; les fossiles méritent d'être spécialement signalés. Enfin, de M. Gautier, chargé de mission à Madagascar, on a reçu une nombreuse série d'échantillons, dont beaucoup proviennent de gisements qui n'avaient pas encore été explorés.

M. Jean Bel, ingénieur des mines, qui a étudié les gîtes métallifères du Transvaal et de Siam, a donné des roches et des minéraux de ces deux régions. Un autre ingénieur des mines, M. Chaper, a envoyé des fossiles du Caucase et des diamants de Bornéo. A signaler aussi les roches du Tibet, de M. Dutreuil de Rhins, les roches volcaniques des Nouvelles-Hébrides de M. François, les dernières cartes publiées par M. Delebecque, pour son remarquable atlas des lacs français, les silex taillés à croissant concave de M. Thieullen, les belles photographies de cavernes de M. Martel, les roches d'Obock de M. Maindron. L'étude des terrains tertiaire et préglaciaire du département de l'Ain a fourni une intéressante série à M. Boistel, professeur à la Faculté de droit de Paris. Enfin les recherches de M. Henri Boursault sur le réseau du chemin de fer du Nord sont également à mentionner.

De fort curieuses études sont celles de M. Ch. Brongniart et de M. Bernard Renault, l'un et l'autre assistants au Muséum. M. Ch. Brongniart a recherché le

(1) Voir la *Science Illustrée*, tome XII, page 83.

insectes fossiles du terrain houiller de Commentry et il est arrivé à les reconstituer. Le dessin qu'il donne d'un gigantesque névroptère de la famille des protodonates, le *meganeura mongi*, nous étonne par les prodigieuses dimensions de cet insecte des temps primaires ; la plus grande de nos libellules actuelles, l'*æschna cyanea*, semble un nain auprès de son ancêtre. M. Renault a étudié les végétaux fossiles du terrain carbonifère d'Autun et il a donné des agrandissements photographiques d'œufs d'insectes fossiles recueillis dans des racines de lepidodendron.

Une telle exposition, mettant sous les yeux du public et du monde savant les résultats des recherches des géologues de tous les pays et des voyageurs, est bien propre à encourager leurs efforts et à stimuler leur zèle. Le Muséum s'est de tout temps intéressé aux travaux et aux découvertes des voyageurs, mais nous constatons avec plaisir que depuis quelques années, il a fait mieux encore ; il tend à devenir de plus en plus une école pratique des voyageurs naturalistes. L'enseignement spécial qu'il a créé pour les voyageurs en 1893 paraît appelé à donner les meilleurs résultats. Cette exposition en est en quelque sorte le complément ; formés par l'enseignement qui leur est destiné, les voyageurs y apporteront des documents plus nombreux et des échantillons mieux choisis. La réunion de toutes ces collections pourra constituer dans l'avenir, comme l'espère le savant professeur de géologie au Muséum, un musée de géographie géologique unique au monde. Il nous reste à exprimer le vœu qu'il soit fait pour la zoologie et la botanique des expositions analogues à celles que M. Stanislas Meunier a créés avec tant de succès pour la géologie.

GUSTAVE REGELSPERGER.

LES ILLUSIONS DES SENS

OU TOMBERAIT LA TOUR EIFFEL ?

Au point de vue de l'illusion produite, il faut bien se garder de confondre la vision des *objets* élevés et la vision des *monuments* élevés. Un objets élevé, comme nous l'avons montré par une série d'articles, nous paraît raccourci par l'obliquité ; il en est de même, il est vrai, à partir d'une certaine hauteur, de chaque fraction d'un monument et, cependant, malgré cette réduction de toutes ses parties, l'ensemble nous donne une idée d'étendue plus considérable qu'une façade peu élevée de longueur égale à la hauteur du monument.

C'est un fait bien connu que nous apprécions les dimensions verticales toujours trop fortes. Considérez les deux lignes représentées ci-contre ; elle sont égales, mais la ligne verticale vous paraît bien certainement un peu plus longue que l'horizontale.

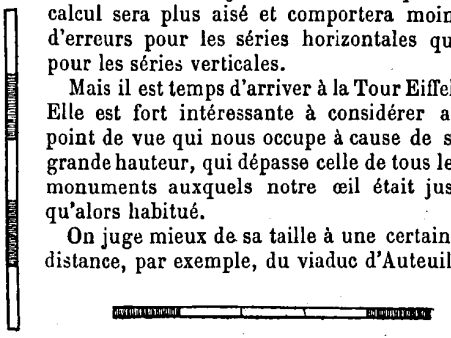
Quelle est la cause de cette illusion ? Elle est due, sans doute, à l'inégale facilité avec laquelle se produisent les mouvements de l'œil dans les différentes directions de l'espace. Les mouvements de latéralité se font beaucoup plus aisément que les mouvements d'abaissement et d'élévation, et il en est de même de la tête qui se meut avec bien moins de fatigue de droite à gauche que de bas en haut.

Une promenade d'une heure dans un musée de peinture est suffisante pour montrer combien la vision est fatigante en levant la tête. C'est probablement cet ensemble de difficultés qui nous fait exagérer la hauteur des monuments.

On pourrait peut-être expliquer par les mêmes causes le fait suivant. Tracez verticalement plusieurs colonnes de « bûches » comme en font les enfants qui apprennent à écrire ; puis sur une autre feuille de papier, disposez-en plusieurs rangées horizontales et amusez-vous à compter les unes et les autres, *sans vous aider du doigt*. Vous verrez que le calcul sera plus aisé et comportera moins d'erreurs pour les séries horizontales que pour les séries verticales.

Mais il est temps d'arriver à la Tour Eiffel. Elle est fort intéressante à considérer au point de vue qui nous occupe à cause de sa grande hauteur, qui dépasse celle de tous les monuments auxquels notre œil était jusqu'alors habitué.

On juge mieux de sa taille à une certaine distance, par exemple, du viaduc d'Auteuil.



OU TOMBERAIT LA TOUR EIFFEL ?
Verticale et horizontale de même longueur.

Quand on est trop près, l'impression produite est plus faible ; cependant, à cinq cents mètres au moins du pied de la tour, on est convaincu que si elle venait à basculer, d'un seule pièce, dans notre direction, nous en recevrions le sommet sur la tête.

Cette chute bien improbable peut devenir le point de départ de paris. Demandez à vos amis où tomberait la Tour Eiffel ?

Les uns ne seront pas éloignés de croire que sa pointe irait s'abattre au milieu des jardins du Trocadéro ; d'autres n'hésiteront pas à l'envoyer sur le vitrage de la galerie des machines.

Vous gagnerez le pari en affirmant que si elle basculait, d'une seule pièce, sur ses piliers Nord et Ouest, elle viendrait tomber un peu en avant du pont d'Iéna, de l'autre côté de la Seine. Si ce mouvement avait pour axe une ligne passant par les piliers Est et Sud, la gigantesque statue de la République qui tourne le dos au Dôme central verrait tomber le sommet de la tour à vingt mètres de ses pieds.

Remarquons, avant de quitter le Champs-de-Mars, que si l'on voulait donner pour écrin, à la Tour Eiffel, la Galerie des machines, l'écrin serait trop long de cent mètres.

F. FAIDEAU.

LES GRANDS SAURIENS

ALLIGATORS ET CROCODILES

Les jardins zoologiques et d'acclimatation tentent de tout un peu. Nos moyens actuels de communication, rapides déjà, aident à ces tentatives. Aussi, sans quitter le sol natal voyons-nous défiler, devant nos yeux, bêtes et gens exotiques. Le mouvement, pour l'instant, semble appartenir aux grands sauriens. Le jardin zoologique d'Hambourg possède toute une bande d'alligators. Le Jardin d'Acclimatation de Paris nous montre soixante-douze petits crocodiles capturés sur les bords du Mississipi. Quelqu'autre jardin nous présentera un de ces jours des gavials. Nous aurons ainsi en Europe la trinité des genres ou des sous-genres de crocodiliens.

Chaque genre a sa caractéristique nettement visible. Lorsque sa bouche est fermée, nous voyons chez l'alligator ou caïman la quatrième dent de la mâchoire inférieure s'enfoncer dans un trou de la mâchoire supérieure. Cela des deux côtés du corps. Quant au rang occupé par les dents, on le prend en comptant celles-ci d'avant en arrière.



Ou tomberait la tour Eiffel? — La tour et le pont d'Iéna.

Une simple échancrure remplace le trou chez le crocodile. Aussi, lorsque sa bouche est fermée, cette quatrième dent reste-t-elle visible.

Chez le gavial, la mâchoire supérieure est creusée de *deux* échancrures dans lesquelles se logent la première et la quatrième dent. De plus, les mâchoires du gavial, par leur étroitesse et leur allongement, affectent la forme d'une sorte de bec.

Tous ces crocodiliens habitent les régions chaudes du globe. Quelques-uns même, comme en Floride, affectionnent des eaux thermales et presque bouillantes. N'étaient les exhibitions des jardins zoologiques, l'Europe et la Nouvelle-Hollande ne connaîtraient pas ces animaux. Comme classement approximatif, on peut dire que les alligators ou caïmans habitent l'Amérique; les crocodiles, l'Amérique, l'Afrique et l'Océanie; les gavials, l'Asie.

Les crocodiliens sont des amphibies. Ils semblent néanmoins préférer l'eau à la terre. Tous pourtant ne sont point également aquatiques, bien que tous nagent avec une extrême rapidité en s'aidant de leur queue. Les plus nageurs sont les gavials; les moins, les alligators. L'inspection de leurs membres inférieurs prouve la vérité de cette remarque. Les doigts des pieds de derrière du gavial sont dentelés le long de leur bord externe et palmés jusqu'à leur extrémité; chez l'alligator, cette dentelure n'existe point et la palmature n'a lieu que sur la moitié de la longueur.

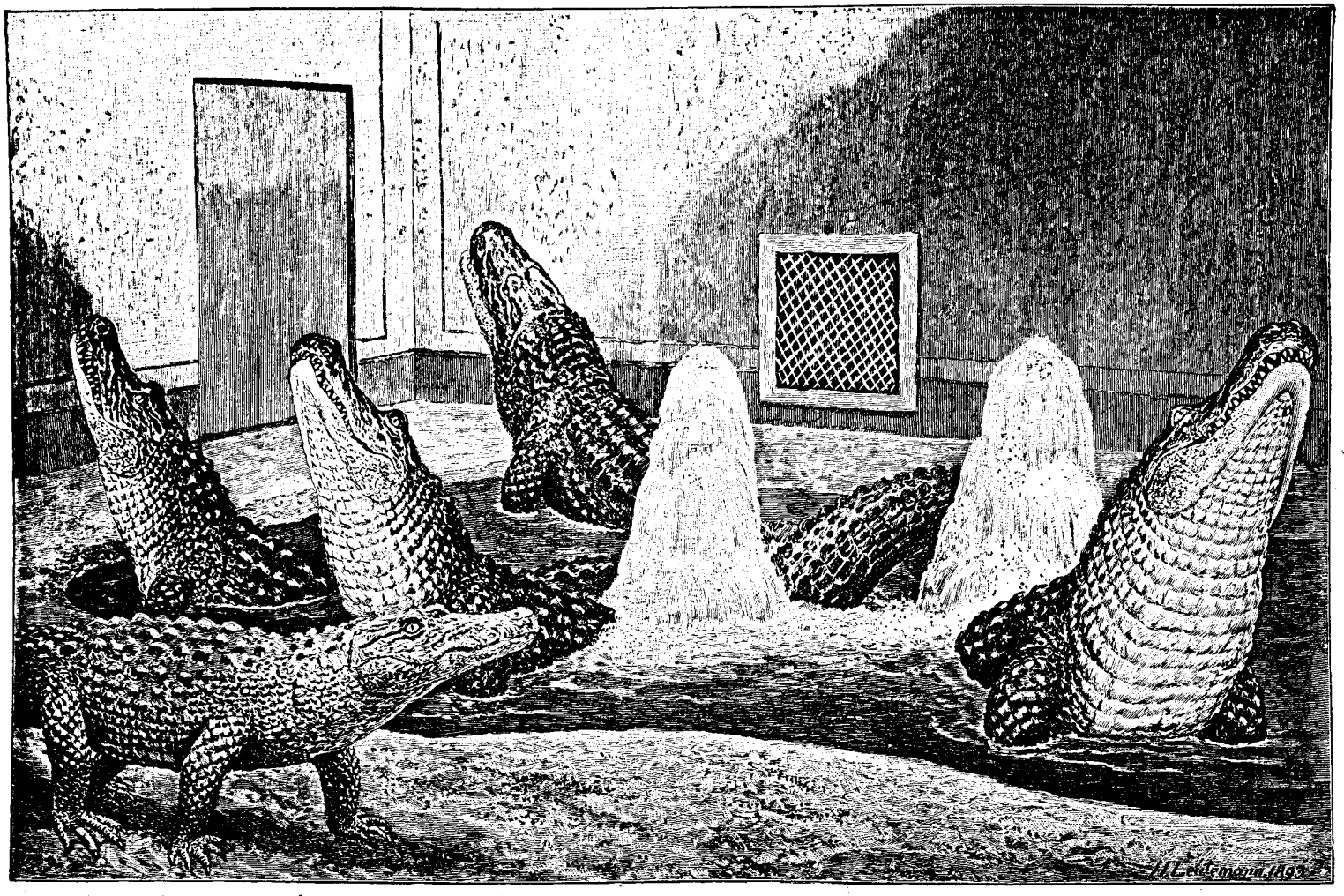
Savanes noyées, lacs marécageux, fleuves débordés, affangissements vaseux, plaisent aux crocodiliens. Ils s'y blottissent ou s'y plongent, restent immobiles comme des troncs d'arbres, attendent patiemment, gueule ouverte, la proie que le destin leur enverra.

Les poissons constituent leur ordinaire. Mais si quelque animal à poil ou à plume vient se reposer dans les alentours de leur affût, ils mettent tous leurs soins à le gober. Ces grands sauriens sont carnassiers et d'une voracité extrême. Celle des alligators est si grande même qu'ils s'attaquent aux cougouars, leurs plus puissants adversaires. La lutte entre ces deux monstres est saisissante et terrible. Le cougouar, connaissant le défaut de la cuirasse de son ennemi, cherche à plonger ses griffes dans les yeux de l'alligator; celui-ci plonge et entraîne son ennemi sous les eaux. Plutôt que de lâcher prise, le cougouar, dit-on, se laisse noyer.

Toutefois, malgré cette voracité, les crocodiliens peuvent rester longtemps sans manger. Quelques-uns même passent une partie de l'année dans un sommeil léthargique.

Les crocodiliens sont ovipares. Leurs œufs, affectant les dimensions de ceux de l'oie, sont enfouis dans le sable. En effet, contrairement à l'opinion de Pline, ils ne couvent pas leurs œufs. Toutefois les soins de la maternité ne se bornent pas exclusivement à la nidification. Quand, avertie par son instinct, la femelle croit à l'éclosion, elle retourne au nid, déterre sa ponte, et conduit les petits à la rivière.

Hérodote l'a dit depuis longtemps et Hérodote a



ALLIGATORS ET CROCODILES. — Famille d'alligators au Jardin zoologique de Hambourg.

raison : de tous les animaux qui sortent d'un œuf les crocodiliens sont ceux qui atteignent les plus grandes proportions.

En introduisant de tels individus dans les jardins zoologiques a-t-on chance de les rendre sociables, malgré leur voracité? Pourquoi non? Aux temps anciens les crocodiles élevés dans les temples d'Égypte se laissaient approcher, manier même. Ils ne dédaignaient point la coquetterie, se sentaient fiers des bracelets ou des pendants d'oreille qu'on leur mettait; tenaient une place discrète dans les cérémonies religieuses. Peut-être, vraisemblablement même, cette douce mansuétude et cette quasi familiarité n'étaient-elles dues qu'à la nourriture abondante qu'on leur donnait. Aristote prétendait déjà de son temps que le manque de nourriture seul rend les crocodiliens dangereux. De fait, en dehors de l'homme, quel est l'animal de la création qui aime à verser le sang pour l'unique plaisir de le répandre? C'est une sorte de règle de création à laquelle se soumet le tigre lui-même.

Donc l'éducabilité des crocodiliens dépend de la nourriture qu'on leur donne. C'est une recette ancienne, facile, commode et qui réussit. En Afrique, sur les bords du rio San Domingo, les enfants utilisent cette humeur bonace du crocodilien repu, en le faisant servir à leurs jeux. Ne voit-on pas dans le temple d'Isis, à Pompéi, une peinture montrant une scène analogue? Cook, au cours de ses nombreux voyages, a vu des crocodiliens vivant en famille avec leurs maîtres. Aux Moluques on va même jusqu'à les domestiquer pour ainsi dire, en les engraissant pour la table. Leur chair, paraît-il, est délicate et, chose digne de remarque, plus ils engraissent plus ils deviennent inoffensifs. Au demeurant ils possèdent un naturel timide, méchant, fourbe et astucieux à l'extrême. Pour enlever leur proie ou pour lui tendre un piège, ils déploient une ardeur étonnante et une finesse incroyable. A côté de cela ce ne sont point de pures machines à dévorer. Ils ont le don du souvenir et savent si bien se régler sur les circonstances qu'ils peuvent se montrer très différents d'eux-mêmes suivant le temps ou les lieux. Il est donc fort possible qu'en sachant s'y prendre on fasse des alligators de Hambourg ou des crocodiles du Jardin d'Acclimatation, des sujets soumis et suffisamment éduqués, pour qu'on puisse les approcher et les caresser sans crainte.

F. DES MALIS.

BIBLIOGRAPHIE

La Fin du monde, par *Camille Flammarion*, vient de paraître dans l'édition in-18, avec les compositions grandioses des maîtres de l'art moderne : J.-P. Laurens, Rochegrosse, Robida, Vogel, Merwart, etc.

Ce nouvel ouvrage du savant astronome est à la fois un livre de science et un livre d'imagination.

Il captivera tous les esprits distingués qui aiment volontiers à scruter les grands problèmes de la nature dès qu'ils sont exposés sous une forme attrayante.

RECETTES UTILES

Colle forte imperméable. — On connaît depuis longtemps le procédé qui consiste dans l'addition de bichromate de potasse à une solution de colle forte. Par une exposition à la lumière cette colle devient insoluble et par conséquent imperméable.

On obtient également une colle à l'épreuve de l'eau en dissolvant 20 grammes de sandaraque et 20 grammes de mastic dans 300 grammes d'alcool fort et ajoutant 20 grammes de térébenthine de Venise. Chauffez la solution au bain-marie et ajoutez-y, en remuant continuellement, un volume égal d'une solution concentrée et chaude de colle forte et de colle de poisson. Passez encore chaud au travers d'un linge. Cette colle se conserve très bien.

Dallages en plâtre de Paris. — On a trouvé maintenant le moyen de durcir le plâtre de Paris de telle sorte qu'on peut s'en servir pour faire des dallages très résistants en même temps que très économiques. En France, on emploie un mélange de 6 parties de plâtre de bonne qualité avec 1 partie de chaux fraîchement éteinte et tamisée. Ce mélange est placé aussi rapidement que possible en ayant soin de ne pas se servir de la truelle trop longtemps. Le parquet, une fois parfaitement sec, est ensuite saturé d'une solution de sulfate de fer ou de zinc. Avec le zinc, il reste d'un beau blanc; avec le fer il est infiniment plus résistant : environ vingt fois plus que le plâtre ordinaire, mais il prend une couleur rouille. Il faut, dans ce cas, passer une couche d'huile de lin cuite et même, par-dessus, une couche de vernis copal : le parquet prend alors une teinte d'acajou ou de vieux chêne magnifique en même temps que l'entretien en est rendu beaucoup plus facile, il suffit, en effet, de le laver à l'eau et de le frotter avec un chiffon gras pour lui redonner tout son brillant.

Teinture économique. — Le brou, enveloppe extérieure des noix, fournit une matière tinctoriale dont les nuances fauves et brunes sont aussi agréables que solides. Il s'emploie sans mordant, de sorte que la laine conserve sa douceur. Pour avoir de la bonne teinture, on ramasse du brou bien mûr; on le place dans un petit tonneau où l'on verse de l'eau jusqu'à ce qu'il trempe. La fermentation ne tardera pas, et au bout d'un mois on pourra commencer à s'en servir. Cependant le liquide sera d'autant plus colorant qu'il sera plus vieux.

Pour teindre on soutire un peu de liquide; on le fait bouillir pendant un quart d'heure et on y trempe, après l'avoir humecté d'eau, le drap ou la laine que l'on veut colorer.

Pour empêcher les futailles de couler. — Pendant les grandes chaleurs il arrive que les fûts se dessèchent et fuient; on recommande de prendre une poignée de l'ortie vulgaire et d'en frotter vigoureusement les parties qui coulent et cette coulure cesse aussitôt.

Pour marquer le linge. — Pour marquer rapidement du linge ordinaire, grossier, ne valant pas la peine d'un travail soigné, on peut opérer au moyen d'un cachet, non creux, mais au contraire en relief. On le chauffe très fortement et on l'applique en appuyant beaucoup sur la partie que l'on veut chiffrer, — préalablement recouverte d'une fine couche de sucre très pulvérisé. Cette marque qui est en réalité une brûlure de surface, demeure ineffaçable.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

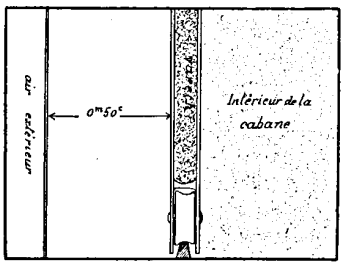
—

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE[1]

Fête en l'honneur de M. Faye, doyen des astronomes français. — Mise en service de la lunette coudée de M. Lœwy. — Théorie du grossissement des lunettes de Galilée. — La Tour de Marly à l'ancien observatoire. — La lunette de 70 mètres de distance focale de Cassini.

Nous ne pouvons nous empêcher de mentionner avec satisfaction la belle justice qui vient d'être rendue aux travaux de M. Faye par ses confrères du Bureau des longitudes. Ces savants ont fêté le vingtième anniversaire de sa nomination à leur présidence en lui offrant une pièce d'orfèvrerie représentant l'Histoire et l'Astronomie enregistrant leur manifestation. Dans trois ans, en 1897, l'Académie complétera cette sorte d'apothéose en célébrant le cinquantième anniversaire de l'élection de l'illustre astronome qui fut choisi, à la presque unanimité des suffrages, contre Delaunay, pour remplacer Damoiseau.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE. Système de protection contre les changements de température employé pour le grand équatorial coudé de M. Lœvy.

Il y avait quinze ans à peine que M. Faye avait dû quitter l'École polytechnique dans des circonstances mémorables et désormais historiques. On était en juin 1832 en pleine mortalité cholérique, en pleine effervescence républicaine. Une organisation secrète du parti républicain s'était formée sous l'autorité d'un comité supérieur en tête duquel se trouvait La Fayette. On se remuait d'autant plus que Casimir-Perier venait de succomber aux atteintes du fléau. Le 2 juin, les funérailles du général Lamarque servirent de prétexte à une manifestation dirigée par la Société *Aide-toi, le ciel t'aidera.* Tous les affiliés républicains y prirent part. Les Polytechniciens, consignés, décidèrent de prendre parti pour l'insurrection, franchirent les murs de leur école fermée et vinrent se mêler à la manifestation qui prit les proportions de l'émeute et donna naissance à ces fameuses journées des 5 et 6 juin 1832 qui ont gardé dans l'histoire le nom de barricades Saint-Merry. A la suite de ces événements l'École polytechnique fut fermée, M. Faye, comme nombre de ses camarades devenus célèbres, vit sa carrière brisée par suite de l'ardeur de ses convictions politiques, mais elle ne tarda pas à être glorieusement rétablie.

A ce moment, les moyens d'observation étaient bien minimes et les astres ne coûtaient pas cher au budget. Cependant le zèle d'Arago et de ses collaborateurs était si grand que d'un commun accord l'observatoire de Paris était considéré comme le chef-lieu astronomique de notre planète. Ces heureux temps semblent devoir bientôt revenir.

Le monde savant a appris avec satisfaction, dans la séance du 11 juin, que M. Lœwy, président de l'Académie, est parvenu à mettre en service courant à l'Observatoire le grand équatorial coudé, dont nous avons donné la description.

Les retards apportés tiennent en partie aux nécessités budgétaires et en partie aussi au grand nombre d'appareils accessoires et de précautions indispensables. Comme nous l'avons expliqué, l'équatorial coudé de M. Lœwy se compose de deux branches à angle droit, reliées optiquement par un miroir plan, et combinées de telle manière que le mouvement de la branche la plus éloignée de l'oculaire suffit pour amener l'image de l'astre au milieu de la table de l'astronome qui reste assis dans son cabinet.

Si on redressait les deux parties qui composent la grande lunette coudée, on arriverait à une longueur de 19 mètres, supérieure à celle des plus grands instruments connus. Il faudrait pour la manœuvrer une coupole d'un diamètre plus considérable que celui de la Bourse du commerce.

L'idée mère des instruments qui dispensent de ces constructions cyclopéennes a été conçue par le colonel Laussedat en 1860, lors de la grande éclipse qu'il avait été observer à Batna. Léon Foucault s'y est attelé et, malgré son génie, n'a pu en tirer qu'un instrument intéressant, mais bien éloigné de changer les procédés d'observation comme on l'avait espéré. Il a fallu tout le zèle et toute l'habileté de M. Lœwy pour mettre la dernière main à un appareil qui est actuellement irréprochable et qui résout le beau problème par des procédés bien différents.

La difficulté la plus sérieuse a été de s'arranger de manière que l'instrument prît rapidement la température de l'air extérieur et ne fût pas exposé à des effets perturbateurs de nature à altérer la pureté des images, qui doit être absolue. En effet les observations deviendraient véritablement impossibles si, aux défauts de transparence de l'océan aérien, on en ajoute d'autres que la lunette produirait.

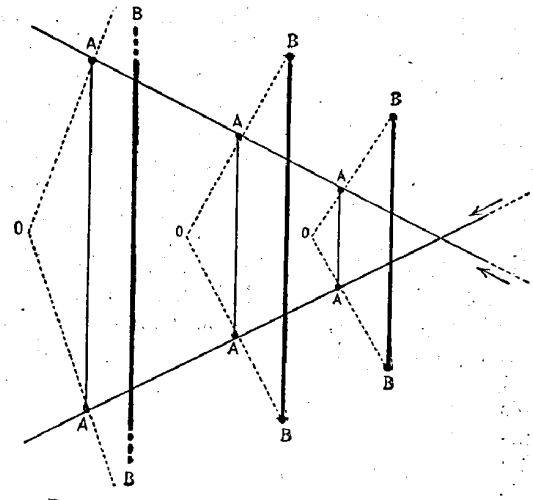
A l'observatoire Bischoffsheim de Nice, où les variations de température sont moindres et où l'appareil étant de dimensions plus faibles est moins sensible aux changements, il a suffi de placer dans l'intérieur de la cabane mobile une couche de paille de varech. Mais il n'en a pas été de même à Paris.

Heureusement, on s'est aperçu que les troubles se manifestaient chaque fois que les rayons solaires atteignaient directement l'enveloppe de tôle. Pour triompher de cet effet perturbateur il a suffi de garnir l'extérieur de cet abri d'une enveloppe de toile située à $0^m,50$ à $0^m,60$ du métal. En outre, on ne découvre l'instrument que quand le thermomètre intérieur

(1) Voir le n° 342.

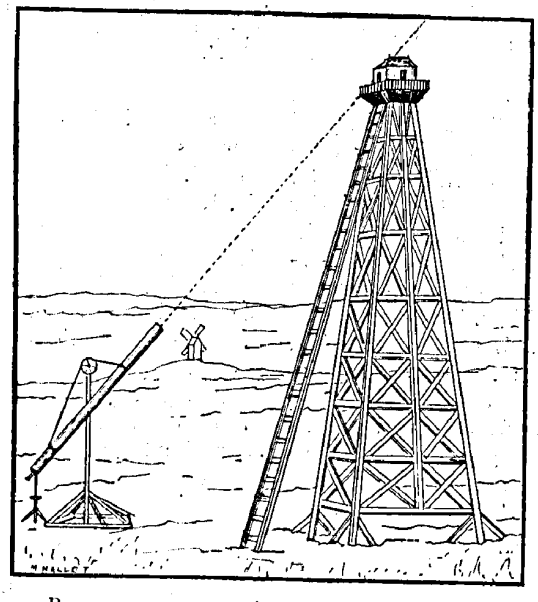
marque le même degré de température que le thermomètre extérieur.

Quelque longueur qu'ait la nouvelle lunette, elle est loin de soutenir la comparaison avec celles qui ont été employées par le grand Cassini pour découvrir les satellites de Saturne en 1677 et surtout en 1684. En effet, le roi Louis XIV a autorisé son astronome à transporter à l'Observatoire la grande tour de bois de Marly, qui n'avait pas moins de 40 mètres de hauteur pour servir de support à ces étonnantes lunettes sans tuyau dont cet admirable observateur se servait avec une adresse tout à fait surprenante.



Revue des progrès de l'astronomie.
Diagramme des grossissements obtenus avec des lunettes de Galilée dont la distance focale va en augmentant. On inspecte les images avec des oculaires appropriés.

Cassini raconte qu'il a fait construire à chacun des quatre côtés de ce gigantesque édifice des supports mobiles, qui permettaient de faire arriver jusqu'à terre le foyer auquel il devait appliquer l'oculaire pour agrandir l'image. Dans la manœuvre de ces instruments Cassini s'y est pris d'une façon graduée et à mesure qu'il était plus habile il employait des foyers plus longs. Il avait commencé par des lunettes de 11 mètres, de là il passa à 13 mètres, puis à 23 mètres, puis à 26, puis à 52, puis à 70 mètres. S'il avait eu à sa disposition la tour Eiffel il n'aurait point hésité d'essayer à l'employer pour des lunettes de 500 mètres de foyer. En effet, rien n'arrêtait son audace, ni l'effet du vent, ni la difficulté de courir après l'image, ni le peu de lumière concentrée au foyer, car ces verres qu'il taillait et qu'il vérifiait lui-même avec infiniment de peine étaient loin d'avoir des dimensions comparables à celles de nos plus médiocres instruments employés par de simples amateurs.



Revue des progrès de l'astronomie.
La grande lunette de 70 mètres de distance focale employée par Cassini en 1785 à l'observatoire de Paris, d'après une gravure de l'époque.

Ainsi une lunette de 8 mètres de longueur avait un objectif de 0m,10. Ses deux surfaces de verre avaient une courbure de 16 mètres, c'est-à-dire que les deux surfaces faisaient partie d'une sphère de 16 mètres de diamètre. Huyghens avait bien compris la nécessité de grossir le diamètre de la lentille avec la distance focale qu'on voulait lui donner, mais il était tellement limité par la difficulté de se procurer des verres, que l'objectif d'un télescope de 33 mètres de longueur n'avait encore que 0m,15 de diamètre; mais leur persévérance et leur habileté étaient si admirables qu'avec des instruments dont le maniement ferait reculer les astronomes contemporains, ils ont découvert les satellites les plus minimes de Saturne, des objets célestes difficiles à retrouver avec les moyens perfectionnés dont nous disposons.

La distance focale des modernes est bien moindre puisqu'elle n'excède pas 15 diamètres de l'objectif au lieu d'aller à près de 200 fois. Il en résulte que toute l'économie des instruments d'astronomie a été modifiée de fond en comble. Le grossissement est en quelque sorte le produit de deux facteurs : la distance focale de l'objectif est l'inverse de la distance focale de l'oculaire; le premier de ces éléments n'a pas besoin d'être trop grand pourvu que le second soit aussi petit. C'est le rayon de l'objectif qui limite la quantité de lumière que l'on reçoit de l'astre et sur laquelle on opère.

Toutefois ces considérations n'ont rien d'absolu, et M. Lœvy a trouvé moyen de s'en affranchir, grâce à l'application de la photographie; c'est ce qui fait qu'il a adopté pour sa lunette une distance focale qu'on trouverait excessive avec les habitudes modernes, quoiqu'elle soit bien moindre que celle des lunettes de Cassini. Nous reviendrons sur ces considérations lorsque nous aurons à apprécier les épreuves que le président de l'Académie des sciences s'apprête à mettre sous les yeux de ses confrères.

W. DE FONVIELLE.

ROMAN

LA VILLE ENCHANTÉE

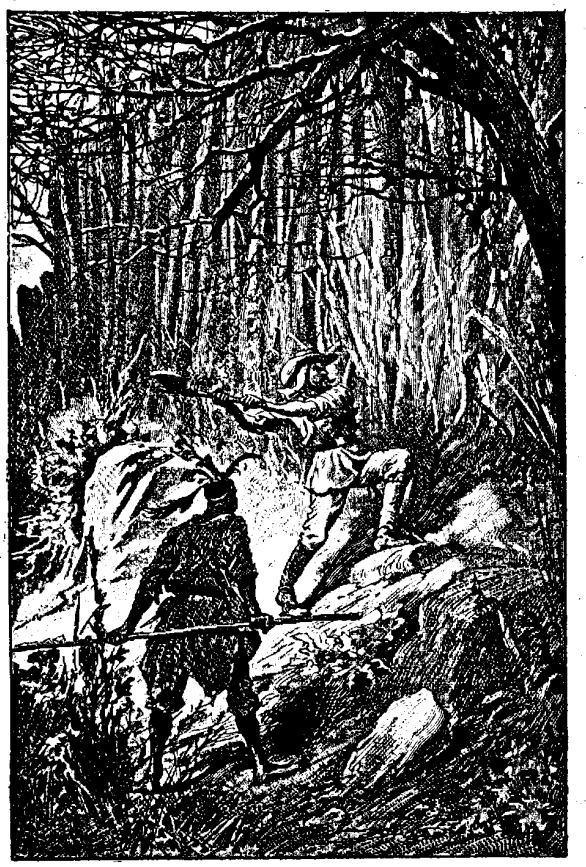
VOYAGE AU LAC TANGANYIKA (1)

CHAPITRE VI

QUI S'Y FROTTE S'Y PIQUE.

Les souris avaient tout croqué !

« Pas de chance ! dit Isidore; je ne suis pas plus nigaud qu'un autre, mais, vrai ! ça commence mal. Il n'y a cependant pas de temps à perdre. J'ai promis à ce jeune homme de lui régler sa petite affaire en deux jours; il faut absolument que, aujourd'hui ou demain, tout soit fini. Allons, Mîmoun, réorganise-moi vivement ce détachement d'imbéciles qui se laissent manger leurs effets. Fais-leur toucher ce qui leur manque; emprunte des armes à ce corps de blocus qui battait hier soir du tambour pour faire peur aux esprits ! On n'est pas plus frivole. »



LA VILLE ENCHANTÉE. — Il en asséna un grand coup sur l'obstacle.

Pendant que le fidèle Mîmoun allait cueillir, dans les bomas et les hameaux des lignes, le matériel indispensable à la conduite des opérations prochaines, le général en chef, montant l'*Enfant de la Lune*, partit de son bivouac de Kifoukourou pour aller faire, dans les règles, une reconnaissance. Aux avant-postes, il observa que les Ormas du corps de siège suspendaient aux branches de tous les arbres un assemblage bizarre d'objets passablement disparates, savoir : un épi de maïs, une flèche et une plume de coq. Il apprit que ce rébus signifiait déclaration de guerre à mort aux gens de Kisimbasimba. Par delà cette ligne d'emblèmes belliqueux, le gangaya-ita put facilement se convaincre que les défenses de place se composaient au moins de deux enceintes : une première enveloppe ou palissade à claire-voie; une deuxième, ou cours de palanques en corps d'arbres jointifs. Un assez bon fossé s'ouvrait dans l'intervalle. Qu'y avait-il par delà la chemise de palanques? Impossible de le savoir car, assemblés sans doute à rainures comme des pièces de menuiserie, ces bois opposaient à l'œil un impénétrable rideau. Du haut de son observatoire ambulant, Isidore n'arrivait pas à plonger plus avant dans l'intérieur. Nul bruit, d'ailleurs, derrière ces remparts. Un silence absolu !... Cette ville singulière était-elle donc déserte, ainsi que le prétendaient les Ormas ?

« Bah ! qu'est-ce que c'est que ces histoires-là? se dit l'imperturbable cuisinier, des bêtises ! nous allons bien voir ça. Il y a, j'en suis sûr, derrière la barrière, comme un lièvre qui pressent la préparation du civet, et ce fumet ne lui dit rien qui vaille; il fait le mort. Attendez un peu, mes lapins. »

Quand Isidore descendit de l'*Enfant de la Lune*, ses résolutions étaient prises; il avait franchement adopté la méthode d'attaque par intimidation. Il faut dire que, depuis deux ans, il n'avait jamais vu mettre en pratique d'autre procédé que celui-là, lequel obtenait toujours plein succès. En Afrique, en effet, les nègres ont grande frayeur des armes à feu. Qu'une bande de brigands cerne un village et tire, au pourtour de la palissade, quelques coups de fusil, aussitôt les habitants affolés se rendent, crient merci, se laissent capturer. C'est ainsi qu'opèrent les *Mazitous*, peuplade de proie qui désolait alors la région des Lacs; c'est ainsi qu'un scélérat du nom de Kisabengo était parvenu à frapper de terreur cinq ou six grandes provinces; qu'un certain Mchiri, à la tête de quelques vauriens des Onnya-mouêsi, venait de conquérir, à peu de frais, le royaume du Katannga, sis à l'ouest du Tanganyika.

(1) Voir le n° 343.

Isidore fit avancer cent hommes, réarmés par les soins de Mimoun, les déploya en chaîne de tirailleurs à quelques pas de la palissade à claire-voie, et leur ordonna de brusquer l'attaque en exécutant un tir indirect, bien nourri, par-dessus la muraille formée par le cours de palanques. Mais le mouvement de l'*allegro* n'était guère en harmonie avec le caractère de ces gens d'élite. Sans se presser, ils se mirent à brandir leurs armes avec des allures de bêtes fauves; à rouler les yeux de manière à n'en plus laisser voir que le blanc; à entonner des chants de mort. Enfin, ils se mirent à danser à la manière de l'ours. Ils s'étudiaient à contrefaire l'animal, à le copier aussi servilement que possible. Ils sautaient, battaient l'air de leurs bras et, en même temps, vociféraient, glapissaient, poussaient des hurlements. Au bout de dix minutes de ce violent exercice, ils étaient entraînés. Leurs sous-officiers, les jugeant à point, les poussèrent, à coups de courbache, sur les positions qu'ils devaient occuper pour entamer l'action prochaine.

« Troupiers du diable! s'écriait Isidore ahuri; eh! Mimoun, as-tu jamais vu pareille fantasia?

— *Mahboul bésèfe!* (Ce sont des fous!) fit le chef d'état-major général.

— Enfin, les voilà à leur poste! C'est bien heureux! Allons, commencez le feu, les tirailleurs! Et vous, les archers, tâchez de réussir. »

On entendit partir une vive mousquetade; on vit le chaperon du mur en palanques couvert d'une grêle de projectiles: balles informes découpées dans des lames de plomb et roulées à la main; flèches de bois de fer, armées d'un os de silure, empennées de plumes de toucan.

Les archers ormas passent pour les plus adroits de tout le continent, et il est certain qu'ils se font du tir rapide une vraie spécialité. On dit qu'ils savent lancer jusqu'à vingt-huit flèches consécutives et que la vingt-huitième quitte l'arc avant que la première soit retombée à terre. La réputation semble donc méritée, quelque part qu'on doive faire à l'exagération des reporters de l'Afrique centrale. Suivant en cela les principes de la tactique nationale, chacun des Ormas lâchait vivement une salve de flèches et, pour parer la riposte de l'adversaire, exécutait aussitôt un moulinet de hache; puis, il lâchait une autre salve. Et ainsi de suite, alternativement.

Les défenseurs ne répondaient pas.

Isidore fit faire une deuxième attaque, puis une troisième.

Les assiégés ne donnèrent pas signe de vie. Toujours même inertie, même immobilité, même silence.

« Il n'y a donc personne? dit le ganga-ya-ita. Voyons, rendez-vous, on ne vous fera pas de mal. »

L'écho seul répondit à la voix d'Isidore.

« Allons, reprit-il, personne ne bouge! C'est bien... nous allons nous y prendre autrement. En attendant, ne jetons pas notre poudre aux pierrots. Cessez le feu! »

Pendant qu'Isidore songeait à prendre d'autres dispositions, les tirailleurs, ainsi que les archers, n'hésitaient pas à chanter victoire, prétention exorbitante en soi, mais qui ne faisait de mal à personne. Ils poussaient le cri de l'allégresse:

Lou! lou! lou!
Lou! lou! lou!

cri n'ayant d'autre inconvénient que celui de ne pas faire avancer les affaires d'un pas.

Isidore les fit taire et, les ayant massés dans un pli de terrain, leur recommanda l'immobilité sous les armes. Mimoun eut charge de faire observer rigoureusement cette consigne. Pendant que les vainqueurs ruminaient leurs cris d'allégresse, l'ancien tambour des zouaves, accompagné de Chocolat, se glissait jusqu'au pied de la palissade. Là, prenant la hache de l'aide de camp, il en assena un grand coup sur l'obstacle, afin d'en apprécier la valeur.

« C'est du bois dur, fit-il; impossible de couper cela, mais nous en aurons raison, ou j'y perdrai ton latin. »

Il trancha le liteau de lianes qui reliait entre eux les palis; ceux-ci, une fois isolés, devenaient vulnérables. Les deux hommes en ébranlèrent un dans son alvéole; après quelques oscillations imprimées de l'avant à l'arrière et réciproquement, ils parvinrent à l'arracher. C'était là le plus difficile. En opérant de même, ils en arrachèrent un deuxième, un troisième. Enfin, la brèche fut assez large pour livrer passage à une colonne de huit ou dix hommes de front.

Cela fait, le général en chef dépêcha son aide de camp Chocolat vers Mimoun pour dire à celui-ci de venir avec tout son monde prendre position contre la palissade ouverte, afin d'appuyer de là les travailleurs chargés d'aller ouvrir de même une brèche au mur de palanques.

Un instant après, Mimoun arrivait au point indiqué. Ses hommes furent massés de chaque côté du passage pratiqué dans la palissade, prêts à se porter en avant au premier signal. Mais à peine occupaient-ils cette nouvelle position, qu'il s'éleva parmi eux un grand tumulte bientôt suivi d'un plus grand désordre. Ils ne songeaient plus guère à chanter. Les *lou! lou! lou!* s'étaient étranglés dans leur gorge. C'est qu'il tombait sur eux une foule de projectiles extraordinaires, tels que traits enflammés, lingots de cuivre en forme de croix de Saint-André, fragments de fûts de colonne cubant plus d'un demi-mètre; statuettes de granit, sphinx de marbre, vases en terre cuite du galbe le plus gracieux, rappelant celui de l'amphore de la villa Diomède, à Pompéi, mais qui, en se brisant à terre en mille pièces, laissaient échapper des multitudes de rats affamés ou de serpents venimeux à la piqûre mortelle.

Les Ormas étaient atterrés. Pour eux, ces projectiles divers, fabriqués dans les arsenaux du ciel, n'avaient pu être lancés que par l'invisible main du Satan Loubari, ou de Mgoussa, l'esprit malin qui flotte sur les eaux du lac Tanganyika, ou même, disaient quelques-uns, du petit démon nommé Mousammouira, hantant les lieux où les souris avaient grignoté l'armement. Ce petit esprit avait sans doute

été mis en éveil par le mauvais œil dont était affecté Chocolat, ce grand escogriffe à peau jaune, courtisan ordinaire du ganga-ya-ita blanc.

- Pour Isidore, il fut stupéfait. Il s'étonnait, à bon droit, de voir tomber des pierres d'un tel calibre, des pierres de taille... à écraser un éléphant; mais, en observant les trajectoires, il avait pu se convaincre qu'elles partaient de divers points situés immédiatement en arrière des palanques.

« J'en étais bien sûr, se dit-il avec complaisance, la ville n'est pas abandonnée ; il y a quelqu'un là-bas, derrière ce mur de bois.

« A nous deux, messieurs! Mimoun, plaque bien tes hommes sur un rang, le nez contre la palissade; comme ça, il n'y a pas de danger pour eux. Surtout, joue bien de la courbache, et que tes lapins ne se sauvent pas!... »

Ayant dit, Isidore, toujours suivi de Chocolat, se jette bravement en avant dans l'intervalle compris entre la palissade et le mur en palanques. Il saute dans le fossé. Son coup d'œil de vieux zouave ne l'a pas trompé; l'ennemi exécute un tir courbe; les projectiles, qui passent par-dessus sa tête, ne peuvent l'atteindre. Sur son ordre, Chocolat coupe prestement les broussailles qui croissent dans le fossé. Le général donne l'exemple à l'aide de camp; tous deux rivalisent d'ardeur, arrachent des herbes sèches, ramassent des branches mortes, rassemblent tous les combustibles qui leur tombe sous la main. Ils en font des fagots au moyen de quelques harts en lianes, grimpent à l'escarpe, et vont, en rampant, porter, une à une, au pied de l'obstacle leurs charges de matières inflammables.

Ils y mettent le feu.

Une épaisse fumée enveloppe le mur en palanques; puis, la flamme se fait jour et en pourlèche les pointes; l'incendie éclate; les bois pétillent : dans quelques instants, ils seront en cendres.

Isidore, qui a rejoint Mimoun, donne alors d'un ton bref le signal de l'assaut. Les Ormas se forment tant bien que mal en colonne, franchissent la brèche de la palissade, puis le fossé. Ils arrivent sur les palanques dont la brèche, bien que fumante encore, est déjà praticable. Au lieu de s'y précipiter, les bouillants guerriers se mettent à pousser leur éternel *loul loul loul* Ils entament leurs pyrrhiques insensées! Ces formes noires qui se détachent sur le fond des dernières flammes du brasier rappellent à Isidore un vieux tableau de l'église de Six-Fours, représentant des groupes de damnés esquissant un pas macabre, le jour des Morts, devant la porte de l'enfer.

« Décidément, dit-il, j'ai là un rude détachement! Des soldats du diable qui ont peur de passer dans le feu! A-t-on jamais vu ça?... »

Tout d'un coup, la scène change. La colonne d'assaut dessine des flottements, des remous singuliers. Des solutions de continuité se manifestent. La malheureuse colonne se disloque; elle est bientôt rompue. Ces guerriers qui, tout à l'heure, dansaient en escomptant les plaisirs du triomphe, tournent sans vergogne le dos au retranchement, prennent les attitudes les plus piteuses et jettent à pleine voix le grand cri de détresse. Les uns s'appliquent les deux mains sur la face; les autres, sur le ventre; ceux-ci se tordent, comme pris de coliques; ceux-là se roulent à terre en gémissant. Tous apparaissent grotesquement éperdus.

La colonne d'assaut venait d'être assaillie par des légions d'abeilles; de ces abeilles d'Afrique dont Schweinfurth et Stanley nous ont dépeint la rage. Chose étonnante! Ces essaims si féroces sortaient des palanques; ils étaient vomis par la brèche!

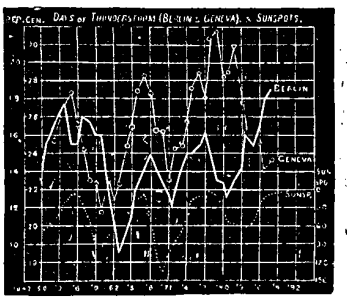
« Je n'ai vraiment pas de chance, s'écria derechef le ganga-ya-ita. Eh! c'est qu'il ne fait pas bon ici... Eh! eh! que les grands philosophes ont bien raison de dire que ceux qui s'y frottent... n'est-ce pas, Chocolat?... »

Mais Chocolat n'entendait pas son général. Au milieu de la panique, il s'était arrêté dans le fond du fossé et là, tranquillement, avec son grand couteau, il ouvrait une autre boîte de sardines.

(*à suivre.*) M. PREVOST-DUCLOS.

Nouvelles scientifiques et Faits divers.

LES ORAGES ET LES TACHES DU SOLEIL. — En 1874, le professeur Von Bezold, montrait par une statistique des orages en Bavière que ceux-ci coïncidaient avec une époque où la surface solaire ne présentait aucune tache, en même temps, la température était très élevée. Le



LES ORAGES ET LES TACHES DE SOLEIL.
Courbes des jours d'orage de 1850 à 1852.

professeur Fritz arrivait à un résultat semblable par l'étude des orages de l'océan Indien et dernièrement M. A. B. Mac Donall, en consultant des courbes graphiques portant sur une longue période, a fait la même remarque. Ces courbes sont reproduites dans la figure ci-dessus et résument les résultats obtenus à Berlin et à Genève depuis 1850 et 1852. On y voit clairement que les variations des courbes des jours d'orage marchent de pair avec la courbe des taches aperçues à la surface du soleil.

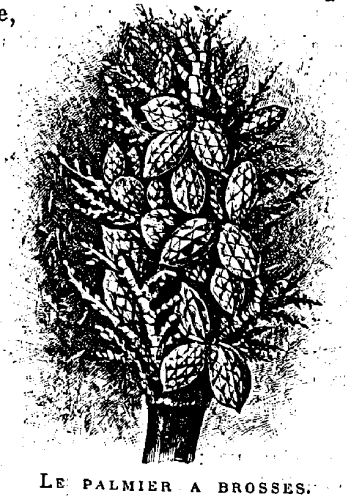
LA SOCIÉTÉ PROTECTRICE DES FAUVES. — Un comité s'est formé en Angleterre pour la protection, dans l'Afrique méridionale, des principaux mammifères indigènes que les chasseurs sont sur le point d'exterminer. Il se propose d'enclore une quarantaine de mille hectares d'un

seul tenant, où l'homme ne pourra entrer et où les animaux vivront en paix. En Amérique, une réserve analogue de 10,000 hectares a été créée au New-Hampshire avec plein succès.

LES PLANTES EXOTIQUES

LES PALMIERS A BROSSES

Il y a une quarantaine d'années, un capitaine de navire marchand arrivait de Rio-Janeiro sur rade de Liverpool. Après s'être amarré dans le port, on s'aperçut que pour garantir la coque de son bâtiment des frottements inévitables contre les quais et les navires voisins, il avait fait fabriquer par ses matelots une ceinture épaisse formée de fibres de nature inconnue, dont il avait entouré les flancs de son bateau. En quittant Liverpool, il laissa celle-ci sur le quai, et un marchand de brosses et de sparterie l'acheta pour quelques pennies. Après avoir travaillé cette substance celui-ci en fit des brosses qui furent trouvées excellentes. Ce fut l'origine de l'industrie des brosses et balais formés de matière textile végétale exotique.



LE PALMIER A BROSSES.
Disposition de ses fruits.

On se servait depuis longtemps au Brésil du *piassava*, mais on n'en avait pas encore envoyé en Europe. Cette matière n'était autre que les fibres d'un palmier l'*Attalefa unifera*, ainsi nommé à cause de ses propriétés industrielles utilisées pour la fabrication des cordages. Chez l'*Attalea*, les faisceaux noirs, durs et épais de la base du pétiole des frondes se désagrègent naturellement sous l'influence du mauvais temps et des pluies et forment autour du tronc de la plante une épaisse ceinture de fibres libres que l'on connaît dans le commerce sous le nom de *piassava*. Depuis lors cette substance ne tarda pas à devenir un important article de fret et une matière textile très recherchée.

Au Para, on trouve encore d'autres palmiers, *Leopoldinia*, par exemple, qui sont utilisés pour la fabrication des nattes. Les fibres du *Caryota ureus*, connues sous le nom commercial de kittul, se vendent sur le marché de Londres et servent à fabriquer des balais, des paniers et même des chapeaux.

Notons en passant que ce sont les noyaux des fruits de ces palmiers brésiliens qui sont travaillés et sculptés par les nègres dans l'industrie des noix de cocos.

Dans la plupart des cas, les fibres des palmiers sont désagrégées mécaniquement, mais le hasard comme dans le cas de l'*Attalea*, vient souvent en aide à l'industrie de l'homme, puisque les faisceaux corticaux se désagrègent d'eux-mêmes.

On a découvert récemment un autre végétal dont la figure ci-jointe représente le régime ou la disposition des fruits écailleux. Nous voulons parler du *Raphia vinifera* célèbre par l'emploi de ses fibres textiles dont on fait, en Afrique et à Madagascar, des étoffes, des cordages, des liens et de la sparterie, et aussi par la boisson enivrante ou vin de palmier dont les indigènes sont très friands.

Cette plante habitant les côtes d'Afrique ne dépasse pas la ligne isotherme de 23°. Le tronc peu élevé est couronné d'un gracieux panache de frondes élégantes. La sève fermentée de ce Raphia procure une boisson agréable et enivrante. Toutes les populations musulmanes en usent et en abusent. Le prophète, il est vrai, a défendu l'usage du vin à ses fidèles, mais il est convenu que « l'eau de palmier » n'est pas du vin. C'est pourtant un liquide dont il faut se défier. Le vin de palmier ressemble pendant les premiers instants à de l'eau d'orge troublée, son goût est doux et sucré. Quelques heures après, on entend un bruissement dans le vase. La fermentation s'opère, le breuvage pétille, une mousse légère vient se former contre les parois. Dans cet état, passager d'ailleurs, il rivalise avec les meilleurs crus de Champagne. Quelques heures encore et ce vin devient une liqueur blanche, épaisse comme du lait, au goût légèrement aigre. C'est alors qu'il grise comme de l'eau-de-vie. De ce palmier on extrait surtout des fibres précieuses qui sont employées comme celles de l'*Attalea* à la fabrication des brosses et des balais. Des quantités considérables de cette matière arrivent sur le marché anglais sous le nom de natte de Lagos. La production est pour ainsi dire inépuisable, car les arbres n'ont pas besoin d'être abattus pour être employés. L'extraction des fibres se fait sur place et il est possible, par un système de plantations rationnelles, de multiplier ces végétaux dans une mesure suffisante aux besoins du commerce.

Au demeurant, les palmiers, quelle que soit l'espèce à laquelle ils appartiennent, offrent à l'homme des ressources naturelles variées. Nous ne connaissons pas d'ailleurs encore toutes les espèces qui existent. Les voyageurs n'ont pu les décrire toutes à cause de la difficulté d'examiner les fleurs.

Il faut pour cela, en effet, se trouver sur les lieux en temps opportun, et rencontrer les individus mâles et femelles de la même espèce.

M. ROUSSEL.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

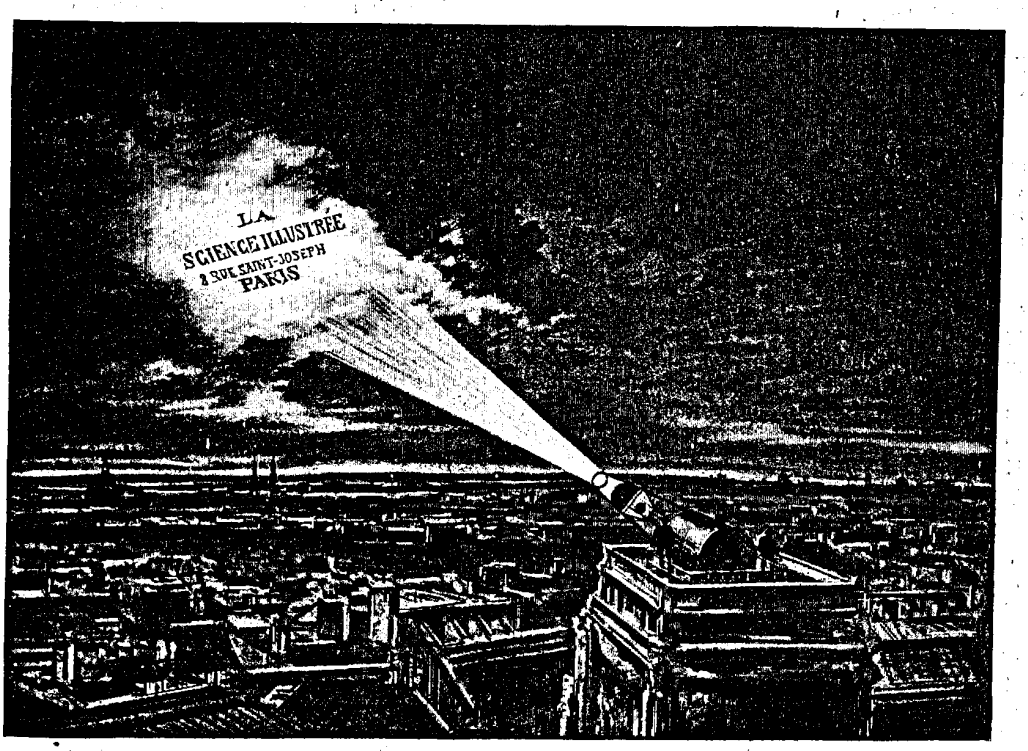
LES PROJECTIONS A GRANDE DISTANCE

LA PUBLICITÉ SUR LES NUAGES

On parle d'inaugurer prochainement, à Paris, un système de publicité, grandiose, en même temps que fort étrange, qui consiste à projeter sur les nuages (quand ils existent), des inscriptions lancées par un appareil optique, analogue à celui qui sert, sur les navires de guerre, à éclairer l'horizon, pour la découverte des torpilleurs.

Ce système de publicité a été employé à l'Exposition de Chicago, en 1893. Un projecteur installé sur le toit du Palais des Arts et Manufactures, à 60 mètres au-dessus du sol, inscrivait, chaque soir, sur les nuages, le nombre de personnes ayant visité l'Exposition, pendant la journée.

Après l'Exposition de Chicago, l'appareil a été transporté à New-York, et depuis huit mois, il amuse



PUBLICITÉ SUR LES NUAGES. — Installation du projecteur sur un monument élevé.

par ses annonces aériennes, les badauds de New-York et de Brooklyn.

Établi sur le haut d'un édifice appartenant au *New York World*, l'appareil se compose d'une lampe électrique à arc, posée en avant d'un réflecteur Mangin, du diamètre de $0^m,75$, qui réunit les rayons lumineux, et les concentre sur un condenseur de $0^m,25$ de diamètre, qui les rend parallèles. Le dessin qu'il s'agit de projeter est découpé sur un morceau de carton, et intercalé sur le passage des rayons, près de la première lentille.

Tout cet appareil optique est mobile, grâce à un mode de suspension qui permet de diriger les rayons lumineux sur les nuages, et de les suivre, s'ils se déplacent. Le courant électrique employé est de 150 *ampères*, pour distribuer 110 *volts*. La publicité revient ainsi à 16 fr. 50 par heure, pour la dépense de l'électricité.

Bien entendu, il faut attendre que le ciel soit couvert; mais si les nuages tardent à paraître, on a la ressource d'en créer d'artificiels, en lançant dans l'air de la vapeur d'eau, ou des bombes produisant beaucoup de fumée.

Ce curieux procédé, tout industriel qu'il soit devenu, a une origine scientifique, qu'il n'est pas sans intérêt de rappeler.

C'est en 1890 que deux navires anglais, l'*Espoir* et l'*Orion*, ont fait, pour la première fois, non loin de Singapour, l'essai de la transmission de dépêches lumineuses au moyen des nuages.

L'*Espoir* étant éloigné de Singapour d'environ 100 kilomètres, l'*Orion*, resté dans le port, lui envoya un télégramme céleste. Pour cela, on dirigea vers le ciel, et par des projections électriques, une suite d'éclairs, d'une durée variable, qui constituaient une sorte d'alphabet Morse. Réfléchis par les nuages, ces

rayons lumineux furent parfaitement observés par les officiers de l'*Espoir*, qui n'eurent aucune peine à traduire l'étrange dépêche.

Sans doute, ce mode de télégraphie ne peut être d'un usage constant, puisque le ciel n'est pas toujours nuageux; mais l'expérience qui en fut faite, pour la première fois, par les marins anglais, montra que des phares munis d'appareils optiques à projection, pourraient, par les nuits nuageuses, faire parvenir des messages à des navires considérablement éloignés de terre.

Reprenant ces mêmes essais de télégraphie optique, l'amiral sir W. Hunt Grubb a fait, en 1893, de nouvelles expériences à une assez grande distance du cap de Bonne-Espérance.

Le faisceau lumineux d'une lampe électrique à arc, d'une puissance de 100,000 bougies, fut dirigé vers les nuages, au moyen d'un réflecteur, et interrompu, conformément aux règles du code des signaux héliographiques. Le signal fut facilement recueilli et enregistré à Cape-Town.

D'autres expériences ont été faites, ensuite, pour l'inter-communication entre le vaisseau amiral et un bâtiment envoyé en mer à cet effet: les signaux ont pu être compris jusqu'à la distance de 90 kilomètres.

C'est en partant de ces deux essais, d'un caractère purement scientifique, qu'on a réussi, à Chicago, puis à New-York, à faire un emploi pratique de ce système, qu'il est également question, ainsi que nous l'avons dit, d'installer à Paris, comme moyen de réclame à grande portée.

Ce ne serait pas, du reste, le premier essai de ce genre qui aurait été fait à Paris; car déjà, en 1891, se fondant sur les expériences des amiraux anglais, M. Jaluzot, propriétaire des *Grands magasins du Printemps*, avait tenté de faire de la publicité aérienne, en lançant des projections sur les nuages. Cette idée n'eut pas de suite, à cette époque; mais, on se dispose à la mettre en pratique à Paris. Nous pouvons donc nous attendre à voir prochainement, des annonces brillant dans le ciel, pendant les nuits nuageuses.

Notre gravure représente les dispositions de l'appareil optique qu'il est question d'établir à Paris, en supposant projetée sur les nuages une annonce de la *Science illustrée*. LOUIS FIGUIER.

ALIMENTATION

LE KOUMISS

De temps immémorial, le koumiss ou lait fermenté de jument — qu'ont pu déguster tous les visiteurs de nos dernières Expositions internationales — est le breuvage préféré des nomades qui errent dans les steppes de l'Asie centrale; mais les avantages de son emploi, pour le traitement de certaines maladies, n'ont été sérieusement reconnus et constatés que depuis un demi-siècle. Jusqu'alors, le koumiss avait été considéré simplement comme breuvage enivrant de certaines peuplades, et personne ne semblait se douter de ses qualités nutritives.

Un médecin écossais de l'armée russe, le Dr John Grieve, et, un peu plus tard le Dr Hæberlin, qui avait fait pendant treize ans, avec succès, usage du koumiss, décrivirent « ce vin fabriqué par les Tartares »; tous les journaux étrangers en ont parlé depuis à maintes reprises.

Après la campagne de Crimée, émerveillé par la guérison d'un phtisique qui avait passé un été à boire du koumiss chez les Baskirs, le Dr Postnikoff fondait un établissement à 6 kilomètres de Samara, pour le traitement de la phtisie par le lait fermenté de jument. Les résultats qu'il obtint lui valurent bientôt des imitateurs, et l'élan fut tel qu'en 1870 le comte Milutin, ministre de la Guerre, créait un hôpital militaire dans le gouvernement de Samara.

Parmi ses plus illustres partisans en médecine, le koumiss compte MM. Ucke, Zeeland, Neftel, Dahl, Polubentky, Bogoyavlensky, Hartier, Biel, etc., et s'il rencontre encore quelques incrédules, ces voix discordantes sont peu nombreuses, ainsi que l'a constaté le Dr anglais George Carrick, dans une excellente monographie du koumiss ou « fermented Mare's Milk », écrite au retour de sept voyages successifs dans les steppes, de 1871 à 1882.

M. Carrick consacre de longues pages à l'examen chimique du lait de jument, et à des études comparatives entre ce lait et celui de divers animaux. Nous nous bornerons à en retenir que ce lait est « un liquide opaque d'un blanc bleuâtre, de consistance moins épaisse que le lait de vache, ayant une réaction constamment alcaline, et une gravité spécifique variant entre 10,32 et 10,35. Il a une saveur douceâtre agréable, analogue au lait d'amande, et ne laisse pas sur la langue d'arrière-goût épais et crémeux. Bu fraîchement trait, il a une odeur particulière qu'il perd une fois refroidi. Lorsqu'on le laisse reposer à une température basse, de 12 à 36 heures, il se forme à la surface une légère couche de crème. Le beurre qu'on en obtient a peu de consistance. »

La moyenne des analyses démontre que le lait de jument est plus pauvre que le lait de femme en substances azotées, en graisse et en sucre; beaucoup plus pauvre que le lait de vache en beurre, en caséine et en albumine, mais plus riche en lactine. La caséine du lait de jument diffère essentiellement de celle du lait de vache, mais se rapproche singulièrement de la caséine humaine.

Pendant sa conversion en koumiss, le sucre du lait subit la fermentation vineuse aussi bien que la fermentation lactée. On doit, dans la préparation du koumiss, chercher à favoriser cette fermentation vineuse aux dépens de l'autre, en recourant à des moyens artificiels.

Il n'est point difficile de régler, dans de certaines limites, la qualité de la sécrétion mammaire de la jument comme celle des autres mammifères; aussi les nomades parviennent-ils à faire produire à leurs

cavales un lait qui possède les qualités essentielles à une fermentation facile et heureuse.

Un cavalier kirghiz n'enfourcherait pas plus une jument qu'un sportsman ne voudrait paraître à une revue monté sur une vache. Ajoutons que les juments ne sont jamais attelées, et ne font aucun travail aratoire : les bœufs seuls traînent les chariots, les charrues et les herses. Mais cette inaction n'empêche pas ces pauvres bêtes d'endurer les vents d'hiver, les rafales de neige, le froid et la faim; car, si elles ont de l'herbe plantureuse pendant huit mois de l'année, elles ne trouvent qu'une bien maigre pitance sous la neige durant quatre mois, et elles ne sont abritées en aucune saison.

Dès sa naissance, le jeune poulain kirghiz doit s'habituer aux rigueurs du climat; car les mères mettent bas en mars et en avril, et la température est alors très inconstante. D'autre part, l'homme dispute au nouveau-né une large part de son patrimoine : les juments sont traites de quatre à huit fois par jour, à raison de 60 centilitres à 2 litres par chaque traite, et le poulain est séparé de la mère pendant le jour.

Dès six heures du matin, on prend les juments au lasso dans le steppe, et on les amène vers les tentes. Les poulains sont conduits à quelque distance, et reçoivent pour nourriture de l'avoine et du blé concassés et mélangés. Deux heures plus tard, on laisse le poulain téter quelques instants sa nourrice, et le sentiment maternel se manifeste si fort alors, que le lait coule abondamment des deux tetins et d'une façon continue.

La traite finit vers six heures du soir; la jument et le poulain sont conduits dans le steppe, et laissés ensemble toute la nuit.

Le régime de privations auquel sont soumis les poulains leur donne une vigueur excessive ; on a vu l'un d'eux assez fort, deux heures après sa naissance, pour marcher à côté de sa mère et franchir ainsi 60 kilomètres en une seule étape. Les chevaux des troïka font des trajets de 100 kilomètres, au grand trot, sans manger dans l'intervalle.

La plupart des juments des steppes n'ont jamais à manger que du foin ou de l'herbe; cependant la nourriture influe considérablement sur la production du lait. On a remarqué que les terrains marécageux et les sols en prairies étaient, malgré leurs riches pâturages, absolument impropres à nourrir les juments laitières, dont le lait se décomposait alors très facilement.

Lorsque les herbes contiennent trop d'huile, la fermentation butyreuse se produit vite; lorsqu'elles sont pauvres en matières amidonnées et saccharines, elles rendent le lait impropre à la fermentation, faute de lactine suffisante. D'autres plantes donnent un goût désagréable au lait, comme l'oignon, l'ail et leurs congénères. Dans les établissements russes où se prépare le koumiss pour les malades, on a soin de goûter le lait avant de le faire fermenter.

La principale graminée des steppes est la stipe plumeuse (*stipa pennata*), qui couvre parfois une superficie de plus de 100 milles, et dont les fleurs barbelées de poils blancs soyeux ressemblent à un plumet : non fauchée, la stipe fleurit en mai, monte en graine en juillet, atteint 1 mètre de hauteur, et, coupée en été, repousse avant l'automne des tiges de $0^m,30$ à $0^m,40$. C'est la nourriture habituelle des chevaux, des moutons et des bœufs, qui la mangent le plus volontiers en avril, mai et juin, et l'on en engraisse exclusivement les bestiaux destinés au marché.

Pour obtenir du lait ayant toutes les qualités requises pour une rapide fermentation, la race des juments et le choix des pâturages ne suffisent pas; il faut que les bêtes laitières aient à leur portée de l'eau en abondance et qu'elles aient autant de sel qu'elles en veulent. Pour cela, on creuse dans les pâturages des puits d'un accès facile et on place dans le steppe de grosses roches de sel gemme, que les animaux vont lécher à volonté. Il est également très important de tenir les juments laitières dans un état constant de propreté, et encore plus de diriger avec un soin minutieux les détails de la fermentation, par laquelle doit passer le lait avant d'être converti en koumiss de bonne qualité et dont s'accommodent les estomacs délicats des poitrinaires et des dyspeptiques; on va voir que cette préparation exige autant de patience que d'expérience et d'observation.

(à suivre.) V.-F. MAISONNEUFVE.

GÉNIE CIVIL

La traction mécanique des tramcars.

SUITE ET FIN (1)

Ce dernier système a été combiné pour supprimer les désagréments des foyers et de la fumée. Outre le mécanisme moteur, la locomotive Francq ne comprend plus qu'un récipient à parois résistantes, où l'eau et la vapeur, emmagasinées à température et pression très élevées, forment réserve d'énergie qui se dépense graduellement sur les pistons du moteur. Soit par la consommation de vapeur, soit par refroidissement, cette réserve est promptement épuisée, et la machine doit aller très souvent renouveler sa provision de puissance aux chaudières de la station centrale.

Le remorqueur à air comprimé offre des analogies avec le précédent : ici encore, le travail initial, préparatoire, est fait dans une station centrale, où fonctionnent des machines motrices actionnant des compresseurs d'air. Périodiquement, les remorqueurs viennent à la station renouveler leur provision d'énergie.

Le système à air comprimé (moteurs Mekarski), fonctionne avec succès, depuis une quinzaine d'années, sur les quais de Nantes, où le service est très

(1) Voir le n° 346.

actif; on l'a également adopté pour l'un des tramways de la banlieue parisienne, la ligne de Nogent-sur-Marne et le Perreux.

A la traction mécanique des tramways s'applique également le système funiculaire, la traction par câble sans fin, très appropriée aux lignes à fortes pentes et à grandes voies droites. La traction funiculaire fonctionne à San-Francisco depuis 1878 et dans nombre de villes américaines, parallèlement à la traction électrique, qui a seule arrêté l'extension du système funiculaire. Nous avons, à Paris même, un exemplaire de ce dernier dans le tramway de Belleville, dont les voitures remontent à pleine charge, avec la plus étonnante facilité, des pentes d'une extrême raideur, sans perdre la plus minime fraction de leur vitesse, qui est celle même du câble sans fin, logé dans une canalisation souterraine et saisi ou quitté à volonté par le « grip », la main prenante du véhicule.

Dans un autre ordre d'idées tout différent, on peut citer encore le remorqueur dit locomotive à soude, du système Honingmann, autre locomotive sans foyer, où se récupère, par des actions chimiques, une part de l'énergie dépensée dans les cylindres. Les moteurs du système Honingmann étaient employés, il y a quelques années, par plusieurs tramways allemands; même, vers 1886, une machine plus puissante était en service sur le chemin de fer d'Aix-la-Chapelle à Juliers. La machine faisait le voyage aller et retour, soit 108 kilomètres, avec un train léger, puis devait passer au dépôt refaire sa provision de soude. Le système, pas plus que celui de M. Francq, ni que les remorqueurs à air comprimé, ne semble avoir pris d'extension : un peu partout, la traction électrique des tramways est venue faire à tous une victorieuse concurrence, et c'est encore la traction animale qui se défend le mieux jusqu'ici, du moins en Europe, car aux États-Unis les tramways funiculaires maintiennent à peu près leurs positions, et ce sont les chevaux qui cèdent la place aux trams électriques à conducteur aérien.

E. LALANNE

GÉNIE MARITIME

Les phares des bancs de Goodwin.

SUITE ET FIN (1)

Chaque bateau-phare porte une lanterne, qui pendant le jour est logée dans une chambre métallique sur le pont; mais, au déclin du jour, ses lampes sont allumées et la lanterne hissée au sommet du mât, au moyen d'un cabestan jusqu'à ce qu'elle se trouve à environ 14 mètres au-dessus de la surface des flots. Au-dessous du pont est un mouvement d'horlogerie qu'il faut remonter toutes les heures et qui actionne une sonnerie d'appel lorsque son poids est descendu presque à l'extrémité de sa course. Au moyen d'un arbre de transmission et d'une roue dentée le mouvement est transmis à la lanterne au sommet du mât. La lanterne tourne doucement, donnant des éclairs toutes les deux secondes.



LES PHARES DES BANCS DE GOODWIN.
La lanterne et son enveloppe.

Au Gull chaque éclair est constitué par la réunion des rayons de trois lampes à pétrole munis de réflecteurs argentés.

L'équipage complet des hommes attachés à chaque bateau-phare est de douze, le capitaine, le second, le charpentier, trois lampistes et six matelots. Cinq d'entre eux sont toujours à terre et parmi eux se trouve soit le capitaine, soit le second. Ces deux hommes se remplacent tous les mois mais les autres membres de l'équipage ne changent que tous les deux mois.

A terre, les hommes ne restent point inoccupés, ils sont ordinairement chargés de nettoyer et de peindre les bouées de réserve et, d'une façon générale, travaillent pour la Trinity House.

Comme précaution contre tout accident, un bateau-phare de réserve, tout équipé, est gardé à Blackivale et ce bateau peut être mis en service actif en un espace de temps très court.

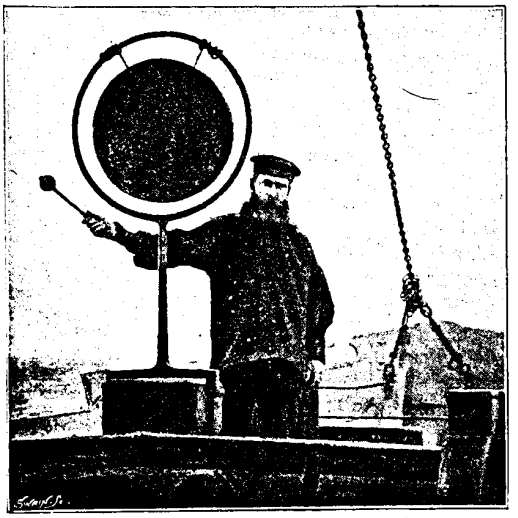
Si, quittant le pont, on descend dans l'intérieur du navire par le petit escalier raide on trouve tout d'abord une vaste cabine qui sert à la fois de cuisine, de salle à manger, de salle de travail, et d'oratoire

(1) Voir le n° 346.

pour l'équipage. Un petit fourneau se trouve à l'une des extrémités, une table au milieu et au plafond, enfermés dans les poutres on voit les crochets auxquels les matelots suspendent leur hamac le soir. L'espace ne manque pas dans cette cabine et les hommes occupent leurs moments de loisir à fabriquer des jouets, modèles de bateau ou autres ; le seul outil qui soit en évidence est un étau fixé à la partie antérieure de la cabine.

Derrière cette grande pièce est un petit réduit pour le capitaine, derrière se trouve la lampisterie avec des lampes de réserve et deux barils de fer contenant chacun 5 kilogr. 44 de pétrole. A la poupe du navire est le magasin où sont enfermés les explosifs, fulmi-coton et poudre pour alimenter les canons d'alarme, les fusées et autres instruments destinés à faire des signaux.

La journée des marins à bord d'un bateau-phare est très monotone tant que dure le beau temps ; il n'y a pour ainsi dire rien à faire. Lorsqu'il y a du brouillard on enlève l'enveloppe qui recouvre, à l'avant, un gong immense sur lequel on frappe vigoureusement toutes les cinq minutes au moyen d'un tampon. Sur d'autres bateaux-phares le gong est supprimé et remplacé par une trompe actionnée au moyen de l'air comprimé.



LES PHARES DES BANCS DE GOODWIN.
Le gong pour le brouillard.

Cette voix d'alarme sert non seulement à avertir le vaisseau qui approche du voisinage dans lequel il se trouve, elle sert aussi à protéger le phare et à lui éviter des collisions qui sont malheureusement encore trop fréquentes.

Il y a une trentaine d'années le phare du Gull reçut un choc si violent que sa lanterne s'éteignit et depuis lors cet accident est arrivé à deux autres des phares de Goodwin.

La chaîne qui relie le phare à une ancre pesant 3 tonnes est si forte qu'elle pourrait soutenir en l'air le navire tout équipé. Toutes les précautions sont d'ailleurs prises pour que ces phares ne puissent casser leurs amarres ni aller à la dérive.

Chaque navire rentre au port tous les sept ans, et là il est examiné en détail scrupuleusement et toutes les réparations sont faites. La chaîne, pesant 15 tonnes, est renouvelée tous les deux ans.

L'équipage est visité par la Trinity House une fois par mois et approvisionné de rations consistant ordinairement en conserves; quand le temps le permet on leur fait parvenir aussi des provisions fraîches. En plus il y a un stock de réserve pour un mois en prévision d'un accident quelconque et cette réserve est remplacée tous les ans par un nouveau stock. D'ailleurs, de temps à autre, les hommes du bord varient eux-mêmes leur ordinaire avec les poissons qu'ils pêchent.

Lorsqu'un navire est en danger sur les écueils, aussitôt que son canon d'alarme est entendu par un des bateaux-phares, celui-ci, si c'est dans la journée, avertit à son tour par son canon d'alarme les gens de la côte; si les coups de canon se succèdent à cinq minutes d'intervalle ce signal indique qu'on a besoin d'un secours immédiat.

Pendant la nuit le signal du phare qui indique un navire en perdition est un coup de canon suivi d'une fusée blanche. De la côte part en réponse une fusée rouge qui laisse dans le ciel une flamme rouge munie d'un parachute. Cette flamme signifie :

« Nous voyons votre signal et nous venons ».

Puis une autre fusée à flamme verte s'élance dans le ciel indiquant que le bateau de sauvetage est à l'eau, ce qui ne demande qu'une minute ou deux.

Cette méthode de communication employée encore maintenant sera bientôt abandonnée lorsque des communications télégraphiques pourront être établies.

Disons maintenant quelques mots des bouées qui servent de sentinelles auxiliaires aux Goodwins. Une d'elles mérite une description particulière à cause de sa construction spéciale. C'est une bouée sonore automatique qui a été placée depuis 1880 sur les bancs du Nord-Est. Par l'action des vagues l'air pénètre à travers un tube spécialement disposé et fait entendre un sifflement ou plutôt une sorte de gémissement qui s'entend fort loin par les temps calmes.

Cette disposition est fondée sur le principe que les mouvements d'oscillation verticale des vagues ne se propagent qu'à une faible distance de la surface de la mer. L'une des extrémités du tube atteint donc la région de l'eau tranquille tandis que l'autre constitue un réservoir d'air surmonté d'un sifflet.

Tels sont, rapidement esquissés, les moyens de défense des bancs de Goodwin, qui ont causé tant de naufrages et tant de morts.

LÉOPOLD BEAUVAL.

LA CLEF DE LA SCIENCE

OPTIQUE

SUITE (1).

717. — *Qu'appelle-t-on auréoles accidentelles?* — Quand on regarde fixement un disque coloré appliqué sur un fond blanc, on voit bientôt apparaître autour du disque une auréole faible ayant une couleur complémentaire. C'est Buffon qui a étudié ces phénomènes. Léonard de Vinci avait remarqué que les ombres au soleil couchant, dont les rayons sont plus ou moins rougeâtres, paraissent bleues.

718. — *Qu'est-ce que l'expérience de Boyle?* — Boyle, après avoir regardé un instant le soleil, rentra dans l'obscurité, et constata, non sans quelque surprise, que sa vue était comme animée d'un mouvement oscillatoire intense, qui lui faisait apercevoir tour à tour et successivement une image brillante du soleil, puis une image sombre : cette succession d'images brillantes et sombres dura plusieurs jours : il semble donc : 1° que la rétine écartée de son état normal par la présence d'un objet coloré, puis abandonnée à elle-même, revient d'abord à la position de repos, la dépasse ensuite en sens contraire et oscille ainsi pendant un certain temps; 2° que ces oscillations en sens contraire donnent l'impression des teintes complémentaires, les ténèbres succédant à la lumière, le vert au rouge, le bleu au jaune, etc.

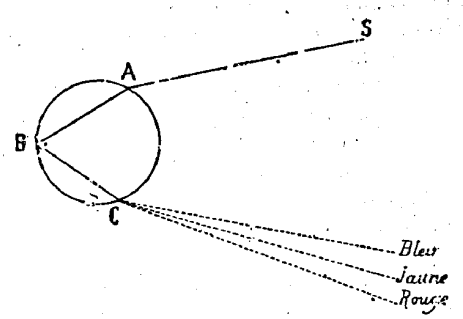
719. — *Y a-t-il des personnes dont les yeux sont incapables de distinguer les couleurs?* — Oui, et cette infirmité, assez commune, au moins dans un faible degré, a reçu le nom de *daltonisme*, parce que le célèbre physicien *Dalton* en était affecté.

On explique cette impuissance de l'œil par une insensibilité anomale de la rétine qui lui enlève la faculté de vibrer à l'unisson de tel ou tel rayon lumineux. Tous les yeux distinguent le jaune, aucune rétine n'est donc insensible pour la lumière jaune, et ce fait s'explique par la coloration normale de la rétine en jaune. L'œil qui est insensible à une couleur est aussi insensible à la couleur complémentaire.

720. — *Qu'est-ce que l'arc-en-ciel?* — Une bande à peu près semi-circulaire, plus ou moins étendue, formée de sept arcs concentriques principaux présentant successivement les couleurs du spectre solaire, depuis le violet en bas ou à l'intérieur, jusqu'au rouge en haut, ou l'extérieur, bandes qu'on aperçoit ordinairement dans le ciel quand le soleil luit en même temps qu'il pleut.

L'arc-en-ciel résulte, comme l'a prouvé Newton, de la décomposition de la lumière solaire par les gouttes de pluie.

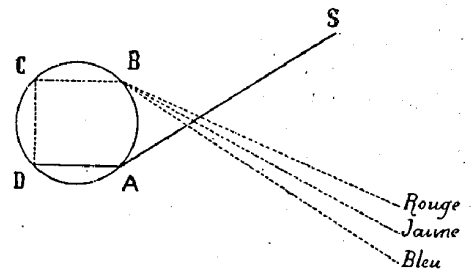
Les cascades, les jets d'eau, les gouttes de pluie ou de rosée déposées sur les herbes, sur les toiles d'araignées décomposent de même la lumière et on les voit revêtues des belles teintes de l'arc-en-ciel. Un rayon solaire SA, qui rencontre une goutte d'eau en A, se réfracte, arrive en B, se réfléchit presque totalement en B sur la surface-limite de la goutte d'eau,



Réfraction à travers une goutte d'eau, avec réflexion simple.

S, soleil. — B, goutte d'eau dans laquelle le rayon pénètre en A se réfléchit totalement en B et sort en C, en se décomposant.

vient en C, et sort en réfractant de nouveau en C. Cette réfraction double disperse les rayons compo-



Réfraction à travers une goutte d'eau avec réflexion double.

sants ou les sépare dans l'ordre de leur réfrangibilité, rouge, jaune, bleu, comme l'aurait fait un prisme.

(*à suivre.*) HENRI DE PARVILLE.

JEUX ET SPORTS

LE CANOTAGE EN CHAMBRE

Il existe des dispositifs combinés en vue de permettre aux vélocipédistes convaincus de s'exercer, en quelque sorte, en chambre dans le but de préparer quelque « record » triomphal. Cette façon de se donner un mouvement inutile à la manière des écureuils dans une cage, est la caractéristique des sports actuels, dont la jeunesse, accablée par eux d'infirmités et d'épuisement, finira par se dégoûter.

Voici que, dans un ordre d'idées analogue, les étudiants des universités de Yale et de Harvard aux États-Unis, universités célèbres dans les régates américaines comme celles d'Oxford et de Cambridge, en Angleterre, ont imaginé de s'entraîner à huis clos, à la manœuvre de l'aviron. La *Revue universelle* nous donne la description de ce système.

(1) Voir tome XIII, p. 202.

Dans une sorte de grand réservoir ou de piscine, close et chauffée, se trouve un bateau plat dans lequel prennent place les rameurs. Ancré sur des tiges à ressorts calculés d'après le nombre des rameurs, le bateau avance péniblement sous le coup de rame de l'équipe, mais il est tout aussitôt ramené en arrière à sa position primitive. Les rameurs peuvent ainsi s'entraîner en plein hiver, malgré les intempéries : on reproche seulement à ce genre d'exercice, dans le public spécial auquel il est approprié, de donner aux rameurs un coup d'aviron sans élasticité dont ils ont peine à se débarrasser lorsqu'ils se trouvent sur une embarcation à entraînement libre.

Nous lui ferons, pour notre part, le reproche bien plus grave de ne se rapprocher en rien, au point de vue de l'hygiène, du canotage proprement dit, lequel est une excellente chose. Cet exercice, exécuté au grand air, développe les muscles, renforce les reins et remplit les poumons d'oxygène. A la condition d'en user avec une certaine modération, il est tout à fait recommandable. Tout autre est le cas de ces infortunés qui s'enferment dans une salle chauffée et font semblant de ramer sur une embarcation qui n'avance pas; ils deviennent de simples machines vouées à un travail insalubre et abrutissant que la perspective de gagner une coupe dans quelque mémorable régate ne justifie pas suffisamment.

MAX DE NANSOUTY.

ÉLECTRICITÉ STATIQUE

NOUVELLE MACHINE A INFLUENCE

GENRE WIMSHURST, DE M. BONETTI

Cette machine dérive de celle de Wimshurst. Les modifications si importantes qu'y a apportées le constructeur en ont augmenté considérablement la puissance.

Ces améliorations sont caractérisées par certains traits principaux :

1° Suppression totale des secteurs métalliques sur les disques isolants;

2° Augmentation du nombre des balais frotteurs et leur remplacement facultatif par des peignes.

La figure 1 va nous permettre de saisir tout de suite l'économie de l'appareil.

Trois rangées concentriques de balais, disposés de façon à embrasser la presque totalité de la surface des disques, frottent sur les plateaux isolants. Il n'y a plus de secteurs. Par cet arrangement des balais, les zones électrisées s'étendent sur toute la surface des plateaux, ce qui n'arrive pas dans les machines ordinaires, où la partie électrisée est restreinte aux abords des balais. Le débit et la tension de la machine s'en trouvent accrus. Aussi a-t-il fallu grossir les conducteurs pour retenir toute la charge. Une machine ainsi modifiée, ayant des plateaux de $0^m,35$ de diamètre fournit, par un temps favorable, une continuité d'étincelles de $0^m,18$ à $0^m,19$, tandis qu'avec la machine ordinaire leur longueur ne dépasse pas $0^m,14$ avec un débit moitié moindre.

Le contact des balais avec les plateaux n'est même pas nécessaire; on peut substituer aux frotteurs un peigne formé d'une série de pointes ou d'une simple lamelle métallique, faiblement écarté du disque isolant. Les résultats obtenus par cette disposition semblent supérieurs à ceux que donne l'emploi des balais multiples. Toutefois, elle n'est pas exempte d'inconvénients, car la machine cesse de fonctionner dès qu'on rapproche trop les excitateurs.

Dans la machine à balais multiples, indifférente est la position où sont placés les excitateurs pour que l'étincelle jaillisse. On sait qu'il n'en est pas de même dans le fonctionnement de la machine ordinaire; attendu que l'obtention de longues étincelles exige que les excitateurs soient mis sous un angle de 90° environ, le pôle positif en bas. Dans la nouvelle machine on constate précisément le contraire.

En effet, à la condition d'ajouter à l'excitateur négatif une boule sensiblement plus grosse que celle du pôle positif, il résulte des effets surprenants en orientant verticalement l'excitateur positif et en inclinant le négatif. Les excitateurs établis dans la position ordinaire, la petite boule positive en bas et la grosse boule négative en haut, les étincelles sont moins éclatantes mais se succèdent plus rapidement.

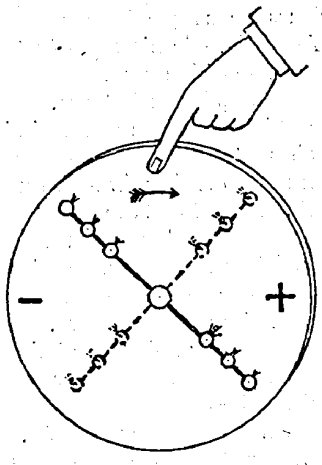
Cette curieuse machine fournit l'occasion de faire d'intéressantes remarques sur son fonctionnement : un des points importants consiste dans la fixité des pôles et la faculté de les obtenir du côté que l'on désire. On constate, en effet, que le pôle positif a *toujours* pour siège le peigne correspondant au sens de la rotation du plateau amorcé et s'y maintient tant qu'on n'amorce pas la machine en sens inverse. Le procédé expérimental de démonstration de ce phénomène est concluant : on fait jaillir l'aigrette entre les excitateurs, on observe quelle boule est le siège du pôle positif; si alors on pose le doigt sur le plateau opposé au plateau amorcé, instantanément on voit l'aigrette lumineuse caractéristique du pôle positif se transporter sur l'autre boule. Dès qu'on transporte le doigt d'un plateau sur l'autre, l'inversion des pôles se produit; au contraire, tant qu'on le maintient dans la même position et sur le même disque, les pôles conservent leurs places respectives. La machine est donc ininversible.

Un des multiples avantages de cette machine consiste dans la suppression du commencement de condensation que révèlent les machines à secteurs, dans lesquelles l'aigrette jaillit sous une couleur blanchâtre et accompagnée d'un pétillement sec dû à la condensation partielle que produisent les secteurs. De l'appareil nouveau surgit une aigrette pure, violacée, ramifiée, avec un bruissement analogue à celui d'un fer chaud immergé dans l'eau froide.

Les balais, avons-nous dit, sont multiples, de plus ils sont susceptibles d'être déplacés, par glissement, le long de la tige qui la porte. Ce dispositif donne le moyen de régler la puissance de la machine : il suffit pour cela de rapprocher ou d'éloigner, plus ou moins,

les balais les uns des autres. En les écartant, on étend la surface électrisée du disque; en les rapprochant, des effets contraires s'accusent.

Cette propriété trouve son application dans l'électrothérapie. Les médecins sont en possession des moyens de régler le débit des machines statiques qui



NOUVELLE MACHINE A INFLUENCE.
Amorcement.

leur permet de diriger sur leurs malades la quantité d'électricité qui convient à chacun d'eux.

L'ininversibilité des pôles a aussi une importance capitale, dans le même ordre d'emploi, où le courant doit circuler dans son sens déterminé.

Cette machine n'est pas anti-excitatrice. Il suffit pour l'amorcer de poser un instant le doigt à la partie supérieure de l'un des disques et dans la position angulaire médiane, aussitôt un flux torrentiel d'étincelles jaillit entre les excitateurs. Si le doigt n'est pas bien sec, il est utile de l'enduire légèrement d'or mussif.

Le constructeur a réalisé un autre modèle pour les personnes qui trouveraient un inconvénient à ce mode d'amorçage, mais alors la machine n'est plus ininversible. Une rangée de petits secteurs est disposée circulairement sur le plateau en contact avec une des trois séries de balais. Ce montage rend la machine auto-excitatrice. Un appareil semblable à quatre plateaux de verre de $0^m,55$ de diamètre fournit des étincelles continues de $0^m,28$ de longueur. Une machine de Holz, de dimensions identiques et à la même vitesse, ne donne que de étincelles de $0^m,20$.

La machine, débarrassée de secteurs, dont l'usure par frottement sur les balais est rapide, est d'un entretien très facile. Elle peut contribuer à jeter une clarté nouvelle sur la théorie encore mal établie de l'appareil de Wimshurst. Les secteurs de celui-ci ne sont pas indispensables, ils jouent, comme le doigt dans la nouvelle machine, le rôle de simples excitateurs.

EMILE DIEUDONNÉ.

LES INDUSTRIES TEXTILES

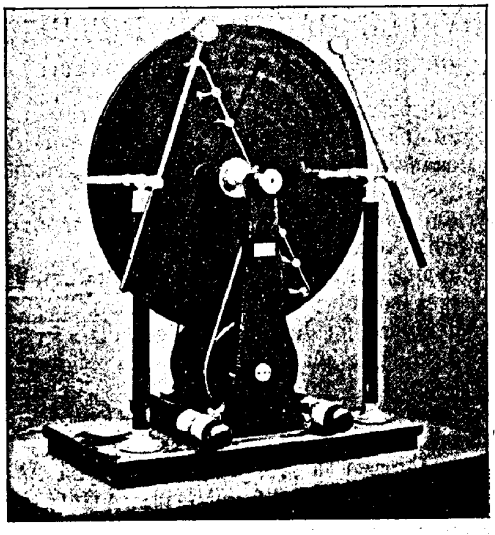
LE FILAGE DU CHANVRE

Pendant que la jeune morbihannaise achève d'enrouler sur le dévidoir le fil de la bobine afin d'en former un écheveau, sa mère a pris les bottes de filasse que le « chanvreur » vient d'abandonner pour allumer sa pipe avec une « chenevotte »; elle saisit poignée par poignée les fibres grossières et les passe et repasse sur la planchette garnie de dents de fer, qui les mordent, les peignent, les cardent, les divisent et rendent la filasse fine, brillante et soyeuse.

Le tableau est toujours le même depuis des siècles et le peignage actuel du chanvre ne diffère guère de celui que pratiquaient les anciens Flamands, les anciens Bretons et les anciens Gaulois.

Les Romains employaient le chanvre pour faire des câbles, des sangles, des traits d'attelage et des toiles à voiles. Ils le récoltaient aux environs de Ravennes ou le faisaient venir de Vienne, et les chanvres de notre Dauphiné, très renommés aujourd'hui, jouissaient déjà d'une grande réputation; mais la conversion du chanvre en toile est relativement fort récente : le rouet lui-même ne date que du XVIe siècle.

Le fuseau seul est antique: Rachel et Rebecca s'en servaient pour filer la toison des troupeaux de Jacob et de Laban, et il tourna aux mains de Livie, d'Agrippine et de Julie, confectionnant la laticlave d'Auguste, qui ne portait que des vêtements faits par



NOUVELLE MACHINE A INFLUENCE.
Vue d'ensemble.

sa femme et ses filles; nous le retrouvons aux doigts de la reine Berthe et de Marguerite de Navarre.

De tout temps, la quenouille et le fuseau furent l'apanage normal de la personnalité féminine et le filage à la main, qui remonte à l'enfance de l'industrie humaine, est encore pratiqué, dans sa simplicité



LE FILAGE DU CHANVRE. — Les filandières de Ploërmel.

primitive, non seulement sur quelques points isolés pour la fabrication domestique des grosses toiles, mais aussi et surtout dans des cercles manufacturiers très importants.

Le génie de la mécanique n'est pas encore parvenu à réaliser une machine qui remplace la bonne femme qui mouille de sa salive les deux doigts entre lesquels elle étire l'étoupe de sa quenouille. De nombreux appareils sont parvenus à se substituer à la fileuse, sur laquelle elles ont l'immense avantage de la célérité de la production; mais c'est encore de ces deux doigts mouillés de salive que sortent aujourd'hui les fils relativement les plus ténus, les plus réguliers et les plus solides.

Si dans le filage du coton, par exemple, les machines arrivent à l'emporter par la finesse, c'est encore, à calibre égal, le fil à la main qui surpassera ses rivaux, et de beaucoup, par la résistance.

En effet, pendant que la machine prendra à même la masse cardée ou peignée des fibres, pour les tordre au hasard, les doigts, outils délicats et parfaits, dussent-ils agir sur un ensemble de brins presque impalpables, sauront cependant, par une merveilleuse intuition du tact, les disposer, les faire glisser, les lier dans le sens exact de la longueur et constituer un fil réunissant au suprême degré toutes les qualités fondamentales exigées dans un tel produit.

Les doigts d'une femme ont pu transformer un simple kilogramme de lin en un fil mesurant jusqu'à 800 et même 1,000 kilomètres, soit 1,000 mètres par gramme de matière employée. C'est un résultat exceptionnel, mais les bonnes fileuses à la main — et on les compte par milliers dans la Bretagne, le Cambrésis, la Normandie et les Flandres — fournissent facilement des fils de 20 à 50 lieues au kilogr. Quelques-uns de ces fils, valant jusqu'à 4,000 et 5,000 francs le kilogr., étaient destinés, il y a trente ans, à la confection des dentelles fines et des plus belles batistes.

La plus grande finesse jointe à l'uni le plus constant constitue ici la perfection.

Des multitudes de fuseaux n'en continuent pas moins à tourner, chaque jour, pour alimenter l'industrie des toiles ménagères et communes, qui emploie des fils, dont le prix, la matière première comprise, descend parfois jusqu'à 4 francs le kilogr.

L'écart est grand, on le voit, entre les taux extrêmes d'un même produit. Il n'en faudrait pas conclure pourtant à une élévation considérable de salaire en faveur de l'habile ouvrière. Profession de femme, le plus souvent de femme de la campagne, le filage à la main se trouve au rang des moins lucratives et ne nourrirait pas celle qui l'exercerait exclusivement. On ne saurait s'imaginer le nombre de tours que doit accomplir le fuseau ou le rouet avant de rapporter 1 décime à la pauvre campagnarde qui fournit le fil nécessaire à la plus petite pièce de lingerie.

Dans l'Ouest de la France, on continue à préparer le chanvre, à le filer et à le tisser, tout cela sans le secours de la vapeur ni des métiers, et la toile de Bretagne, longtemps en faveur sur les marchés, est encore préférée aux toiles de Flandre, parce qu'elle paraît posséder plus de solidité.

Une belle quenouille avec son assortiment de fuseaux, est toujours le cadeau qu'un paysan breton fait à sa fiancée; ce ne sera bientôt plus pour les ménages aisés qu'un emblème et un souvenir; mais « les pastouresses des Landes et les mendiants sur les bords des chemins ont toujours la quenouille au côté ».

En Sicile, aux abords de l'Etna, les femmes du peuple s'occupent presque continuellement à filer au fuseau du chanvre, du lin et de la bourre de soie.

Le chanvre, d'ailleurs, n'est employé que pour les tissus qui exigent de la force; inutile de dire que la force du fil se mesure au poids qu'il peut supporter.

Le filage au rouet dit « du cordier » ne s'applique qu'au fil « de carret », lequel est tiré ordinairement d'un des cordons de quelque vieux câble coupé par pièces.

Ce fil sert à raccommoder les manœuvres rompues à la mer.

Nous n'avons pas à décrire ici les machines d'invention moderne, composées de broches, de bobines, etc..., et appliquées aussi bien au chanvre et au lin qu'au coton et à la laine.

Les métiers, la *jenny* et le *throstle* de Thomas Hight et la *mull-jenny* d'Arkwright n'étaient point applicables à la contexture fibreuse du chanvre ou du lin; Philippe de Girard fut l'inventeur de la machine à filer le lin et le chanvre, qui transforme aujourd'hui en tissus la plus grande partie de ces textiles.

La fileuse de fer et de bois, mue par la vapeur et les chutes d'eau, tend de plus en plus à se substituer partout à la fileuse de chair et d'os; mais les bras ne sont pas devenus inutiles. La filature mécanique a, la plupart du temps, centralisé dans de vastes établissements une besogne accomplie auparavant, isolément, près du foyer domestique; d'aucuns lui reprochent de n'avoir amélioré les salaires qu'aux dépens de la santé des travailleuses.

Il y a, en effet, trois ateliers dans les filatures: dans celui de l'épluchage, les ouvrières séjournent au milieu de la poussière et du duvet; les soigneuses de la carderie, les rattacheuses, les empaqueteuses vivent dans des conditions moins anormales et moins vicieuses; mais plus d'une regrette, dans ces « palais industriels », la vieille ferme, blottie sous les chênes, avec sa cour jonchée de paille, son plafond de fagots, sa grande « maie » à pétrir le pain, ses lits en buffets, son dressoir surchargé de faïences coloriées, ses armoires et ses bancs mal équarris : le foyer absent, où, après avoir fait rouir le chanvre, on brisait le bout des tiges pour les dénuder et où l'on cardait la filasse, avant de faire tourner le fuseau et bourdonner le rouet.

B. DEPÉAGE.

RECETTES UTILES

L'ESSAI DES PONTS. — M. Lotz propose, dans la *Deutschen Bangeitung*, d'appliquer la photographie à l'essai des ponts en prenant, d'un point de base convenable et avec un appareil assez grand, des photographies du pont sans surcharges et avec ses surcharges réglementaires.

La comparaison des deux épreuves permettrait de se rendre un compte exact des modifications produites par ces surcharges.

LE MOUVEMENT INDUSTRIEL

LES INVENTIONS NOUVELLES[1]

Le Calculigraphe ou cercle à calcul.

Ce petit appareil a été inventé, il y a une vingtaine d'années, par M. Boucher, ingénieur au Havre, mais des défectuosités de fabrication empêchèrent qu'il ne se répandît dans le public, lorsque M. Chatelain le reprit tout récemment et le modifia de fond en comble de façon à en faire un instrument de précision, d'une marche sûre et impeccable. Le calculigraphe, tel qu'il est construit à présent, constitue à ce titre une invention nouvelle. Son usage ne tardera pas à se généraliser, car il apporte aux personnes chargées d'effectueur des calculs longs et minutieux, une aide rapide et sûre, dont les résultats sont d'une irréprochable exactitude.

Le calculigraphe se fabrique sur deux modèles. Le plus simple à unique cadran, suffit à toutes les opérations d'arithmétique.

Le modèle à double face résout les problèmes d'algèbre, de géométrie, de trigonométrie.

Le principe de cet appareil repose sur cette propriété des logarithmes, à savoir que : la somme des logarithmes de deux nombres est égale au logarithme de leur produit, et inversement que : si du logarithme d'un nombre on retranche le logarithme d'un autre nombre, on obtient le logarithme du quotient de la division du premier par le second.

Sans s'occuper plus longtemps de la théorie des logarithmes, toute personne en possession de la marche de l'instrument, et cette science spéciale consiste uniquement à lire sur des cercles à divisions chiffrées, comme on lit sur un double-décimètre gradué en millimètres, toute personne sera apte à se servir utilement du calculigraphe.

Le modèle simple est une réduction du modèle à double cadran, nous aborderons la description de ce second type, dont on déduira celle du premier.

Le diamètre représenté en vraie grandeur par nos croquis, est de $0^m,05$; le boîtier qui contient le mécanisme porte deux cadrans protégés par des glaces. L'un de ces cadraus est fixe, l'autre mobile. Celui-ci reçoit son mouvement, au moyen de la couronne du pendant, que l'opérateur fait pivoter entre ses doigts, comme s'il s'agissait de remonter une montre à remontoir. Le bouton placé à côté du pendant actionne deux aiguilles, placées l'une sur le cadran fixe, l'autre sur le cadran mobile. Ces deux aiguilles rivées sur le même axe, tournent ensemble. Une troisième aiguille, l'*index*, est fixée à demeure sur le bord supérieur du boîtier, devant le cadran mobile.

Les deux cadrans portent chacun quatre cercles concentriques, divisés d'une façon particulière donnant : sur le cadran mobile, trois groupes de divisions ou *échelles*, et sur le cadran fixe, deux échelles seulement.

Au moyen de la couronne du pendant on amène sous l'aiguille ou sous l'index telle division voulue du cadran mobile, de même qu'au moyen du bouton, on peut porter l'aiguille de l'un ou l'autre cadran sur une division quelconque de ce cadran.

Les positions diverses qu'occupent à volonté les aiguilles et le cadran mobile, forment une série de combinaisons qui permettent d'effectuer les opérations annoncées plus haut.

Les échelles du cadran mobile comptent :

1° L'échelle des nombres ordinaires développée sur le troisième cercle intérieur;

2° L'échelle des carrés développée sur les deux premiers cercles intérieurs;

3° L'échelle des sinus des angles développée sur le cercle extérieur.

Les échelles du cadran fixe sont :

1° L'échelle des cubes développée sur les trois cercles intérieurs;

2° L'échelle des décimales, des logarithmes développée sur le cercle extérieur.

Cette description demanderait à être amplifiée par une indication de la représentation des logarithmes sur les cadrans du cercle, et par quelques renseignements sur la division et la lecture du cadran mobile et du cadran fixe. Les personnes désireuses de s'éclairer plus à fond, s'en référeront à la notice imprimée, très détaillée et très claire que le constructeur du calculigraphe a rédigée, et que son étendue nous empêche de reproduire.

Nous nous bornerons à donner le mécanisme de quelques opérations, qui démontreront l'utilité et la simplicité réelles de cet appareil.

En général, quel que soit un problème posé, il se réduit toujours à une formule numérique, qui relève des opérations de l'arithmétique.

Ces opérations se font sur l'échelle des nombres, où se lisent les résultats, quand même on ferait intervenir des valeurs obtenues sur les échelles des carrés, des cubes ou des sinus.

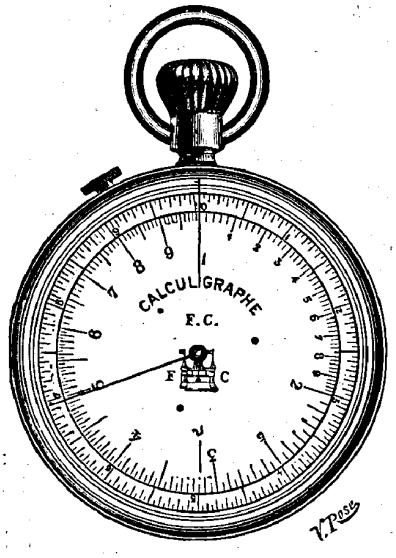
Commençons par la multiplication. Soit à multiplier A par V. On amène A sous l'index, on porte l'aiguille sur I, et on amène V sous l'aiguille. L'index indique alors le produit. Lorsque V est variable, on épuise toutes les valeurs de V.

Pour diviser A par B, on amène A sous l'index, puis on porte l'aiguille sur B, et on amène le I du cadran mobile sous l'aiguille, l'index indique alors le quotient. On peut procéder en portant l'aiguille

(1) Voir le n° 343.

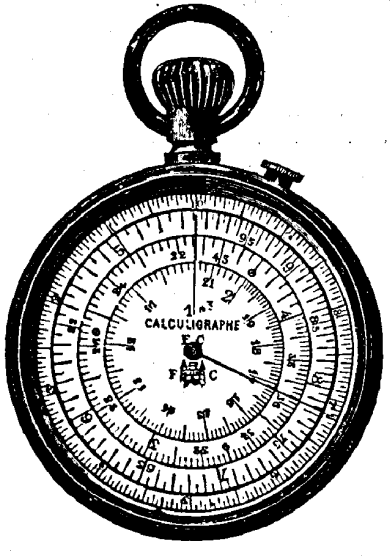
sur B, le I du cadran étant à l'index, on amène alors A sous l'aiguille et l'index montre le quotient.

Pour trouver le quatrième terme d'une proportion dont on connaît les trois premiers, on amène le



LES INVENTIONS NOUVELLES.
Le Calculigraphe à un seul cadran.

deuxième terme sous l'index, on porte l'aiguille sur le premier, et on amène le troisième sous l'aiguille; l'index indique le quatrième. En général, l'index et



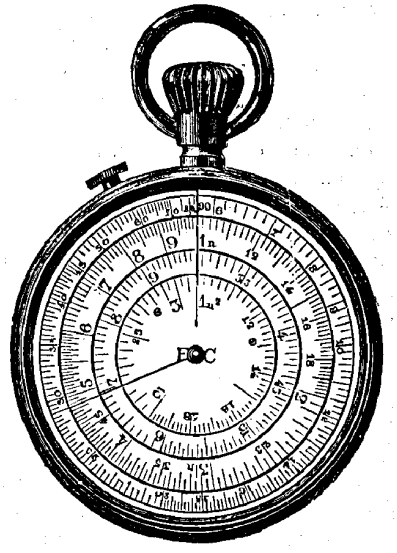
LES INVENTIONS NOUVELLES.
Le Calculigraphe à deux faces.
Cadran mobile. Le bouton est à droite.

l'aiguille indiquant les deux termes d'un rapport, tous les nombres qu'on amènera en ces points seront dans le même rapport.

La similitude des mouvements indiqués dans les trois règles précédentes montrent que la multiplication et la division sont des proportions dans lesquelles l'un des termes est l'unité.

Exemples : Si 24 francs représentent le prix d'un objet, on demande le prix de 32 objets semblables. On établit la proportion 1 : 24 : : 32 : x. On amènera donc 24 sous l'index et on portera l'aiguille sur I. On aura ainsi les deux termes d'un rapport indiqués l'un par l'aiguille et l'autre par l'index; le troisième terme 32 étant amené sous l'aiguille, on lira la valeur de x, c'est-à-dire 768 francs, qui viendront sous l'index.

Si on demande le prix d'un objet, sachant que 32 objets coûtent 768 francs, on établit la proportion 32 : 768 : : 1 : x. On amènera donc 768 sous l'index et on portera l'aiguille sur 32. On aura ainsi les deux termes d'un rapport indiqués l'un par l'aiguille et l'autre par l'index; le troisième terme I étant amené



LES INVENTIONS NOUVELLES.
Le Calculigraphe à deux faces.
Cadran fixe. Le bouton est à gauche.

sous l'aiguille, on lira la valeur de x, c'est-à-dire 24 francs qui viendront sous l'index. Sous l'aiguille sont toujours des unités de même nature et sous l'index également. Dans cet exemple, l'aiguille ayant servi à indiquer les objets, l'index a servi à indiquer les francs.

Il serait facile de multiplier les exemples. La notice, dont nous avons parlé, fournit, nous le répétons, tous les renseignements désirables sur le calcul des logarithmes, des carrés, des cubes, des sinus, des triangles, etc., sur la division et la lecture des cadrans mobiles ou fixes. Ce petit appareil, très simple, quoique compliqué en apparence, est d'un prix qui le rend accessible aux bourses les plus modestes.

G. TEYMON.

ROMAN

LA VILLE ENCHANTÉE

VOYAGE AU LAC TANGANYIKA (1)

CHAPITRE VII

LE MOMENT D'OUVRIR LE FEU

Les tirailleurs ormas, piqués au vif, avaient exécuté, avec ensemble, une déroute burlesque. Ils regagnèrent Kifoukourou dans l'état le plus lamentable, en criant à tue-tête que, au lieu et place de ces bestioles féroces, ils eussent préféré braver la fureur d'un escadron de buffles ou d'un troupeau de lions.

Pour Isidore, il n'avait pas échappé non plus à l'action du dard acéré des enragées bestioles; le système de ses joues avait pris les proportions d'un cocomero napolitain; son nez, la forme d'un ananas. Il était méconnaissable quand il dut intervenir afin d'empêcher qu'on ne fît un mauvais parti à son aide de camp. D'autre part, furieux d'un tel échec, abasourdi de cette malechance qui l'empêchait de réussir de magnifiques combinaisons militaires, il ne pouvait dissimuler son humeur massacrante quand, en rentrant dans les lignes, il se trouva tout à coup face à face avec le Mata Sonapanga. Pour un pauvre ganga-ya-ita blanc, misérablement ramené par un essaim de mouches à miel, la rencontre ne pouvait être que désagréable.



LA VILLE ENCHANTÉE.
La brave bête, grâce à la vivacité de l'allure, passa.....

« Monsoungou, dit le Mata Sonapanga laissant sa paire de sourcils dessiner un violent accent circonflexe, Monsoungou, j'ai suivi tes pas; j'étais venu pour chanter avec toi le chant de la victoire; t'exalter sur notre éléphant sacré; faire avec toi l'échange du sang en signe d'éternelle amitié : tu m'avais promis de prendre Kisimbasimba. Que fais-tu? Ta promesse n'est-elle que de la plaisanterie? Pourquoi n'as-tu pas encore emporté la banza?

— Jeune homme, dit Isidore, si tu crois que c'est commode! J'ai joué de malheur, j'ai du guignon.

— Ouaka m'avait inspiré; je te croyais du génie.

— Du génie! moi? non, j'ai servi dans les zouaves; mais pas de bêtises! Voyons, jeune homme, soyons juste, mais intègre; il faut être raisonnable; j'ai promis de t'avoir cette ville et je t'ai demandé deux jours, ça n'est pas trop! Aujourd'hui, c'est le premier jour seulement, et la journée n'est pas finie; eh bien! je ne te demande plus que la fin du jour d'aujourd'hui. On ne peut pas être plus modeste. Ce matin, la bataille a été perdue, c'est vrai; mais il n'est pas plus de deux heures à deux heures un quart. Nous avons le temps d'en gagner une autre, comme disait Turenne aux grenadiers de la garde. Vois-tu, jeune homme, laisse-moi faire comme je l'entends; tu es un grand Mata, mais moi, je suis un malin. Ce matin, nous nous sommes fait piquer, c'est encore vrai; mais aussi nous avons fait une trouée dans les fortifications; on peut y passer à son aise et, tout à l'heure, tu vas voir, ce sera le moment d'ouvrir le feu. Maintenant, je demande seulement dix minutes d'arrêt, car, ma parole! je n'y vois plus, j'ai le nez qui m'entre dans les yeux. »

Le Mata Sonapanga eut la bonne foi de reconnaître la justesse des observations du ganga-ya-ita. En conséquence, il s'empressa de lui faire prodiguer des soins. Sur son ordre, le chef des médecins militaires lui appliqua sur la face un cataplasme lénitif; la Tringlote vint, en même temps, apporter aux

(1) Voir le n° 346.

blessés un cordial de nature à réveiller les morts. C'était un breuvage composé d'huile de sésame, dans laquelle avaient infusé des fleurs de *bamia*, des feuilles d'aloès et des piments, préalablement confits dans des sels de soude.

Après une heure de repos, Isidore déclara qu'il était temps de renouer le fil des opérations interrompues. Il fit mettre sur pied tout son monde, grimpa sur l'Enfant de la Lune et se prépara à franchir l'intervalle de 500 à 600 mètres compris entre les lignes de l'assiégeant et les ouvrages de la place. Il massa donc ses hommes en colonne serrée sur un front de la largeur des brèches, et leur fit prendre le pas gymnastique, en menaçant de la courbache ceux qui feraient mine de sortir des rangs.

Et l'on partit de nouveau sur le chemin de guerre.

A 80 mètres de la palissade à claire-voie, le général en chef fit souffler sa troupe; puis il commanda le pas de charge, afin de filer par la brèche comme un torrent entre des piles de pont. Il songeait que de là, en vertu de la vitesse acquise, on passerait vivement le fossé; il mesura mentalement la puissance du choc en faisant le produit de la masse par la vitesse, et calcula qu'on arriverait au mur en palanques dans d'excellentes conditions pour refouler les défenseurs de la brèche. Ce serait alors le moment d'ouvrir le feu afin de terminer l'affaire.

Tel était le plan d'Isidore.

Suivant ce projet, il lance vivement sa colonne d'attaque. On arrive à la palissade; mais là, que rencontre-t-on? Un de ces mécomptes que les Américains appellent *surprises du diable*. La brèche est obstruée, et par quoi? Par un rang de buffles enchaînés, serrés les uns contre les autres, formant abatis, présentant, tête baissée, leurs longues cornes aux agresseurs.

« En avant, s'écria le bouillant Isidore, en avant! »

Sur ce, le général en chef, donnant bravement l'exemple, descendit l'échelle de l'Enfant de la Lune, dégaina son grand sabre de cuirassier et servit proprement un premier buffle, puis un deuxième; mais, au troisième coup, la longue rapière se brisa sur un os de la victime choisie. Les éclats de fer, projetés en gerbe, faillirent crever les yeux d'Isidore, qui n'eut plus en sa main qu'un tronçon d'arme blanche.

« Sabre de bois! fit-il en jetant ce débris de latte, je n'ai vraiment pas de chance; mais, c'est égal, on peut passer, passons. En avant, les amis, en avant! »

Mais les amis se font tirer l'oreille. Ils semblent hésiter, se pâmer de terreur. Finalement, ils se prosternent, conformément aux us du pays, en marmottant des litanies bizarres.

Que peut-il survenir encore? Mîmoun révèle en deux mots les causes en apparence mystérieuses du nouveau désarroi. Le bouc, chez les Ormas, est l'animal sacré; c'est le dieu des combats, la vivante idole de la guerre. Personne n'ose y toucher, ni même le regarder; on lui rend des honneurs divins; il est essentiellement *djoudou*, c'est-à-dire inviolable. Profane est donc celui qui ne craint pas d'en affronter la vue! Or, sur la largeur de la brèche, trois boucs noirs, à longue barbiche blanche, étaient attachés à des piquets plantés en terre.

« Ah! dit Isidore tout déconcerté, j'ai vu, dans ma vie, bien des choses, mais jamais je n'avais eu sous le nez de pareils soldats de carton. Mîmoun, va donc me débrouiller ça. »

Le chef d'état-major eut vite fait de détacher les boucs qui, faisant aussitôt demi-tour, partirent à fond de train vers l'intérieur de la place assiégée.

Le passage était libre.

« Allons, les enfants, criait Isidore, garde à vous! debout! ils sont partis, les cabris! C'est le moment d'ouvrir le feu; nous allons prendre la banza! Et ça n'est pas un méchant village, c'est une banza plus grande que Constantinople, une des plus grandes capitales de la Chine. A nous la ville. En avant, les enfants, en avant! »

Mais les enfants demeuraient cois.

« Voyons, répétait Isidore déjà fort enroué, un peu de cœur! Le soleil se couche, voici le vrai moment d'ouvrir le feu!... »

Personne ne bougeait.

Cependant, du côté des lignes, il s'élevait des bruits confus. On entendait un concert de voix lamentables et, le tumulte grossissant, la colonne d'attaque, toujours couchée à terre, put bientôt percevoir le sens des cris que poussaient les avant-postes des lignes de Kifoukourou :

Eyah! eyah! motto! motto!...

Que se passait-il donc? Au moment si bien déterminé par Isidore pour l'ouverture du feu, le feu précisément prenait sur ses derrières, se propageait avec rapidité parmi les herbes sèches, menaçant de tout embraser.

Ces cris perçants rencontrèrent de l'écho dans la colonne d'attaque. Sans plus se préoccuper d'avoir à se rendre, ou non, coupables de regards sacrilèges, ces pieux guerriers se relevèrent en criant à leur tour :

Motto! motto! motto!

Le péril était grand. Pour y parer, il n'y avait pas de temps à perdre. Arrêté de front par la place, que ses hommes ont refusé de tâter, Isidore se voit pris à revers par l'incendie. Il ordonne la retraite, en maudissant son éternel guignon.

On repasse par la palissade, qui peut-être va brûler tout à l'heure. Par delà, on aperçoit des feux errants dans la campagne. Tout brûle. Les lianes se tordent, les bois pétillent; c'est une mer de flammes! Et tous les Ormas de s'enfuir en s'écriant :

« Plaine embrasée! plaine embrasée!... »

Isidore remonta sur l'Enfant de la Lune à l'effet de sortir de ce cercle de feu. La brave bête prend son amble rapide; mais elle fait, tout d'un coup, un soubresaut très brusque. Le ganga-ya-ita manque de passer par-dessus bord.

« Holà! dit Isidore, il paraît qu'il y a du tangage à bord de ma monture. Qu'est-ce que c'est que ça?

— Simba! simba! » répond le cornac.

Un lion, poussant d'affreux rugissements, s'était

jeté à l'encontre de l'éléphant; mais celui-ci l'ayant, pour ainsi dire, attrapé au vol et enveloppé de sa trompe, venait de le broyer sous son pied. De là le tangage.

« Là, Matoto! là! fit l'Hindou en caressant sa bête.

— Encore un simba! » disait, un instant après, Mimoun.

Un autre lion, furieux, attaquait l'arrière-main de sa vache et la lacérait à belles dents. Désarçonné, Mimoun battit en retraite vers son général, qui lui tendit l'échelle. Du haut de la haoussah, le chasseur s'empressa de tirer sur le fauve, qui tomba raide. Il fit alors remarquer à Isidore que l'animal était sans queue, que ledit appendice venait d'être tout fraîchement coupé. Il lui exposa que l'ablation en avait vraisemblablement été opérée dans Kisimbasimba; que ce lion était sorti de la place assiégée, quand des cris aigus retentirent... poussés par Chocolat, dont le petit âne affolé venait de se réfugier sous le ventre de l'éléphant.

« Le lion! senor Isidore, le lion cherchant *quem devoret!...* »

Effectivement, un troisième lion accourait à fond de train. Le sang jaillissait aussi de la racine de sa queue coupée.

Taillé qu'il était en échassier, le mulâtre n'avait pas besoin d'échelle. Il tendit ses longs bras à Isidore qui, lui prenant la main, l'enleva sur la haoussah. L'aide de camp, comme le chef d'état-major, était sauvé. Cette fois, s'agenouillant, il rendit grâces à san Jose de Cacuaco, dont il reconnaissait la main tutélaire.

Mimoun, abattant le lion, sauva le petit âne gris. Mais ce n'était pas fini.

De tous les points de l'horizon arrivaient d'autres lions, comme des tirailleurs en grandes bandes, poursuivant les fantassins ormas, attrapant les fuyards ou ne leur laissant d'autre échappatoire que celui de se jeter dans les flammes.

Mimoun avait beau faire, du haut de l'éléphant. A peine avait-il mis un fauve hors de combat qu'un fauve apparaissait pour remplacer le camarade abattu. Ces lions, qui couraient affolés, étaient uniformément sans queue, et le sang dégoûtait de leur blessure. Mimoun avait épuisé ses cartouches.

On était toujours au milieu des feux, qu'il fallait franchir au plus tôt, sous peine d'être rôtis vivants.

La situation, devenue terrible, fut heureusement dénouée par l'Enfant de la Lune. La brave bête, que le cornac avait abandonnée aux inspirations d'un instinct souvent comparable à l'intelligence humaine, découvrit une langue de terre, un isthme que les flammes n'atteignaient pas encore. Elle précipita son amble dans la direction voulue, et, grâce à la vivacité de l'allure, passa le *fiord* qu'encaissaient deux brasiers.

Il était temps.

Les voyageurs de la haoussah avaient à peine franchi la passe que les flammes fermaient le cercle derrière eux.

« Hein? disait Isidore, ai-je peu de chance! Pour du malheur, voilà du malheur, ou je ne m'y connais pas. C'est complet! »

Le cuisinier se trompait : ses désastres devaient avoir un complément prochain; il allait boire jusqu'à la lie le calice d'amertume.

(à suivre.) M. PREVOST-DUCLOS.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 2 Juillet 1894

— *La végétation des vignes submergées.* M. Dehérain analyse un travail de M. A. Müntz, professeur à l'institut agronomique, sur « la végétation des vignes traitées par la submersion ».

On sait que ce traitement est un des plus efficaces pour combattre le phylloxera. Les rendements de ces vignes sont énormes : ils atteignent 200 et même 300 hectolitres par hectare ; mais la masse d'eau employée à la submersion enlève du sol l'azote soluble. Aussi doit-on employer chaque année de grandes quantités de nitrates pour les maintenir en production. M. Müntz a trouvé que 97 pour 100 de cette fumure coûteuse sont entraînés par les eaux; il y a donc là une cause de déperdition d'azote extrêmement considérable.

M. Müntz s'est demandé comment les racines des vignes submergées ne meurent pas asphyxiées dans ce milieu d'où l'oxygène disparaît rapidement. Il a trouvé que les traces de nitrates amenés par les eaux empêchent l'asphyxie en cédant leur oxygène aux racines, soit directement, soit par l'intervention de microorganismes.

— *Le carbure d'aluminium.* M. Henri Moissan présente un important travail sur le carbure d'aluminium.

— *La détermination de la valeur agricole de plusieurs phosphates naturels.* L'assimilabilité des phosphates peut être fixée d'après la facilité plus ou moins grande avec laquelle ils se laissent attaquer par les acides faibles qui existent soit dans l'intérieur des racines, soit dans les sols des landes dont la réaction est acide.

— *Chimie biologique.* A propos de la respiration des plantes, M. Marguenne a reconnu que les feuilles produisent plus d'acide carbonique dans l'air, quand on les a maintenues quelque temps dans le vide que lorsqu'on les prend à l'état normal.

— *Les sels de potasse et la nitrification.* M. Dehérain expose encore à l'Académie les grandes lignes d'un travail de MM. Crochetelle et Dumont relatif à l'influence qu'exercent les sels de potasse sur la nitrification.

On déduit que, sur les terres sans calcaire, l'action du chlorure de potassium sera nulle sur la nitrification et qu'elle le sera également sur les terres calcaires sèches, où persiste le chlorure de calcium ; l'emploi du chlorure de potassium, au contraire, sera surtout avantageux dans les terres un peu calcaires pendant les années humides.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

LES SYMPATHIES DES PLANTES

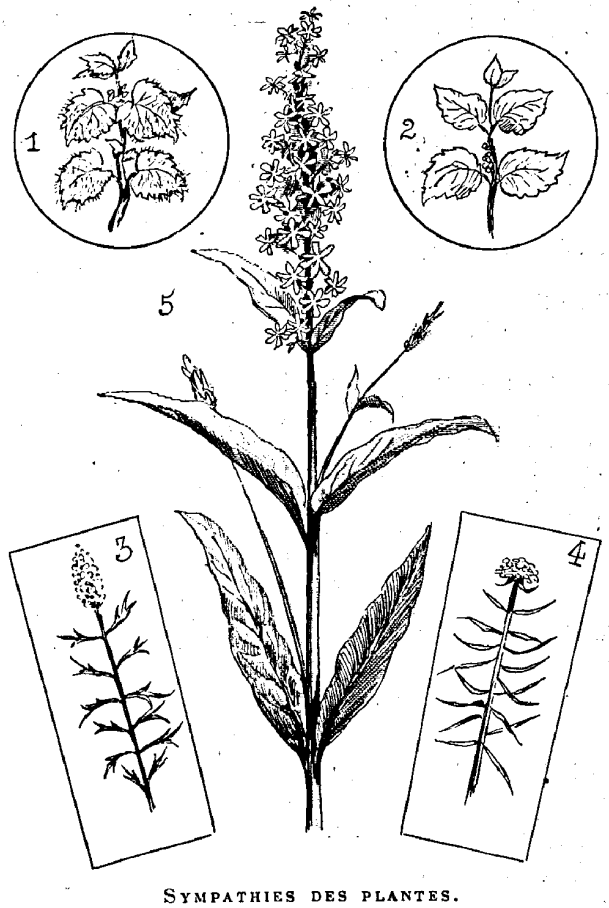
Certaines plantes s'accommodent de toutes les circonstances et végètent dans toutes les conditions. Tel est le pissenlit; il est répandu partout, dans les prés, dans les bois, au bord des eaux, au sommet des murs, le long des routes, on aperçoit, suivant la saison, ses gros capitules jaunes ou ses fruits réunis en une boule d'une délicatesse extrême et d'une blancheur éclatante. Mais, généralement, les plantes sont plus exigeantes

et choisissent avec soin le terrain qui leur convient et l'exposition qui leur est le plus favorable.

Les Caryophyllées se plaisent dans les terres sablonneuses; le pavot, la sauge, la mélampyre, la prunelle, le silène enflé, etc., dans les terres calcaires; il faut des terrains schisteux à la digitale pourpre et de l'argile à l'yèble, à la saponaire, etc.

La violette, la sylvie, la ficaire aiment l'ombre discrète et la fraîcheur des bois; il faut à la chicorée sauvage la plaine aride, desséchée par les brûlants rayons du soleil; aux renoncules, un terrain humide; la giroflée, la lenaire cymbalaire, les saxifrages se plaisent dans les fentes des murs et, à travers les barrières des terrains vagues, on est toujours sûr d'apercevoir les hampes élevées du bouillon blanc et de la gaude, les capitules multicolores des cirses et des chardons, les boules à aiguillons de la bardane, les fleurs de la mauve, de la vipérine, etc.

Certaines plantes, sombres d'aspect, croissent toujours solitaires, loin des habitations : tel est l'hellébore fétide; d'autres, qu'on a appelées *plantes sociales*, sont toujours en bandes nombreuses : les scabieuses, les marguerites, les colchiques, dans les prairies; les bluets, les coquelicots, les nielles dans les blés; les orties, les pariétaires, les renouées, autour des maisons des villages.



SYMPATHIES DES PLANTES.

Ce sont là des sympathies plus apparentes que réelles qui peuvent être expliquées par les besoins des plantes et par le fait de la dissémination des graines; mais, ce qui est bien autrement curieux, c'est l'affection ou l'aversion que certaines plantes manifestent les unes pour les autres et dont l'agriculture a su déjà tirer parti dans quelques cas.

Sur le bord des ruisseaux, les grappes purpurines de la salicaire (voir *fig.* n° 5) sont toujours placées dans le voisinage des saules, et il n'y a cependant entre ces deux plantes aucun parasitisme. D'autres plantes, au contraire, semblent avoir une profonde aversion les unes pour les autres : ainsi le lin languit et meurt dans le voisinage de la scabieuse.

Quelle est la raison de ces faits singuliers? On les explique aujourd'hui par les produits d'excrétion que rejettent les racines; ces produits, favorables au développement d'un petit nombre d'autres plantes, constituent pour le plus grand nombre un poison violent.

Nous laisserons de côté l'amitié quelque peu intéressée du gui pour le pommier ou le peuplier, de l'orobranche pour le thym ou la germandrée, de la cuscutte pour la luzerne, amitié fort discutable dans le genre de celle du moustique pour l'homme dont il aspire le sang et nous arriverons à un autre ordre de faits des plus intéressants connus sous le nom de *mimétisme*.

Le mimétisme est le phénomène par lequel certaines plantes dépourvues de moyens de défense imitent d'autres végétaux protégés d'une façon efficace par des poils à venin ou par un suc âcre.

Le cas de mimétisme le plus parfait chez les végétaux est celui du *lamier blanc* (*fig.* n° 1) et de l'*ortie* (*fig.* n° 2). Ces végétaux appartiennent à deux familles botaniques très éloignées l'une de l'autre, mais on les trouve toujours réunies dans les terrains incultes; ils ont le même port, leurs feuilles sont semblables, mais leurs fleurs sont fort différentes. Beaucoup de personnes, trompées par cette ressemblance, n'osent toucher au lamier blanc de peur de se faire piquer, il en est de même des animaux; ainsi se trouve protégée cette plante inoffensive.

La ressemblance est frappante entre le *chrysanthème inodore* et la *camomille* qu'on trouve toujours ensemble au bord des chemins et dans les cultures; le premier profite probablement de la répulsion qu'inspire aux animaux la saveur amère de la seconde. De même, l'*euphorbe petit cyprès* (*fig.* n° 4) protégée par son latex âcre et imitée par la *bugle jaune* ou *bugle petit pin* (*fig.* n° 3).

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

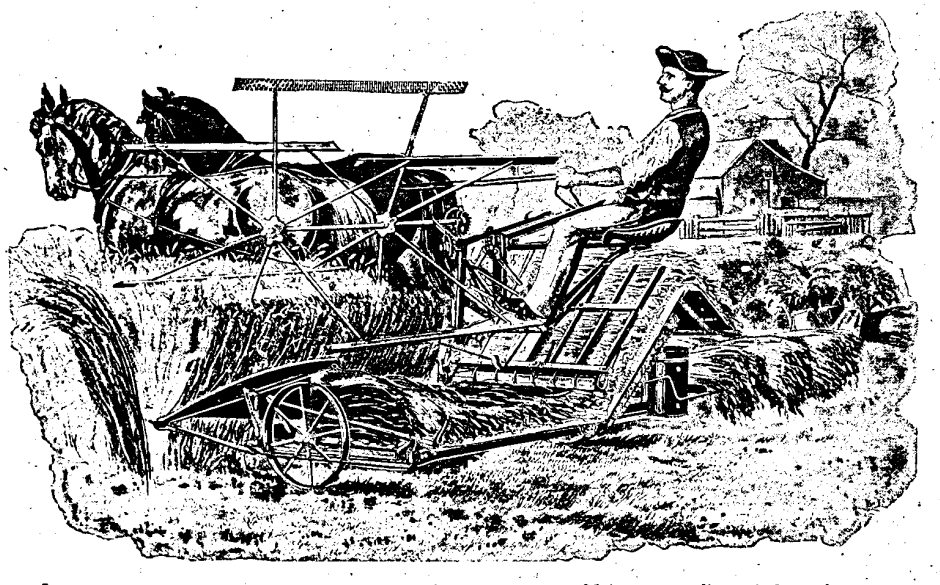
Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

AGRICULTURE

LA MOISSON

ET LES MOISSONNEUSES MÉCANIQUES

De toutes les opérations agricoles, la moisson est, sans contredit, la plus importante. C'est lorsqu'on l'exécute que la campagne présente le plus d'animation ; à ce moment, le cultivateur va recueillir le fruit de tous ses efforts ; c'est le couronnement, l'apothéose, si l'on peut dire, des multiples travaux des champs. Comme le dit si bien M. de Cherville, le fin et spirituel chroniqueur de la vie à la campagne, c'est quand la moisson est encore debout que l'on peut exactement apprécier l'effort gigantesque que coûtera sa conquête. Quand on traverse ces steppes de la fertilité qu'on appelle la Beauce, quand l'œil embrasse cette mer d'épis ondulants dont on n'aperçoit pas la fin, on éprouve comme un mouvement d'épouvante en songeant à la disproportion des deux adversaires qui vont se prendre corps à corps, la plaine immense, l'homme si petit et si faible, et l'on retrouve au bénéfice de ce dernier la commisération attendrie que l'on réservait jadis à l'infortunée princesse condamnée par une fée taquine et maussade à trier, espèce par espèce, une montagne de plumes de toutes les provenances.



LA MOISSON ET LES MOISSONNEUSES MÉCANIQUES. — Moissonneuse-lieuse à deux chevaux.

Le moissonneur aussi doit recueillir cet infini, brin à brin, pour ainsi dire, sous les feux du soleil d'août, quelquefois sans une goutte d'eau pour rafraîchir ses lèvres, et en persévérant pendant quinze et dix-huit heures dans ce terrible labeur. La patience, la résignation, le courageux acharnement de quelques pauvres gens suffisent, cependant, à cette œuvre colossale ; les andains se couchent petit à petit sous la faux, sous la sape ou sous la faucille, les mains agiles des ramasseuses les forment en javelles, les gerbes se lient, les chariots les emportent, la plaine est dépouillée ; le nain a vaincu le géant et il n'en est pas plus fier.

Telle est la moisson, dans la plupart de nos campagnes, opération pénible s'il en fût, mais qui, heureusement a été rendue moins rude dans ces dernières années, grâce aux progrès de la mécanique, qui a fourni aux cultivateurs, à un prix aujourd'hui très abordable, des instruments perfectionnés, moissonneuses et lieuses, qui font tout le travail avec une célérité qu'on ne soupçonnait pas jadis.

Les moissonneuses et surtout les lieuses, encore très rares il y a une dizaine d'années, sont aujourd'hui très répandues dans les campagnes ; non seulement leur valeur a diminué de près de moitié, mais les perfectionnements qu'elles ont reçus sont tels qu'elles sont pour ainsi dire irréprochables. Mais avant de parler de ces machines admirables, nous devons dire un mot de l'époque de la moisson, question de la plus haute importance au point de vue du résultat final.

On peut dire que, sur les divers points de la surface du globe, on moissonne pendant les douze mois de l'année. C'est ainsi qu'en janvier la moisson se termine en Australie, tandis qu'elle commence au Chili. En février, on récolte les céréales aux Indes et en Égypte. L'Asie Mineure moissonne en mars et avril ; c'est en mai qu'on récolte les céréales en Chine, au Japon et en Algérie. En juin, on moissonne en Espagne, en Italie, en Turquie et en Californie. En juillet, la moisson commence dans le midi de la France ; elle se continue en août dans les par-

ties plus septentrionales ainsi qu'en Danemark. La Suède et la Russie du Nord moissonnent en septembre; il en est de même pour l'Écosse, où la moisson se continue encore en octobre. C'est en novembre qu'on récolte les céréales au Pérou et dans l'Afrique du Sud. Enfin à la Plata on commence la moisson en décembre.

En France, on observe une différence de vingt-cinq à trente jours entre la moisson dans la Provence et celle qu'on opère dans la Brie, la Beauce et la Picardie.

D'ailleurs, l'époque varie aussi avec les années. Tout le monde sait que pour éviter l'égrenage, les céréales doivent être récoltées quelques jours avant la maturité complète; on laisse ensuite la maturation s'achever sur le champ en disposant le blé en *moyettes*, qui, en outre, mettent le grain à l'abri des pluies qui peuvent survenir.

Ces moyettes, dont l'emploi s'est très généralisé depuis une quarantaine d'années, sont formées par de petites meules de cinq ou six gerbes posées à terre, le pied sur le sol, en forme de cône. On les réunit ensemble par un lien placé en haut à $0^m,25$ environ au-dessous des épis; on ouvre ce faisceau par le bas pour permettre à l'air de circuler.

La coupe des céréales peut être effectuée de cinq manières différentes, suivant les instruments employés. Ce sont :

1° La *faucille*, l'instrument le plus ancien, que l'antiquité a donné comme attribut à Cérès, la déesse des moissons. Avec la faucille, un ouvrier ne peut guère couper au delà de 15 à 20 ares par jour, aussi n'est-elle plus guère employée aujourd'hui, si ce n'est pour les récoltes versées;

2° Le *volant*, sorte de faucille plus grande, surtout employée dans la basse Bretagne, dans le Vivarais et en Angleterre. Dans les circonstances ordinaires, un ouvrier actif peut moissonner avec le volant 25 à 30 ares par jour;

3° La *sape* est une petite faux à manche très court, que le moissonneur tient dans sa main droite, sa gauche étant armée d'un bâton muni d'une tige de fer formant angle droit, appelée *crochet*. La sape est principalement employée dans les Flandres et la Belgique; elle permet de moissonner dans de bonnes conditions les céréales versées ou couchées. Un ouvrier peut saper de 30 à 35 ares par jour;

4° La *faux* est l'instrument le plus communément employé en France. Comme le fait remarquer M. Heusé, la faux qu'on emploie pour couper les céréales est presque toujours munie, près de la lame ou au-dessus de celle-ci, d'un appareil spécial destiné à rassembler les tiges couchées; tantôt cet appareil se compose d'un *playon*, arc muni d'une toile; tantôt il forme une armature composée de trois à quatre crochets, dirigés dans le sens de la lame. Un faucheur peut exécuter par jour de 50 à 55 ares, quand la céréale n'est pas versée;

5° La *moissonneuse mécanique*, un des plus beaux triomphes de la mécanique appliquée aux travaux agricoles, n'est pas, comme on le croit généralement, d'invention récente. D'après Palladius et Pline, elle était déjà employée dans les Gaules au temps de l'invasion romaine; il est vrai que cette machine ne ressemblait en rien à la moissonneuse actuelle. Elle consistait en une caisse rectangulaire, montée sur deux roues et munie en arrière, d'un brancard destiné à recevoir un bœuf de trait. Sur le bord antérieur de la caisse étaient fixées des dents en fer qui, lorsque la machine était poussée par le bœuf, pénétraient dans la masse des épis et les détachaient de la paille, qui restait debout. On pouvait régler selon le besoin la hauteur à laquelle devaient fonctionner les dents, en élevant ou en abaissant la dossière de l'animal moteur. Un homme armé d'un petit râteau surveillait l'opération, et la complétait en attirant à lui les épis détachés de leurs tiges, de manière à les faire tomber dans la caisse. L'emploi d'un instrument aussi grossier devait occasionner une perte de grains assez considérable et des dégâts notables dans la paille, qui était en partie couchée et écrasée par les pieds de l'animal de trait et du conducteur lui-même; néanmoins Palladius rapporte que cette machine exécutait un travail satisfaisant dans les champs unis et situés en plaine, et qu'elle rendait de bons services partout où la paille n'était pas employée.

Quoi qu'il en soit, l'antique moissonneuse gauloise a disparu sans que les Romains aient tenté de l'adopter, et jusqu'à la fin du XVIIIe siècle, aucun autre essai n'a été tenté pour remplacer la main de l'homme par les machines pour la récolte des céréales.

C'est en Angleterre que la Société des arts de Londres provoqua, en 1780, les premières tentatives dans ce sens, en établissant un concours pour la construction d'une moissonneuse. Cette tentative avait pour but de remédier à l'insuffisance des bras à l'époque de la moisson, due surtout à l'émigration irlandaise. Les premiers essais ne furent pas satisfaisants, et ce n'est qu'en 1828 que l'Écossais Patrick Bell construisit la première machine qui ait fonctionné d'une façon à peu près efficace. Dans cette moissonneuse, l'attelage poussait également devant lui l'appareil de coupe; en outre, un volant servait à courber les tiges de la récolte sur cet appareil. Mais c'est en réalité à l'Américain Mac Cormick que revient la gloire d'avoir trouvé, en 1831, le principe qui a servi à la construction de toutes les moissonneuses modernes. Les couteaux qui, suivant la remarque de M. Henri Sagnies, dans la machine de Bell et les machines analogues, servaient à la coupe, furent remplacés par une scie placée latéralement à la machine et animée d'un mouvement rapide de va-et-vient au-dessus d'une barre servant de guide et garnie de doigts entre lesquels entraient les épis pour être coupés; l'attelage, au lieu de pousser l'appareil, le tirait latéralement, et un ouvrier rejetait sur le côté, avec un râteau, les épis sciés.

Les nombreux mécaniciens américains, anglais et français qui ont entrepris la construction des moissonneuses, se sont presque tous inspirés des deux inventions ci-dessous : celle de Mac Cormick pour l'ap-

pareil de coupe, celle de Bell pour le volant rabatteur.

Les moissonneuses sont aujourd'hui assez nombreuses; toutefois elles ne diffèrent entre elles que par quelques points de détails, et aussi par leur légèreté et la simplicité du mécanisme. Une de ces machines, quelle qu'elle soit, se compose toujours d'un bâti armé d'une flèche et d'une ou plusieurs roues motrices. A gauche du bâti est une plate-forme armée de pointes en fer entre lesquelles se meut une lame tranchante ou scie, qui reçoit un mouvement de va-et-vient de la roue motrice même. Le siège du conducteur domine cette dernière; un levier placé près de lui permet de régler la hauteur de la scie. Les céréales coupées par cette faucheuse tombent sur la plate-forme ou tablier et un appareil javeleur formé de râteaux entraîne les javelles en dehors de la piste que l'attelage et la moissonneuse doivent suivre au tour suivant.

Une moissonneuse, marchant avec une vitesse de 4 kilomètres à l'heure exige un effort de traction de 200 kilogrammes, soit le travail de deux chevaux-vapeur; elle peut moissonner 3 à 4 hectares par jour.

Les *moissonneuses-lieuses* sont des appareils très remarquables qui se répandent de plus en plus, car, dans ces dernières années, elles ont reçu des perfectionnements importants, et la baisse de leurs prix les met à la portée d'un grand nombre d'agriculteurs. Ces machines fauchent et lient automatiquement les gerbes avec de la ficelle; il ne reste plus alors qu'à rentrer la récolte.

La gravure ci-jointe, montre avec quelle facilité les épis de blé montent jusqu'à l'appareil-lieur sans possibilité d'égrènement.

Il est naturellement impossible de couper avec la même perfection une récolte versée. Les moissonneurs à bras, même en y mettant beaucoup de temps, ne font dans ce cas qu'un travail très imparfait.

A. LARBALÉTRIER.

LA GUERRE AUX INSECTES

LE PÈRE CAFARD

Tout le monde a eu plus ou moins, au cours de son existence, des démêlés avec cet insecte répugnant qui se nomme, suivant les régions : cafard, blatte, cancrelat, babin, barbarotte, et qui se manifeste le plus habituellement sous la forme d'une espèce de hanneton noir, pourvu de longues antennes. La voracité de ce parasite, son odeur désagréable, mais surtout sa fécondité envahissante, en font le fléau des régions les plus diverses. S'il se développe plus particulièrement dans les pays subéquatoriaux, l'impartiale nature en a réservé une espèce aux terres boréales, et jusqu'en Laponie il ravage les garde-manger, ne dédaignant pas les provisions de poissons secs, à défaut de provende meilleure.

Paris n'en est pas spécialement infesté, surtout dans les quartiers neufs, où l'habitude d'une grande propreté, et les moyens d'aération dont on dispose dans les immeubles nouvellement construits, semblent s'opposer à la trop rapide multiplication des cafards. Mais, les vieilles maisons, celles où la lumière ne pénètre pas dans tous les recoins, et surtout celles où des nécessités d'exploitation exigent l'entretien d'une chaleur humide, en abritent des légions suffisamment nombreuses pour avoir donné naissance à l'industrie du Père Cafard, chargé par l'assistance publique de la défendre contre l'invasion de l'ennemi.

En attendant que je vous parle de ce curieux spécialiste, quelques mots encore sur ses victimes.

Les blattes, rangées par les entomologistes dans l'ordre des orthoptères, ne comptent pas moins de vingt-trois familles en Europe seulement, mais il ne semble pas qu'elles aient été très encombrantes avant le milieu du XVIIIe siècle, époque où elles commencèrent l'assaut des boulangeries, des moulins, des brasseries et des distilleries. En Russie, longtemps avant l'amiral Avellan, on nommait ces insectes des *Prussiens*, parce qu'on y était convaincu qu'ils avaient été importés d'Allemagne par les troupes qui rentrèrent à la fin de la guerre de Sept ans. Par contre, les Autrichiens les nomment des *Russes*, persuadés qu'ils sont que les cafards ont été introduits chez eux par les ouvriers russes qui vinrent creuser des bassins en Bohême.

Chez nous on n'a point songé à accuser les voisins de ce nauséabond cadeau, mais on en n'a pas moins souffert que les Germains et les Slaves. Souventes fois ils ont occasionné des procès devant les tribunaux.

C'est ainsi que, par un arrêt en date du 17 janvier 1869, la cour de Bordeaux confirma une résiliation de bail avec dommages-intérêts, accordée aux locataires d'un hôtel garni de Périgueux, devenu d'une exploitation impossible par la multitude de blattes qui y avaient élu domicile.

Presque à la même époque un différend de semblable nature divisait un boulanger et un chemisier du faubourg Saint-Germain. Le chemisier se plaignait que, des sous-sols de son voisin, sortaient chaque nuit, en colonnes serrées, des légions de cancrelats qui venaient pâturer sur les plastrons de ses devantures et salir de leur impur contact faux-cols et manchettes destinés aux descendants des croisés.

Déjà 1,500 francs de frais avaient été dévorés par les avoués et huissiers, quand le boulanger entendit parler d'un de ses confrères de la rue du Bac qui, à l'aide d'une pâte de sa composition, avait exterminé tous les cafards de sa boutique. L'infortuné vint lui conter ses peines. L'autre, un nommé Ledain, ne se fit pas longtemps prier et, très gentiment, accourut au secours du camarade. En deux séances l'effet obtenu fut tel que, sur le cadavre du dernier des cancrelats, boulanger et chemisier réconciliés se juraient une amitié éternelle et se promettaient leur clientèle réciproque.

Le bruit de cette affaire se répandit vite dans le quartier, il passa même les ponts, et quelques semaines plus tard le ministère de la Marine, rongé par

les barbarottes comme une vieille frégate en bois, sollicitait à son tour l'intervention de M. Ledain.

Les péripéties de la guerre et de la Commune survenues sur ces entrefaites n'étouffèrent pas l'invention. Mais le calme revenu, Ledain constata que sa boulangerie avait brûlé, tout comme la Caisse des dépôts et consignations dont elle était voisine, et n'ayant pas d'argent pour la relever de ses cendres, il jugea, en homme pratique, que le métier de *cafardier* lui réservait dans l'avenir des ressources plus lucratives que la fabrication des pains de quatre livres.

Certes, l'issue n'a pas trompé ses espérances. Aujourd'hui M. Ledain, plus connu sous le nom de Père Cafard, a non seulement le monopole de la chasse aux blattes aux hôpitaux Laënnec, Trousseau, Saint Antoine, Lariboisière, Necker, Dubois, Galignani, aux asiles de Charenton, du Vésinet et de Vincennes, mais il compte encore plus de deux mille clients parmi les restaurateurs, pâtissiers et simples particuliers. M. de Rothschild lui a consenti un abonnement annuel pour ses deux yachts de plaisance, car la blatte n'épargne pas les princes de la finance, enfin le séminaire de Saint-Sulpice lui a fait tout récemment un appel désespéré.



Le père Cafard. — La chasse.

Comment procède-t-il ? Oh ! d'une manière bien simple. Armé d'une spatule de fer emmanchée dans une canne à pêche dont les bouts s'allongent suivant la hauteur des surfaces à atteindre, le chasseur part avec une sacoche dans laquelle est renfermé le précieux cafardicide. Les blattes sortant et se reproduisant toute l'année, il n'a pas à attendre l'ouverture de la chasse ; néanmoins, c'est au printemps et en automne qu'il a le plus à faire. Arrivé dans la cuisine ou la pièce supposée particulièrement infectée, Ledain, observe les encognures, les trous de l'insecte et y dépose avec sa spatule, une petite couche de pâte. L'opération est répétée dans tous les endroits suspects. La nuit venue les blattes se précipitent sur l'appât dont elles raffolent. A peine en ont-elles goûté qu'elles tombent foudroyées, et le lendemain il n'y a plus qu'à les ramasser à la pelle. Mais les œufs ont échappé à la destruction. La semaine suivante ils éclosent, et il faut une seconde distribution de tord-boyaux pour venir à bout de ces enfants de cafards, heureusement aussi goinfres que pères et mères.

On ne paye qu'après réussite, quand il est bien démontré qu'aucun orphelin prudent n'a échappé aux attraits du cafardicide.

De la composition de la pâte je ne vous dirai rien et pour cause. Son secret est gardé avec plus de soin que celui de la poudre sans fumée et Ledain n'a jamais voulu, par crainte des indiscrétions de l'analyse, en vendre le moindre petit pot.

C'est peut-être une combinaison de commerçant habile. Les prix de ses visites sont assez élevés.

Pour l'expurgation d'un hôpital, le père Cafard exige 250 francs la première année et 125 les suivantes, l'immunité n'étant garantie que pour douze mois. Les plus petits appartements ne sont pas désinfectés pour moins de 40 francs.

GUY TOMEL.

ALIMENTATION

LE KOUMISS

SUITE ET FIN (1)

Les nomades, pour préparer le koumiss, se servent de la « saba » ; c'est une sorte de vaste sac conique en cuir de cheval fumé, le crin tourné en dehors, long de 1 mètre, et cousu avec des lanières également en cuir. Il est aisé de comprendre qu'un pareil réceptacle offre de graves inconvénients et que les acides lactiques et succiniques dont le cuir s'imprègne, joints à la décomposition caséeuse qui se fait dans les coutures, empêchent sa propreté absolue.

Pour y obvier, on retourne les sacs tous les quinze jours; après les avoir lavés à l'eau chaude, on les fait sécher au soleil, et, à l'occasion, on les fume de nouveau; mais alors ils donnent au lait une certaine âcreté. Aussi, depuis un quart de siècle, dans les établissements de koumiss voisins de Samara, on a remplacé les « sabas » par des baquets ou cylindres légèrement coniques comme des barattes. Ces baquets sont faits d'un morceau massif de chêne (dépouillé de son acide tannique), de sapin ou de bouleau, évidé de façon à ce que les parois n'aient que 0m,30 à 0m,35 d'épaisseur. Tous les quinze jours, on les lave, et, de temps en temps, on les fume comme les « sabas ».

Quel que soit le récipient où on le dépose, le lait est battu avec un bâton de bois épais de 0m,65, long de 1m,50 en moyenne, et dont l'extrémité inférieure est pourvue d'une planchette circulaire percée de trous. Le cylindre de bois est clos par un couvercle hermétiquement ajusté.



LE PÈRE CAFARD. — Confection du cafardicide.

Les ferments naturels — lait aigri de vache ou de jument additionné d'eau — exigeant beaucoup de temps, on a le plus souvent recours aux ferments artificiels, qui comprennent toutes sortes de matières animales et diverses substances minérales ou végétales : mélange de miel et de farine, tendon ou peau de cheval à l'état frais, vieilles monnaies couvertes de vert-de-gris, etc.

Ne pouvant énumérer tous les ferments employés, nous nous bornerons à indiquer les plus simples et les plus généralement usités pour préparer du koumiss à nouveau.

Bogoyavlensky prend 115 grammes de farine de millet, y ajoute de l'eau et fait bouillir jusqu'à consistance d'une épaisse purée. Il fait ensuite chauffer dans un autre vase 6 litres de lait bouillant, les laisse refroidir à 35° centigrades, les verse dans une sébile de bois et y ajoute la farine bouillie, puis laisse reposer, à la température de 37° centigrades, de vingt-quatre à quarante-huit heures.

Lorsque de petites bulles viennent crever à la surface du liquide avec une odeur vineuse ou aigre, on ajoute, par petits versements de dix minutes en dix minutes, 25 litres de lait nouveau et la masse est battue durant douze heures sans interruption, mais en évitant que la température s'élève au-dessus de 34°,44 centigrades.

Au bout de douze heures, on obtient un koumiss « faible », assez agréable, qu'on passe dans un tamis de crin ou de mousseline. Une portion limitée de lactine a seule subi la fermentation et la proportion d'alcool est petite; mais le koumiss s'améliore au bout de quelque temps.

Tchembulatof emploie une plus grande quantité de farine de millet et fait bouillir le lait à part.

(1) Voir le n° 347.

Le Dr Postnikof mélange 225 grammes de farine de millet avec 115 grammes de malt et une quantité suffisante de miel pour former une pâte, qui est mise au four; quand cette pâte commence à lever, on l'enlève, on l'enveloppe de mousseline et on la plonge dans une terrine contenant 1 litre de lait frais de jument, à la même température que la pâte. Dès que la fermentation se manifeste dans le liquide, on retire la pâte, et le lait, après avoir été battu, est laissé en repos jusqu'à l'apparition des bulles annonçant que le ferment est prêt.

Les nomades, qui ne traient pas les juments en hiver, recourent, le printemps venu, à la caséine sèche de koumiss préparée l'année précédente et qu'on appelle « levure sèche » de koumiss. Cette levure ou poudre forme une masse grisâtre homogène et se compose de caséine à l'état de fermentation, d'une petite quantité d'albumine et de matière graisseuse; 225 grammes de cette poudre dans 1 litre de lait frais de jument suffisent pour amener la fermentation, et, une fois qu'on a du koumiss sous la main, on l'emploie lui-même comme étant le plus propre, le plus commode et le plus sûr des ferments.

Dès que le lait a subi une fermentation suffisante pour passer à l'état de koumiss « faible », il reste dans cet état pendant douze jours, puis devient koumiss « moyen » de consistance plus légère, contenant moins de bioxyde de carbone libre et pouvant être mis en bouteille.

Le koumiss « fort » est produit par l'agitation assidue du lait pendant plus de quarante-huit heures. Moins épais que le koumiss « moyen » et même aqueux, il contient une plus grande proportion d'alcool et de bioxyde de carbone; il est beaucoup plus acide et plus piquant au palais. C'est le seul qu'on puisse garder aussi longtemps qu'on le veut sans subir de changement sérieux. « Lorsqu'il est en bouteille, il se divise en trois couches qui, conformément à leur gravité spécifique respective, se composent : par en haut des parties huileuses, au milieu des parties séreuses contenant du sel en dissolution et en bas de caséine. Après un certain laps de temps, variant suivant la température dans laquelle le liquide est placé, tout le sucre laiteux passe à l'état d'acide lactique, d'alcool et de bioxyde de carbone et la fermentation cesse. »

Il en résulte qu'avant de boire du koumiss « fort », il est indispensable d'agiter soigneusement la bouteille, de façon à bien mélanger les parties grasses, séreuses et caséeuses.

Le secret pour obtenir les différentes espèces de koumiss en toutes saisons n'est pas bien mystérieux; il consiste à avoir un nombre suffisant de « sabas » et à remplacer chaque fois par du lait nouveau le koumiss qu'on en vide.

Après avoir fait connaître en détail la fabrication de ce « vin des Tartares » nous devons dire quelques mots de ses propriétés physiques et de son action physiologique.

Les propriétés du koumiss varient suivant sa confection, suivant la durée de la fermentation, suivant la température de l'air ambiant, suivant les vases où il a été conservé.

Le koumiss type est un liquide léger, homogène, blanc, hérissé de petites bulles, d'un goût douceâtre et acide à la fois, laissant à la langue une saveur plutôt de caillé que de crème, rappelant le lait de beurre mais plus piquant.

A la température ordinaire, il émet une odeur sure. L'odeur spécifique de la jument, dissimulée parfois par l'arome des herbes des steppes qui a servi de nourriture à la bête laitière, disparaît presque entièrement lorsqu'on a soin de baigner quotidiennement ces animaux.

Préparé dans une saba nouvellement fumée et graissée, le koumiss prend un léger goût de fumée et d'huile; fort, il est plus aigre et plus pétillant; faible, il est plus doux, plus épais, plus crèmeux. « Bu à la température ordinaire de la chambre, à la dose de deux à huit verres (en comptant trois verres à la bouteille de champagne) il produit, suivant le Dr Bogoyavlensky, au creux de l'estomac une sensation de froid à laquelle succède bientôt un degré correspondant de chaleur, et cause une certaine oppression. Les pulsations cardiaques augmentent. On se sent inapte à tout travail corporel ou intellectuel, et un fort penchant à la nonchalance, auquel on cède, vous envahit.

Fort, le koumiss amène une légère ivresse du système nerveux et un sommeil prolongé et réparateur; il enlève un peu de l'appétit sans le supprimer, mais ne charge pas l'estomac. La première semaine de cure est souvent accompagnée de démangeaisons qui se terminent bientôt par une espèce d'urticaire bénigne. Aux personnes faibles il procure au début des maux de tête.

Mais les bons effets compensent ces petits désagréments. Une amélioration frappante se manifeste dans la couleur de la peau, qui perd son aspect terne et pâteux pour se recouvrir d'une teinte rosée. Le poids du corps augmente, par suite du dépôt de graisse dans le tissu cellulaire sous-cutané et aussi par suite de l'hypertrophie des muscles. Emacié, le visage devient rebondi; la transformation des tissus tient du prodige.

L'emploi du koumiss a donné d'excellents résultats dans le traitement des affections de poitrine, l'anémie, le diabète, l'albuminurie, la dyspepsie, etc. Dans les cas d'extrême irritabilité de l'estomac et des intestins, le koumiss fort, en faible quantité, est la seule nourriture qui puisse être supportée. Des malades ont vu leur poids augmenter ainsi de 7 à 10 kilogrammes en un mois, grâce à ce régime. Le livre du Dr Carrier, médecin de l'ambassade anglaise à Saint-Pétersbourg, contient des données encourageantes sur les guérisons et les notables améliorations obtenues dans les établissements militaires russes et sur les avantages du traitement de la phtisie pulmonaire par le koumiss dans le climat un peu rude des steppes.

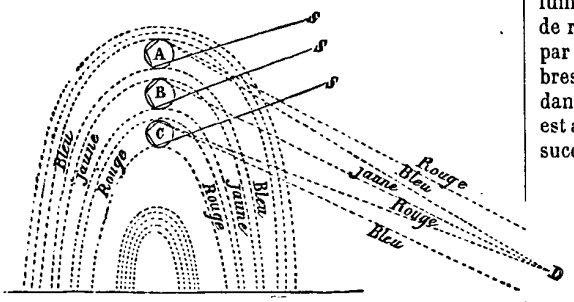
V.-F. MAISONNEUFVE.

LA CLEF DE LA SCIENCE

OPTIQUE

SUITE (1)

721. — *L'arc-en-ciel est-il toujours simple?* — Non; très souvent on voit à la fois deux arcs, l'un intérieur, dont les couleurs sont plus vives, l'autre



Arc en ciel intérieur et extérieur.

extérieur, plus pâle, et dans lequel l'ordre des couleurs est renversé. Dans l'arc intérieur ou principal, le rouge est en bas, le violet en haut; dans l'arc secondaire, extérieur, le violet est en bas, le rouge en haut.

722. — *Pourquoi ce double arc-en-ciel?* — Un rayon blanc SA, pénétrant dans la goutte d'eau, non plus par le haut, mais par le bas, se réfracte en A, se réfléchit d'abord en D, puis en C, se réfracte de nouveau et sort en B. Cette réflexion double et cette réfraction double dispersent les rayons composants dans l'ordre de leur réfrangibilité, mais renversée, à cause de la double réflexion : bleu, jaune, rouge.

723. — *Pourquoi les couleurs de l'arc-en-ciel inférieur sont-elles plus vives que celles de l'arc-en-ciel supérieur?* — Parce que les rayons qui donnent le premier arc n'ont subi qu'une réflexion, tandis que les rayons qui donnent le second arc en ont subi deux, et que la réflexion affaiblit toujours un peu la lumière.

724. — *Le nombre des arcs est-il borné toujours à deux?* — Non; on en a vu quelquefois jusqu'à trois; la théorie indique qu'il peut y en avoir un plus grand nombre; mais leur lumière est si faible, qu'on ne les aperçoit presque jamais. On voit plus souvent près du violet de l'arc inférieur ou principal des arcs appelés *surnuméraires*, formés chacun de deux bandes, l'une pourpre, l'autre verdâtre, bandes qui proviennent des interférences des rayons voisins de ceux qui produisent l'arc-en-ciel principal.

725. — *Qu'est-ce que l'arc-en-ciel blanc et à quoi faut-il l'attribuer?* — C'est l'arc-en-ciel qui se forme sur un brouillard au lieu de se former sur un nuage pluvieux. L'absence de couleurs tient uniquement à la petitesse excessive des gouttes. En tenant compte de la grosseur des gouttes ou de leur diamètre, on voit par la théorie comment, à mesure que ce diamètre diminue, l'apparence lumineuse formée par la réfraction, la dispersion et les interférences, passe de l'arc-en-ciel ordinaire aux arcs surnuméraires, aux couronnes, et arrive enfin à l'arc-en-ciel blanc.

726. — *Qu'est-ce que la lumière diffuse ou la lumière du jour?* — C'est la lumière du soleil réfléchie, répercutée, transmise par les innombrables molécules de l'atmosphère aérienne. Si l'atmosphère n'existait pas, la surface terrestre ne recevrait que la lumière arrivée directement du soleil; si on cessait de regarder cet astre ou les objets directement frappés par ses rayons, on se trouverait aussitôt dans les ténèbres. L'atmosphère permet la diffusion de la lumière dans toutes les directions, alors même que le soleil est au-dessous de l'horizon. Sans atmosphère, la nuit succéderait brusquement au jour et réciproquement.

(à suivre.) HENRI DE PARVILLE.

(1) Voir le n° 347.

RECETTES UTILES

ÉTAMAGE DE PETITS OBJETS. — Pour étamer de petits objets tels que boucles, chaînes, crochets, etc., on procède d'abord par le décapage qui consiste à passer les pièces dans une solution de chlorure de zinc concentrée dans laquelle il y a un peu d'ammoniaque, puis on chauffe un peu les objets, ensuite on les jette dans une solution de :

Étain	43 parties
Zinc	25 —
Plomb.	30 —

en fusion et on y ajoute une certaine quantité de suif.

Cet alliage est plus durable que l'étain pur.

MASTIC A LA GLYCÉRINE. — Voici une formule de mastic se solidifiant rapidement, restant sans modification à des températures très élevées et adhérant fortement aux corps avec lesquels on le met en contact et qui consiste simplement à prendre de la litharge pulvérisée très fine, la dessécher complètement dans une étuve et la mélanger avec la quantité nécessaire de glycérine pour obtenir un mortier épais.

PLANCHES NOIRES D'ÉCOLE. — On prépare un vernis avec alcool 95°, 3 litres, gomme laque, 225 grammes, noir de fumée 50 grammes, outremer, 80 grammes, tripoli, 115 grammes, pierre ponce en poudre impalpable, 180 grammes.

SOUDURE POUR ALUMINIUM. — Cette nouvelle soudure, composée par Rader, à Christiania, est composée de la manière suivante :

Cadmium.	50 pour 100
Zinc	20 —
Étain.	30 —

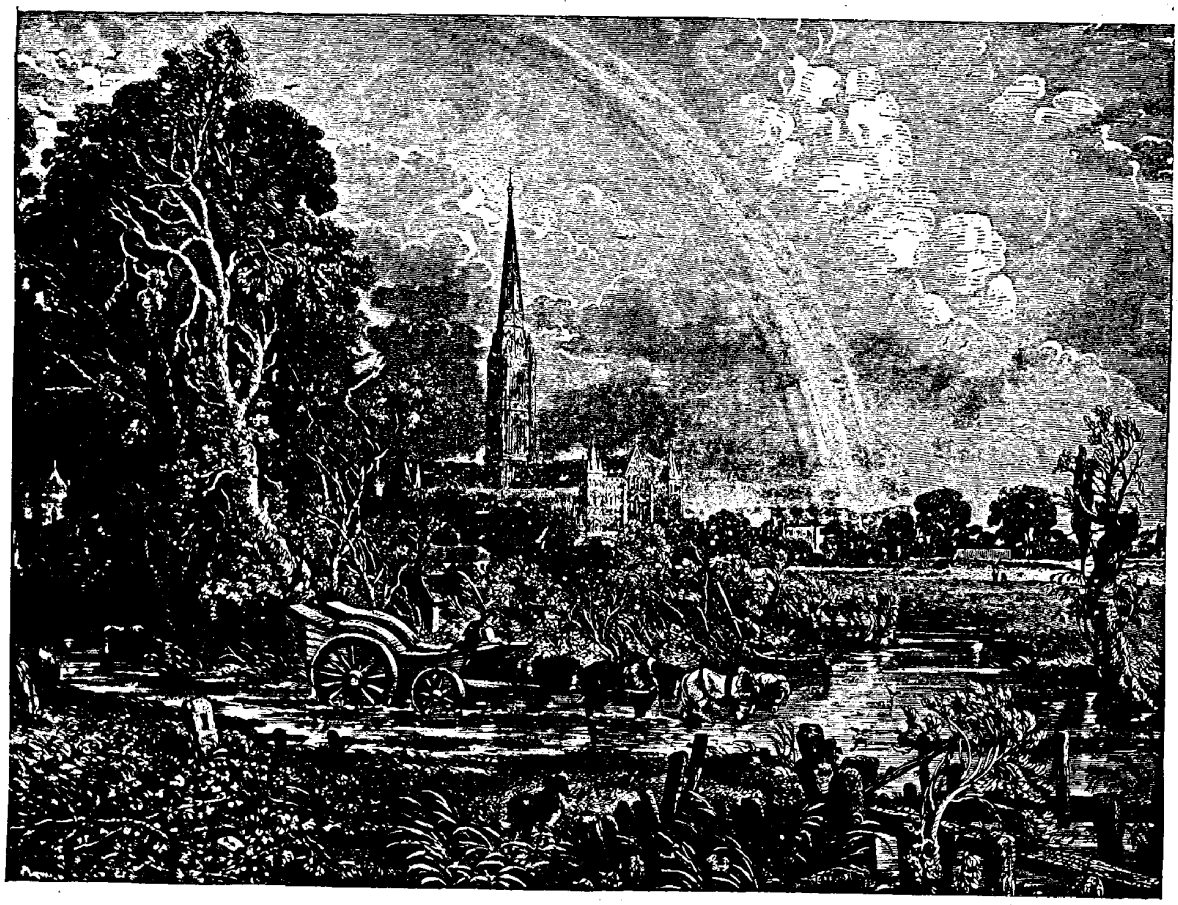
Premièrement on fond le zinc, ensuite on y ajoute le cadmium, puis l'étain en morceaux. Lorsque le tout a été bien chauffé et remué, on le coule dans des moules.

On peut aussi souder d'autres métaux, mais cette soudure est spéciale pour l'aluminium.

GÉNIE CIVIL

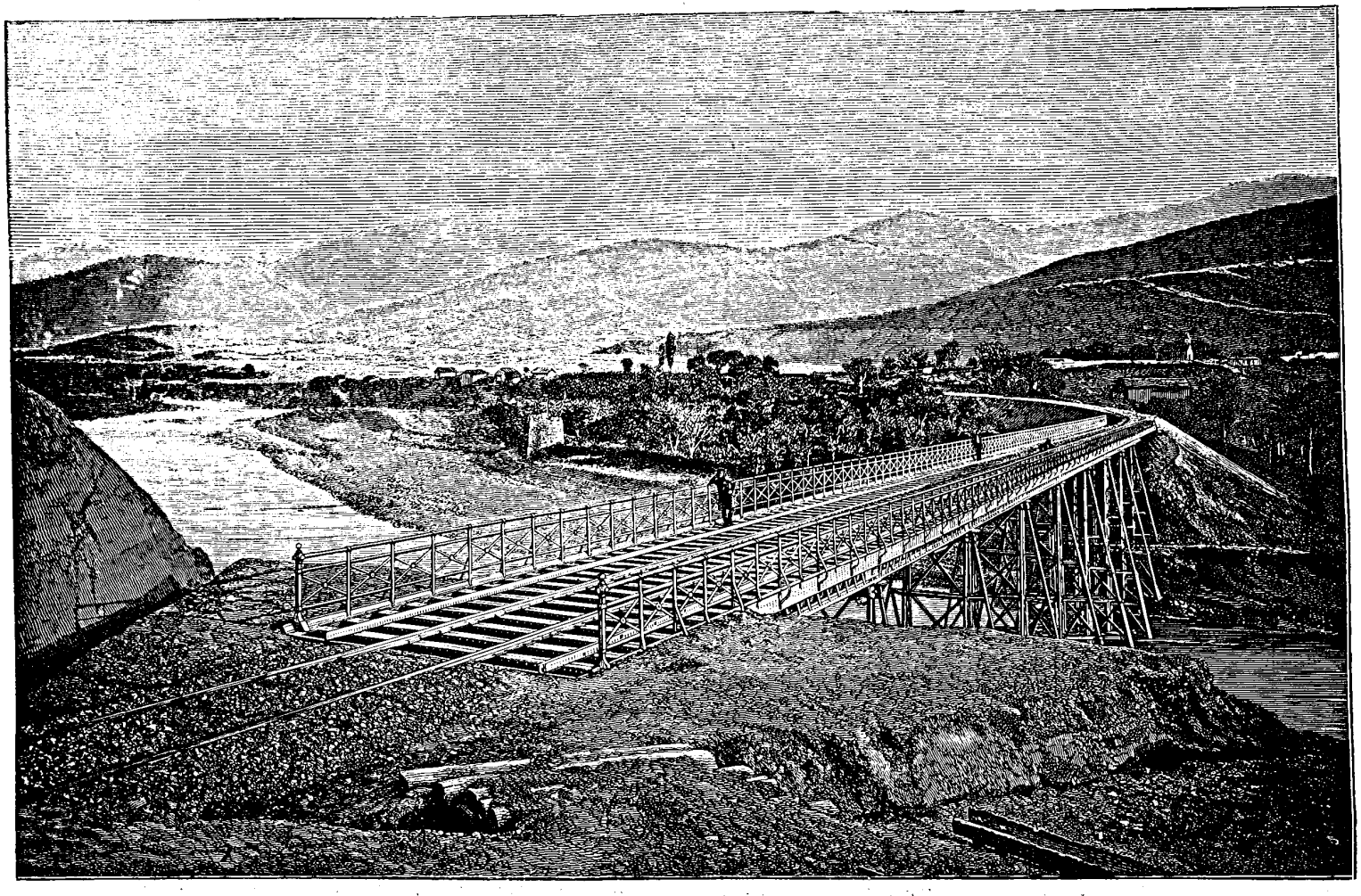
Le Chemin de fer de Poti à Tiflis.

Le chemin de fer, dont notre gravure représente une fraction, traverse la région du Caucase dans toute sa largeur ; il part de Poti, un port de la mer Noire, pour aboutir à Bakou, sur la Caspienne, en passant par Tiflis. La première portion de cette ligne, celle qui va de Poti à Tiflis, a été construite il y a déjà de longues années par une compagnie anglaise. Poti, la tête de ligne du Transcaucasien, est une ville bâtie presque entièrement sur pilotis à l'embouchure du Rioni ; des marécages l'entourent de tous côtés et en font une ville assez insalubre. Une barre qui obstrue l'embouchure du Rioni rendait l'accès du port de Poti assez difficile, et lui enlevait beaucoup de son importance, des travaux qui ont été terminés en 1886 ont remédié à cet inconvénient. Le Transcaucasien, en quittant Poti, suit la vallée du Rioni, l'ancien Phase. A la vallée du Phase se rattache le souvenir de l'expédition fabuleuse des Argonautes : c'est dans cette contrée, l'antique Colchide, que régnait le roi Aétès à qui Jason enleva la Toison d'or. Si l'on en croit la légende, la ville de Charopan, station de la ligne de Poti à Tiflis, s'élève sur l'emplacement du bois où Jason alla chercher la Toison d'or. La vallée du Rioni est encore ce qu'elle était dans l'antiquité, une contrée riche où le commerce est assez actif. On y cultive le maïs et le blé, et le sol y renferme en abondance le manganèse et même en certains endroits de la houille ; les gisements de manganèse les plus importants se trouvent dans les environs de Koutaïs une ville ancienne et assez peuplée non loin de laquelle passe le chemin de fer de Poti à Tiflis.



OPTIQUE. — L'arc-en-ciel.

La ville de Samtred est un des points importants de la ligne de Poti à Tiflis : c'est là qu'aboutit une voie ferrée de 104 kilomètres environ qui part de Batoum. Batoum est située à 50 kilomètres au sud de Poti sur la mer Noire ; les Russes y ont fait de grands travaux en ces dernières années et ont donné à ce port une importance considérable. Depuis la construction de la ligne Batoum-Samtred, Batoum tend à devenir la véritable tête de ligne du Transcaucasien ; des trains composés de wagons-réservoirs amènent directement à Batoum le pétrole venant de Bakou ; Batoum est donc le grand centre d'exportation du pétrole venant des bords de la Cas-



CHEMIN DE FER DE POTI A TIFLIS. — Pont dans la vallée de Rioni.

pienne, des bateaux-citernes spéciaux sont destinés au transport du pétrole dans les autres ports de la mer Noire.

Le Transcaucasien abandonne la vallée du Rioni pour suivre celle de la Koura, fleuve tributaire de la mer Caspienne; il traverse la chaîne de montagnes qui forme la ligne de partage des eaux au moyen d'un tunnel qui passe sous le col du Souram et qui a été inauguré en 1890.

Auparavant la ligne suivait le col du Souram, mais les pentes extrêmement rapides rendaient le passage des trains très difficile. La ligne, après avoir traversé le Souram, ne tarde pas à arriver à Tiflis, la ville sinon la plus importante du parcours, du moins la plus curieuse et la plus intéressante à visiter. On remarque à Tiflis deux villes distinctes : la ville asiatique située dans la partie basse et la ville russe. Les édifices y sont nombreux, mais l'endroit le plus curieux de la ville, celui qui attire le plus l'attention du voyageur, c'est le bazar central, le caravansérail où l'on trouve les échantillons les plus variés des diverses industries du pays, tels que tapis, étoffes de soie, armes, bijoux artistement travaillés. Dans la foule qui s'y presse on peut admirer au milieu de Kalmouks, de Tartares et d'Arméniens quelques beaux types de Géorgiens et de Géorgiennes, ces dernières vêtues de robes aux couleurs éclatantes et coiffées de voiles de mousseline qui encadrent le visage.

Bakou est le point où vient aboutir la voie ferrée de 914 kilomètres qui unit la mer Noire à la mer Caspienne. Avant d'y arriver, le Transcaucasien dessert Élisabethpol, une ville qui tend à perdre de son ancienne importance, c'est de là que partent les caravanes qui se dirigent vers la Perse. Bakou est une ville de 100,000 habitants presque entièrement nouvelle et qui doit sa richesse à l'exploitation du pétrole; la presqu'île d'Apchéron n'est qu'une vaste mine de naphte qui est à l'heure actuelle en pleine exploitation. Les environs de Bakou ont un aspect assez fantastique, des gaz et des flammes s'échappent en maints endroits du sol noir et dénudé, et on s'explique que le culte du feu, cher aux disciples de Zoroastre, ait pris naissance en ce lieu. Si nous ajoutons que Bakou entretient avec la Perse et les pays avoisinants des relations commerciales très suivies on comprendra que l'importance de ce port ne puisse que s'accroître dans l'avenir.

Nous avons essayé, par le rapide aperçu que nous avons donné des contrées et des villes traversées par le Transcaucasien, de montrer l'utilité commerciale de ce chemin de fer, ajoutons qu'il va être sous peu relié aux réseaux européens. Une nouvelle ligne, dont la construction ne peut tarder, fera communiquer le Transcaucasien avec Vladikavkaz où s'arrêtent jusqu'à présent les chemins de fer de la Russie d'Europe les plus rapprochés du Caucase ; cette ligne, qui traversera le col d'Arkhot, aura environ 164 kilomètres de longueur.

GEORGES BOREL.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ[1]

Nécessité croissante d'employer l'électricité dans les mines de charbon. — Catastrophe du puits *Victoria*. — Machines pour découvrir automatiquement les coefficients des formules relatives à l'emploi des courants alternatifs. — Mésintelligence des algébristes. — Expérience sur la production des courants parasites dans le fer. — Vitesses étonnantes obtenues par les contre-torpilleurs anglais.

Samedi soir, 23 juin, est une date funèbre, qui restera longtemps célèbre dans l'histoire des exploitations minières. A quatre heures moins un quart du soir, les habitants de Cilfynidd, village des environs de Pontypridd, dans la vallée de la Taff, un des districts les plus riches en charbon du sud de la principauté de Galles, furent épouvantés par le bruit d'une détonation formidable. Une colonne de fumée noirâtre sortit bientôt du puits servant à l'exploitation de la mine d'Albion, et toutes les installations de l'accrochage avaient disparu. Il ne restait plus qu'un trou béant, semblable à un cratère.

Lorsque la fumée eut un peu disparu, on s'empressa de rétablir à la hâte une cage et de véritables héros descendirent dans les profondeurs de la terre pour se porter au secours des deux cent soixante-sept ouvriers qui se trouvaient dans les galeries au moment de la catastrophe. On parvint bien à sauver quelques infortunés qu'on ramena à moitié brûlés, mais plusieurs sauveteurs payèrent de leur vie leur dévouement à leurs camarades de sorte que la mort n'y perdit rien. Cette catastrophe est la plus terrible qu'on ait eu à enregistrer dans cette riche région minière.

Lorsque les cadavres ont été ramenés à la surface de la terre, on a commencé l'enquête sur les causes de l'épouvantable sinistre qui fait plus d'une centaine de veuves et des centaines d'orphelins. On a reconnu, non sans un légitime sentiment de colère, que le grisou a été allumé par un coup de mine. Les ingénieurs n'avaient adopté aucune des précautions qu'il leur est très facile de suivre aujourd'hui qu'ils ont à leur disposition l'électricité, qui permet d'enflammer les cartouches à distance, lorsque la mine est évacuée, dans l'intervalle de temps qui s'écoule pendant le changement d'équipe.

Dans un pays où l'art de l'exploitation des mines est porté à un si grand degré de perfection n'est-il point inconcevable que l'on comprenne si mal l'importance du rôle que l'électricité est appelée à rendre et la rapidité avec laquelle son emploi s'impose de plus en plus non seulement comme agent d'explosion, mais encore comme moyen de procurer la force motrice et la lumière indispensable aux travailleurs?

En effet, les dangers d'incendie augmentent avec la pression et la température, puisque ces deux éléments ne peuvent acquérir une valeur plus grande

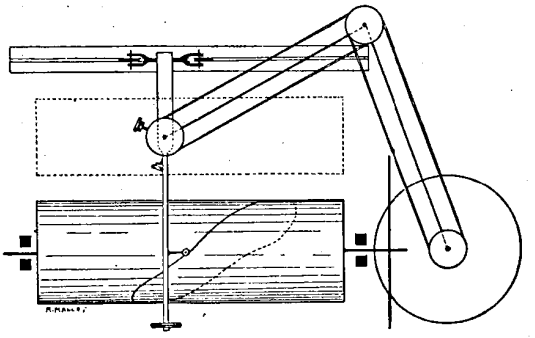
1) Voir le nº 344.

sans surexciter l'affinité de l'oxygène contenu dans l'air pour les éléments combustibles accumulés de toute part. Si l'on pouvait creuser des mines à une profondeur de 3,000 à 4,000 mètres, il est probable qu'on ne pourrait les exploiter parce qu'il suffirait du simple contact des poussières charbonneuses et de l'air ambiant pour produire une inflammation spontanée.

Plus on s'approche de cette limite, plus on doit prendre de précautions rigoureuses. Par conséquent c'est accomplir un devoir d'humanité que de mettre sous les yeux des scènes de ces tragédies souterraines que l'on pourrait éviter avec un peu de bonne volonté et d'intelligence.

Il faut bien le dire, les électriciens s'occupent beaucoup plus de questions oiseuses que de la propagande de ces principes d'une application si utile.

Nous trouvons dans un des principaux journaux français un long article émaillé d'une foule d'équations transcendantes destinées à faire comprendre les détails de la manœuvre d'instruments destinés à déterminer automatiquement les divers coefficients des formules représentant l'action des courants alternatifs. L'appareil que nous reproduisons est destiné à déterminer par un graphique les divers coefficients d'un développement analytique indiqué par Fourier.



Revue des progrès de l'électricité.
Machine pour calculer les coefficients des formules relatives à la théorie des courants alternatifs.

La courbe que l'on veut représenter par une formule trigonométrique a été tracée d'une façon quelconque sur le cylindre d'un chronographe. Pour obtenir le coefficient numérique du terme sinus, il suffit d'évaluer numériquement l'aire de la courbe plane tracée pendant une révolution du cylindre. Si on fait varier la position de la glissière de manière que l'index trace la courbe plane pendant une demi-révolution du cylindre, on aura numériquement la valeur du coefficient B, du terme sur $2x$. En vertu des mêmes principes on aura le coefficient C du terme en $3x$ et ainsi de suite suivant qu'une révolution de l'index répondra au tiers ou au quart, etc. d'une révolution du cylindre.

Jamais Fourier, lorsqu'il a posé les lois de ces développements en séries d'arcs multiples, n'a eu en vue d'autoriser des applications qui dispensent d'employer l'intervention d'un agent intelligent. En effet, à la page 314 du quatrième volume des *Mémoires de l'Académie des Sciences*, l'illustre secrétaire perpétuel s'exprime ainsi : « Il ne nous a point paru nécessaire de démontrer que les séries trigonométriques auxquelles nous sommes parvenu sont convergentes, parce que dans le cas qui nous occupe elles donnent la valeur des températures et affectent des exponentielles qui décroissent très rapidement, de sorte qu'il ne peut rester aucun doute sur la facilité avec laquelle ont lieu les applications numériques. » Ce n'est pas certainement la machine qui peut fournir le *critérium* faute duquel l'application du développement en fonction d'arcs multiples est absurde. C'est seulement par des considérations à priori dont une machine est positivement incapable.

Ces tentatives irrationnelles font songer à la description que donne Gulliver de l'académie qu'il a visitée dans son troisième voyage et où il trouva des savants occupés à recueillir les phrases formées dans une machine qui remuait au hasard tous les mots de la langue.

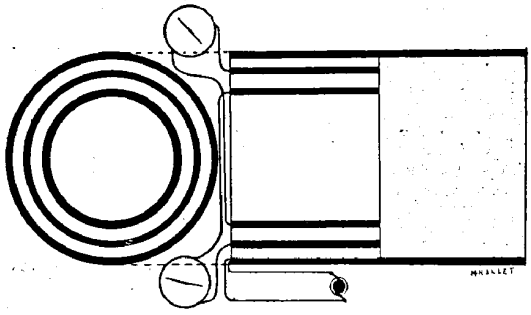
De tels excès étaient inévitables à une époque comme la nôtre, où l'abus de formules creuses et vides, de symboles dépourvus de sens, a troublé la cervelle de tant de chercheurs. On comprend que les gens qui ont fait un abus si scandaleux des principes de l'analyse transcendante aient perdu de vue la barrière qui sépare les applications pratiques de théories tout à fait abstraites, et qu'ils parviennent à compromettre la réputation dont jouit à juste titre un des plus grands mathématiciens qui aient paru dans le monde entier.

Cependant, Fourier ne peut, en bonne justice, être rendu responsable des folles exagérations des esprits désordonnés qui ont généralisé sa méthode, sans tenir compte des restrictions indispensables pour qu'elle ne soit pas transformée en une sorte de parodie ridicule et grossière.

Nous trouvons précisément dans le *Journal de la Société royale de Londres* un très beau mémoire dû à MM. Hopkinson et Wilson, qui nous montre bien quelles erreurs commettent les physiciens appliquant aveuglément les formules trigonométriques dans le cas le plus simple des effets produits par les courants alternatifs.

Comme on le voit par notre figure 2, ces auteurs ont soumis à l'induction d'un courant alternatif un cylindre massif de fer doux. Pour se rendre compte de ce qui se passe dans l'intérieur, ils ont creusé deux cavités circulaires dans lesquelles ils ont logé deux spirales en fil de cuivre. Ils ont constaté que ces deux spirales étaient parcourues par des courants d'induction produits par l'action de l'électricité alternative parcourant les spirales primaires. La spirale n° 2 était en retard sur la spirale n° 1 et la spirale n° 3 en retard sur la spirale n° 2. Les retards étaient eux-

mêmes variables; ils augmentaient en raison directe du carré de l'épaisseur de la couche de fer qui les séparait de la spirale parcourue par les courants alternatifs. Toute action avait cessé dans la spirale n° 1 extérieure que l'action de l'induction durait encore dans



REVUE DES PROGRÈS DE D'ÉLECTRICITÉ.
Électro-aimant pour l'étude de la propagation du magnétisme dans l'intérieur d'une masse de fer. (Les lignes noires indiquent l'enroulement des fils.)

les spirales exploratives 2 et 3. Elle se prolongeait avec un galvanomètre sensible pendant plus d'une demi-minute.

La voilà donc constatée, par une expérience directe, la présence de ces courants parasites qui jouent un rôle si considérable dans toutes les machines à courants alternatifs et qui produisent des effets qui ont excité une si vive surprise, quoiqu'ils eussent été si faciles à prévoir.

En effet, on comprend que la valeur des effets parasites puisse devenir telle avec certaines fréquences que les courants primaires peuvent finir par être paralysés. Les machines alternatives doivent donc être construites pour marcher non seulement avec un potentiel déterminé, mais aussi avec une fréquence normale, convenant à leurs éléments, et que l'on doit déterminer soigneusement dans chaque cas particulier.

L'électricité est susceptible de tant d'applications différentes que ce qu'il faut se proposer surtout n'est pas tant de généraliser son emploi que de déterminer tous les genres de spécialités qui peuvent lui convenir.

C'est ainsi qu'il est téméraire de lutter de vitesse avec la vapeur, qui produit chaque jour de nouvelles merveilles. Dans les derniers essais exécutés par l'amirauté à Portsmouth, on vient de constater une vitesse de 20 nœuds par heure, soit 54 kilomètres, allure dont se sont longtemps contentés les trains express, sur les voies ferrées. Il y a cinq ou six ans, on n'avait encore obtenu que 40 kilomètres. On voit que la vapeur est loin d'avoir dit son dernier mot.

W. DE FONVIELLE.

ROMAN

LA VILLE ENCHANTÉE

VOYAGE AU LAC TANGANYIKA (1)

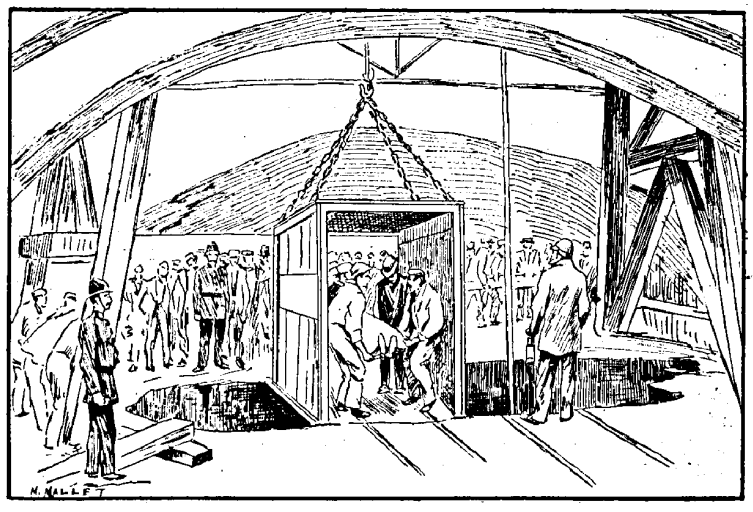
CHAPITRE VIII

SAC ET CORDE

La première figure humaine que rencontra le malheureux cuisinier, lors de son retour à Kifoukourou, fut celle du Mata Sonapanga.

Assis sur un escabeau de forme cubique et drapé d'un tapis rouge de fabrique anglaise, les pieds sur une natte en herbe à tigre, le grand chef des Ormas était, comme à l'ordinaire, flanqué de son état-major de sorciers. En outre, des altesses sérénissimes, des étrangers de distinction formaient, autour de son siège d'apparat, un épais et noir hémicycle.

« Mousoungou, dit le Sonapanga d'un ton sec, vois le ciel. Le soleil est déjà couché dans le Tanganyika; la lune se lève; la banza Kisimbasimba est-elle en ton pouvoir? Le gouverneur de la province t'a-t-il fait demander l'*aman*? T'a-t-il dépêché, pour faire sa soumission, un simple chef de district? Le gouverneur de la place assiégée a-t-il songé à t'adresser un parlementaire? Non, Kisimbasimba n'est pas prise.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
Remonte des victimes de l'explosion du puits Albion.

— C'est vrai, répondit Isidore, la journée est finie, et je n'ai reçu la visite d'aucun capitulard. Que voulez-vous?

— Je suis ton maître.

— C'est-à-dire que je redeviens votre esclave. C'est juste, j'ai perdu la partie : j'avais pourtant tiré des plans superbes; mais pas la moindre chance!

— Eyah! je te croyais l'envoyé d'Ouaka, je te

(1) Voir le n° 347.

croyais prophète. Tu n'étais qu'un imposteur, un mauvais ganga-ya-ita! Tu vas mourir, et quand ton âme aura été reprise par Ouaka, peut-être serons-nous délivrés des esprits malfaisants qui nous défendent l'accès de Kisimbasimba! »

A ces mots, Isidore vit rentrer en scène le Kilombé, la Tringlote et le Troumbachaganga, combinant en cadence les effets de leurs simagrées lugubres. Les trois bourreaux étaient accompagnés de leurs valets ordinaires.



LA VILLE ENCHANTÉE.
Il prête à tout venant une oreille inquiète.

Mimoun et Chocolat furent, comme leur général en chef, appréhendés au corps; la Tringlote, s'attachant à Mimoun comme à une proie perdue et retrouvée, vint montrer au malheureux spahi ses longues dents noircies par le bétel.

Mais quel supplice extraordinaire apprête-t-on aux condamnés? A la lueur de l'incendie qui n'est pas encore près de s'éteindre, Isidore voit apporter de grands sacs, plus longs que ceux qu'on employait à son régiment pour aller au pain, sous la conduite du fourrier de la compagnie et la haute direction du capitaine de semaine.

Qu'est-ce que cela signifie? Ces sacs sont en peau d'antilope. Que va-t-on faire de ce matériel étrange?

Le pauvre cuisinier a bientôt la clef du mystère. Deux valets de bourreau maintiennent debout l'infortuné Chocolat, pendant qu'un troisième le coiffe d'un sac qu'il fait tomber jusqu'à ses pieds. Le mulâtre est emprisonné comme l'est un parapluie dans son fourreau. On l'entend implorer son patron, san Jose de Cacuaco, qui paraît se boucher les oreilles. Les valets font décrire au prisonnier un quart de circonférence et le couchent à terre. Alors le chef des auspices s'avance d'un pas solennel et jette à l'intérieur du sac : un oiseau jaune, un serpent, un poisson. Cela fait, les aides ferment le sac à l'aide d'une grosse corde qui, ne mesurant pas moins de 2 mètres de longueur, peut faire une vingtaine de tours. La ligature est solide. On roule dans un coin l'étui qui renferme Chocolat; le jack-jack s'agite, se démène, pousse des gémissements et invoque indéfiniment san Jose qui reste sourd à ses *in manus*.

C'est le tour de Mimoun. La toilette est la même, avec cette différence aggravante que, au moment où on lui passe son linceul de peau d'antilope, l'inexorable Tringlote vient, une dernière fois, lui montrer sa mâchoire qui grince.

Hammdou illah! (Louanges à Dieu!) se borne à dire l'impassible musulman, qui se laisse incarcérer sans faire, le moins du monde, acte de résistance. Le chef des auspices lui met dans le sac un oiseau qu'on appelle *adjudant*, un petit singe, un lézard. On le ficelle, on le ligotte, on roule ce gros cylindre à côté du maigre étui de Chocolat. Mimoun observe très dignement le silence et l'immobilité.

« A moi, maintenant, se dit Isidore, à moi le sac! Dire que cela va m'aller comme un gant!... Non, bien sûr! une cérémonie comme celle-ci n'est pas aussi intéressante qu'on pourrait le croire. Ça manque même d'agrément, considérablement. »

Là-dessus, le pauvre ganga-ya-ita eut à subir l'opération de la mise en sac.

Pendant qu'on l'habillait, ses pensées prenaient des teintes mélancoliques, issues des âpres consolations que lui dictait un invincible amour-propre.

« Voilà, se disait-il, ce que c'est que d'être un vrai général! J'ai le sort de tous les grands hommes. Voyez La Fayette, ce vieillard si respectable avec son cheval et ses cheveux blancs! Et Guillaume Tell! Et Bélisaire qui en était réduit à demander l'aumône à la porte de la Madeleine, dans son casque! Et moi, qui vais périr sac au dos! »

Isidore est bientôt revêtu de la peau d'antilope. Le

chef des auspices lui donne pour compagnons intimes un petit rongeur, un serpent, un oiseau vert, un poisson du lac. Puis le bon zouave est ficelé, roulé côte à côte avec ses camarades.

Ces préparatifs terminés, le Mata Sonapanga, ses courtisans et les sorciers n'ont plus qu'à attendre patiemment l'aube du jour. Mais déjà les esprits sont manifestement apaisés, du fait de la mise en sac des victimes. Il tombe une averse qui éteint l'incendie de la plaine et préserve d'une ruine imminente toutes les bomas des lignes d'investissement.

Pour fêter ce premier succès, le Mata des Ormas assemble ses féaux sous la hutte voisine du point où sont déposés les trois sacs. Il fait apporter, sous ce chaume de maïs, d'énormes jarres de terre, des cuviers qu'on emplit de *pommbé*. Des esclaves distribuent aux invités du grand chef des bols de paille tressée, de longs tubes d'aspiration en forme de bassons gigantesques. Toute la compagnie s'abreuve; la bière de sorgho se pompe à flots, tandis que, au dehors, la pluie tombe à torrents.

Entre temps et *inter pocula*, les gais buveurs tiennent une espèce de conseil de guerre. Oui, l'on prendra, coûte que coûte, cette insolente Kisimbasimba. Oui, la mort des victimes apaisera la colère des esprits. On dispose d'ailleurs de sept corps d'armée forts de soixante-dix mille hommes chacun, et, si ces troupes sont insuffisantes, on en fera venir encore d'autres. On appellera sous les drapeaux toute la nation des Ormas. En tout cas, l'on prendra la ville, on le jure par Ouaka. Et l'on boit toujours du pommbé.

Enfermé dans son sac, Isidore entend distinctement ces propos de buveurs. Quand auront-ils fini de boire et de crier? Pour lui, ce qu'il voudrait, c'est un peu de calme et de silence, le temps de se recueillir avant de passer de vie à trépas.

L'ancien soldat a du courage, mais ce qui lui fait mal, ce sont les cris persistants de Chocolat. L'infortuné mulâtre ne cesse de gémir, de réciter des oraisons baroques. Ce sont bientôt des vociférations horribles. Il meurt sans doute de faim, le malheureux! Enfin, sa voix s'étrangle... Isidore n'entend plus rien. Le grand escogriffe vient sans doute d'oublier pour toujours le goût du pain qu'il aimait tant.

Quant à lui, ganga-ya-ita déchu de ses splendeurs, s'il n'a pas encore rendu l'âme, il n'en vaut guère mieux. A peine peut-il respirer dans son étroite prison. Une asphyxie est imminente; elle est prochaine, car la pluie qui tombe en averse resserre singulièrement la peau d'antilope. Mais ce n'est rien encore que de souffrir ainsi d'un manque absolu d'air. Comprimé dans les parois du fourreau qui l'enveloppe, le pauvre cuisinier ressent, dans la région du cœur, une douleur aiguë. Qu'est-ce que cela? Ah! c'est sans doute le serpent qui commence à mordre. Une piqûre mortelle!

« Eh bien! tant mieux, se dit Isidore, mieux vaut en finir tout de suite! Que le serpent me saigne comme un poulet, j'en serai bien aise afin de ne pas mourir à l'étouffée, comme un bœuf à la mode. »

Mais la douleur devient intolérable. Après de longs efforts, le prisonnier parvient à recouvrer un peu de liberté d'un bras. Il le ploie, il arrive à porter la main à son cœur, là où le hideux reptile lui suce le sang.

Non, ce n'est pas un serpent attaché à sa proie. Mais qu'est-ce donc? Isidore a rencontré sous ses doigts une chose inattendue. C'est là ce qui le pique; oui, c'est bien ça qui le blesse! C'est un corps étranger, un petit objet dur et pointu comme un clou. Il le reconnaît maintenant, c'est le bout du grand sabre de cuirassier qu'il portait la veille, et qu'il a fait voler en éclats en *servant* ces buffles dont les rangs serrés obstruaient la brèche de Kisimbasimba. Comment cette pointe est-elle ainsi venue se piquer sur son cœur? Sans doute, au moment du bris de la lame, ce fragment d'arme blanche aura sauté dans ses habits et s'y sera logé à plat; puis, lors de la mise en sac, du rabattement sur le sol et du mouvement de rotation, le morceau de métal se sera déplacé pour se mettre de champ. En tous cas, il faut l'enlever du point qu'il occupe, et ce, avant qu'il atteigne le cœur. Isidore la détache, cette pointe acérée. Elle ne mesure pas moins de 0^{m},03 de longueur; cela équivaut bien au dard d'un serpent!

« Une idée, se dit Isidore; c'est un outil que ce petit bout de lame de sabre. Si j'essayais de m'en servir? Pourquoi pas? Essayons. »

Le cuisinier, qui sait si bien préparer les pièces de gibier, parvient, non sans efforts, à fendre la peau d'antilope. Il y pratique une incision, une petite solution de continuité. Enfin, l'air y pénètre, il respire!...

Ce succès l'engage à continuer. Il poursuit son œuvre; la peau se coupe, le sac se fend, le cylindre s'ouvre suivant une *génératrice*. Le trou est bientôt assez large pour qu'un honnête homme y puisse passer. Comme le Géronte des *Fourberies de Scapin*, Isidore sort doucement de la prison au fond de laquelle les trois animaux, ses compagnons, ont eu le bon esprit de demeurer cois.

Le voilà debout; il prête à tout venant une oreille inquiète... Tout est silence au camp de Kifoukourou, sauf le bruit monotone de la pluie. Tous les feux sont éteints. Quant au Mata Sonapanga, il ne boit plus de pommbé, mais il en a tant bu qu'il est anéanti. Ses courtisans l'entourent, étendus ivres morts sur le sol de la hutte.

« Encore une idée, se dit le cuisinier; le Mata dort, si je m'en allais!... Il est bien permis de s'en aller, puisqu'il n'y a plus personne et que je n'ai pas besoin de demander le cordon. Conséquemment alors!... Ah! oui, mais un instant! Je n'abandonne pas comme ça les camarades, moi! Mon brave Mimoun, mon pauvre Chocolat!... Deux imbéciles qui ne savent ni *a* ni *b*, mais de bons enfants. Je vais leur découdre leur affaire. »

Isidore s'avançait pour délivrer ses compagnons. Il eut alors un grand saisissement, Le sac de Mimoun

avait disparu! Celui de Chocolat était percé d'un large trou. Le mulâtre avait quitté la peau d'antilope à la manière du poulet qui sort de sa coquille!

(*à suivre.*) M. PREVOST-DUCLOS.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 9 Juillet 1894.

Chaire d'anatomie comparée au Muséum. — Les sections d'anatomie et de zoologie présentent pour la chaire d'anatomie comparée vacante au Muséum par suite de la mort de M. G. Pouchet.

En 1re ligne, M. le docteur H. Filhol.

En 2e ligne, M. le docteur Beauregard.

L'Académie tout entière sera appelée à statuer lundi prochain sur ce choix, en séance ordinaire.

Nouvelles scientifiques et Faits divers.

LE STRUGGLE FOR LIFE DES LANGUES. — Les langues, comme les races dont elles ne sont qu'un produit, se livrent à une lutte pour l'existence dont les résultats sont caractéristiques de l'importance des susdites races sur le globe et peuvent servir au pronostic de leur avenir. D'après M. Leales, en 1801, le français était parlé par 19 pour 100 de la population. Mais, en 1890, il ne l'était plus que par 12,7. En 1801, la langue allemande était parlée par 18,15 pour 100; en 1890, la même l'était par 18,7. L'anglais qui, au contraire, en 1801, était parlé par 12,7 pour 100, était parlé, en 1890, par 27,7.

Si l'anglais doit être quelque jour la langue internationale sinon la langue universelle, on peut, sans parti pris, pronostiquer pour cette époque un langage scientifique d'une bien médiocre qualité. Dans la prévision un peu prématurée de la disparition du français, quelques Américains, Anglais et Allemands proposent pour les prochains congrès internationaux l'adoption du français que l'on connaît d'ordinaire mieux que le latin.

LES SAVANTS CONTEMPORAINS

M. PAUL VIEILLE

On sait que pour procéder à l'examen du nouveau système balistique dont M. Turpin est l'inventeur breveté, et dont il laisse à l'État la libre disposition, la *Commission des inventions scientifiques*, qui siège au ministère de la Guerre, a été renforcée par l'adjonction de six membres civils, qui sont : MM. Paul Vieille, ingénieur des poudres et salpêtres; Mascart, professeur de physique à la Sorbonne; Troost, professeur de chimie à la même Faculté; MM. Appel et Boussinesq, mathématiciens spécialement adonnés aux questions de mécanique rationnelle, et Moissan, jeune chimiste qui s'est rendu célèbre par l'isolement du fluor et la production artificielle du diamant.

Sans vouloir établir de comparaisons entre des savants adonnés à des travaux d'un ordre fort différent, on peut dire que M. Paul Vieille est celui qui, par ses études et ses découvertes en pyrotechnie, était le plus particulièrement désigné pour faire partie de cette commission technique. C'est, en effet, à M. Paul Vieille que l'on doit l'admirable découverte de la *poudre sans fumée*, qui a opéré toute une révolution dans l'armement moderne des troupes de terre et de mer, comme dans la tactique.

Nous croyons devoir donner à nos lecteurs, à l'occasion de la nouvelle *Commission des inventions scientifiques*, quelques renseignements sur la carrière et les travaux du créateur de la *poudre sans fumée*.

Mais pour bien apprécier cette dernière et fondamentale découverte, il est nécessaire d'entrer dans quelques détails sur l'origine du *fusil Lebel*. En effet, comme il faut aujourd'hui, pour chaque arme de guerre, une poudre qui lui soit spécialement appropriée, le *fusil Lebel* et la *poudre sans fumée* vont de compagnie. L'un implique l'autre. La *poudre sans fumée* n'existerait pas sans le *fusil Lebel*, et réciproquement, le canon du fusil Lebel étant le seul capable de résister aux effets explosifs du mélange particulier qui constitue la poudre sans fumée.

Voici dans quelles circonstances l'une et l'autre invention ont pris naissance.

Quand les armées d'Europe eurent adopté le petit calibre pour le fusil de guerre, et que le principe de l'arme à répétition, chargée à l'avance, dans un canal spécial, fut généralement admis, il fallut abandonner le fusil Gras, à tir isolé, alors en usage en France. C'est dans le but de chercher une arme portative de petit calibre et à répétition, qu'une grande Commission fut instituée, en 1883, par le général Thibaudin. Elle prit le nom de *Commission de Versailles*.

Au mois de mars 1884, la *Commission de Versailles* présidée par le général Dumond, avait terminé ses travaux; mais comme elle n'avait pas réussi à combiner un modèle de fusil irréprochable, elle crut devoir instituer une sous-commission, qui fut dite *Commission des armes à répétition et de petit calibre*.

Présidée par le général Tramond, cette sous-commission était composée du colonel Gras, du lieutenant-colonel Bonnet, du colonel Lebel, du commandant d'artillerie Tristan, chef du service des armes portatives au dépôt central de l'artillerie; des capitaines Heimburger et Dessleux. Elle devait, dans les plaines du camp de Châlons, inaccessibles aux curieux, essayer les modèles qui lui auraient paru les meilleurs.

Les premiers essais eurent lieu au mois de juin 1884, sur deux fusils construits suivant ses indications. L'un, du calibre de 0m,008 était présenté par la manufacture de Châtellerault; l'autre, de 0m,009, par celle de Saint-Étienne. L'arme de Châtellerault, à tir coup par coup, fut sur le point d'être adoptée. Différant seulement du fusil Gras par le calibre du canon, elle aurait permis une transformation rapide de notre matériel.

Cependant, la commission voulait trouver mieux. Elle se remit au travail, et elle créa, cette fois, une arme à répétition irréprochable, qui prit le nom de *fusil modèle de 1886*. Le colonel Lebel et les colonels Gras et Bonnet déterminèrent la forme et le fonctionnement des différentes pièces de ce fusil.

Il restait à faire choix de la poudre destinée à ce nouveau fusil.

Pendant que les officiers de la sous-commission de Versailles s'appliquaient à créer le nouveau *fusil modèle de 1886*, M. Vieille, alors jeune ingénieur des poudres et salpêtres cherchait, comme nous l'avons dit, la poudre sans fumée, et il finissait par la trouver.

Depuis dix ans, en effet, M. Vieille, poursuivant de patientes recherches au laboratoire central d'artillerie s'efforçait de modifier la composition de la poudre, pour atténuer, dans l'âme des bouches à feu, la violente action due à la pression des gaz, et conjurer ainsi les dangers d'éclatement et de déculassement des pièces de canon. C'est au cours de ces derniers travaux, conduits avec une admirable sagacité, qu'il fit la rencontre — c'est ici la véritable expression — d'une poudre qui brûlait et faisait explosion sans produire ni bruit ni fumée.

La poudre de M. Vieille fut appliquée spécialement au fusil Lebel.

En effet, l'une des inventions, ainsi que nous l'avons dit, s'adaptait merveilleusement à l'autre. La *poudre sans fumée* fut le complément nécessaire du *fusil modèle de 1886 ;* et ainsi fut créée l'arme nouvelle avec laquelle la France peut attendre tranquillement, sans bravade, mais avec confiance, les agressions étrangères.



M. Paul Vieille.

Les cartouches chargées de poudre sans fumée, et l'arme du petit calibre à répétition, ayant été définitivement adoptées, sous le nom réglementaire de *fusil modèle de* 1886, le général Gras se rendit en Amérique, pour y acheter les machines-outils nécessaires à la fabrication de cette arme.

En décembre 1886, on commença à fabriquer dans les manufactures de l'État le *fusil modèle de* 1886.

Ce fusil est donc improprement nommé *fusil Lebel*, puisque plus d'un officier a concouru à sa création. Il est dû à la collaboration active du général Tramond, qui commandait alors l'École de Saint-Cyr, du colonel Lebel, qui était directeur de l'école normale de tir au camp de Châlons, et du colonel Gras, aujourd'hui général et inspecteur général de nos manufactures d'armes. On a pris l'habitude d'appeler cette arme *fusil Lebel*, mais pour éviter toute équivoque, il faut la désigner sous le nom que lui attribuent les règlements militaires : *fusil modèle de* 1886.

Le créateur de la *poudre sans fumée*, M. Paul Vieille, est né à Paris, le 2 septembre 1854. Admis, à dix-neuf ans, à l'École polytechnique, il fut attaché, en 1879, à la place de Paris, comme ingénieur sous-directeur du *laboratoire central des poudres et salpêtres*. En 1885, il fut nommé répétiteur à l'École polytechnique.

C'est à cette époque qu'il parvint, dans son laboratoire des poudres et salpêtres, à réaliser la poudre sans fumée, que les nations étrangères essayent vainement d'imiter.

Cette invention fondamentale a reçu sa consécration, par la haute récompense décernée à son auteur par l'Académie des sciences de Paris, qui a attribué à M. Vieille, le prix de 50,000 francs destiné à récompenser la découvere la plus remarquable réalisée en mécanique, dans les dix années précédentes.

Malgré les titres nombreux qui le recommandaient à l'attention de ses chefs, M. Paul Vieille a obtenu peu d'avancement dans sa carrière. Ingénieur ordinaire de 1re classe, il a conservé pendant plus de vingt ans, ce grade, relativement inférieur. Ce n'est qu'en 1894, qu'il a été promu ingénieur en chef, à titre d'avancement seulement.

L'extrême modération des goûts de cet estimable savant, qui ne recherche ni le bruit ni les honneurs et se contente de rendre à son pays, par ses études techniques, des services de premier ordre, explique le demi-abandon dans lequel on l'a laissé. La modestie est, en effet, la qualité maîtresse de M. Vieille.

L'auteur de cet article essaya vainement, il y a quelques années, c'est-à-dire au moment de la découverte de la poudre sans fumée, d'obtenir de lui l'autorisation de reproduire ses traits, dans un recueil scientifique. M. Vieille a fini pourtant par céder à ce genre d'instances, puisque nous offrons aujourd'hui à nos lecteurs, son portrait, d'après une photographie.

LOUIS FIGUIER.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

MONUMENTS COMMÉMORATIFS

LA STATUE DE CONDORCET

Condorcet, — dont la statue reléguée depuis deux ans au musée d'Auteuil vient enfin d'être érigée sur le quai Conti, non loin de celle de Voltaire son ami, — possédait à cet honneur d'autres titres que ceux de député de Paris, de président de l'Assemblée législative de 1792, de député de l'Aisne à la Convention de l'an Ier. Ses remarquables travaux mathématiques lui avaient ouvert l'Académie des Sciences et il avait activement collaboré à l'*Encyclopédie*.

L'homme politique a pu jeter quelque ombre sur le savant, mais il doit s'effacer devant le philosophe et le penseur : le plus beau titre de gloire de Condorcet est sans contredit son *Esquisse d'un tableau historique des progrès de l'esprit humain*, où il a condensé, avec une clarté et une netteté admirables, sa foi inébranlable dans l'avenir.

A une époque où le nouveau comme l'ancien monde sont ébranlés par des convulsions sociales de nature à inquiéter les plus fermes et les plus ardents champions du progrès, l'œuvre de Condorcet est bien faite pour rasséréner les esprits et pour rassurer ceux qui seraient tentés de désespérer de l'humanité.

« Il n'a été marqué, dit-il, aucun terme au perfectionnement des facultés humaines. La perfectibilité de l'homme est réellement indéfinie; les progrès de cette perfectibilité, indépendants de toute puissance qui voudrait les arrêter, n'ont d'autre terme que la durée du globe où la nature nous a jetés. Sans doute les progrès pourront suivre une marche plus ou moins rapide, mais jamais elle ne sera rétrograde, du moins autant que la terre occupera la même place dans le système de l'univers, et que les lois générales de ce système ne produiront sur le globe ni un bouleversement général, ni des changements qui ne permettraient plus à l'espèce humaine d'y conserver, d'y déployer les mêmes facultés, et d'y trouver les mêmes ressources. »



LA STATUE DE CONDORCET, inaugurée le 14 juillet 1894.

Dans la *Vie de Voltaire*, il avait écrit : « Les hommes n'osent s'avouer à eux-mêmes les progrès lents que la raison a faits dans leur esprit; mais ils sont prêts à la suivre si, en la leur présentant d'une manière vive et frappante, on les force à le reconnaître... » Il aura eu ce rare privilège de guider ses contemporains vers la « Terre Promise ».

Quoique absorbé par ses calculs et ses théorèmes, Condorcet ne perdait jamais de vue l'humanité, objet constant de ses pensées. « Toutes les occupations intellectuelles des hommes, quelque différentes qu'elles soient par leur objet, leur méthode, ou par les qualités d'esprit qu'elles exigent, ont concouru au progrès de la raison humaine. Il est, en effet, du système entier des travaux des hommes comme d'un ouvrage bien fait dont les parties, distinguées avec méthode, doivent être liées, ne former qu'un seul tout, et tendre à un but unique... »

Ce que voulait Condorcet c'était assurer à tous sans exception les meilleures conditions d'existence physique, intellectuelle et morale : on peut dire qu'il est mort à la peine, et Mme de Staël a fait une touchante réflexion sur les dernières lignes qu'il traça dans son cachot de Bourg-la-Reine.

« Dans la proscription, dit-elle, où il devait désespérer de la République, Condorcet, au comble de

l'infortune, écrivait encore en faveur de la perfectibilité de l'espèce humaine, tant les esprits penseurs ont attaché d'importance à ce système qui promet aux hommes, sur cette terre, quelques-uns des bienfaits d'une vie immortelle, un avenir sans bornes, une continuité sans interruption... »

Par une amère ironie de la destinée, cet homme excellent, qui rêvait une société où il n'y eût plus de misérables, — après s'être caché pendant de longs mois, à Paris, avoir erré aux environs de Fontenay-aux-Roses, où habitait son collègue Suard, était arrêté à Clamart et conduit à la prison de Bourg-la-Reine, où il mourait d'inanition !...

Nous savons bien que, d'après les mémoires de Morellet, Condorcet, afin de se soustraire à la guillotine, se serait empoisonné avec du stramonium contenu dans une bague, et que, d'autre part, l'officier de santé chargé d'examiner son cadavre conclut à une apoplexie cérébrale; mais comme l'autopsie ne fut point faite, nous préférons la version de Sébastien Mercier, assurant que Condorcet, « pris de syncope par inanition, tomba à terre en rendant le dernier soupir ». Parti de la place Saint-Sulpice le 25 mars 1794, il se cacha dans une carrière jusqu'au surlendemain, jour de son arrivée chez Suard, où il prend à peine une bouchée; arrêté le 28, il reste encore quarante-huit heures sans manger : la syncope ne s'explique que trop.

Condorcet, qui fut un précurseur en tant de choses, fit partie de ce groupe d'écrivains et de philosophes qui, à la veille de la Révolution, exercèrent une influence presque souveraine sur toute l'Europe, par la seule supériorité de leur esprit; si le savant mathématicien est un peu démodé, le penseur figurera toujours au premier rang pour les encyclopédistes qui considéraient le progrès comme la loi de l'humanité. A leurs yeux, pour toutes les générations, le temps présent est la transition d'un passé moins bon à un avenir meilleur, et la vérité n'est point dans l'idée qui met en but le présent et l'avenir, mais dans l'idée qui les harmonise : cette doctrine a tout au moins, pour elle, d'être consolante.

B. DEPÉAGE.

LA PRÉVISION DU TEMPS

La Météorologie et l'Art militaire.

C'est à nos météorologistes que revient, pour une grande part, l'honneur d'avoir mis en évidence l'utilité des observations bien faites, patiemment continuées et soumises aux déductions pratiques ultérieures. Les résultats qu'ils fournissent sont incontestables dès lors qu'on leur procure les moyens de correspondre entre eux et de centraliser ce qu'ils ont recueilli. Le rapport présenté récemment par M. Daubrée à la séance générale du conseil du Bureau central météorologique de France est fort instructif à ce sujet. Il montre, entre autres choses intéressantes, que le service des avertissements aux ports et à l'agriculture a fourni, en 1893, une moyenne générale de réussite des prévisions s'élevant à 92 pour 100. Les avis de tempêtes destinés à nos côtes ont été au nombre de cent soixante et un, sur lesquels les prévisions se sont réalisées dans la proportion de 79 pour 100. Sur trente-cinq grandes tempêtes signalées, une seule, celle du 29 janvier, a manqué à l'appel. Ce sont là des chiffres absolument encourageants, et, si l'on pouvait mettre en parallèle ce que ces avis judicieux ont coûté, d'une part, et ce qu'ils ont économisé de pertes et de dommages, d'autre part, on serait absolument tenté, comme le demande M. Daubrée, d'ouvrir à nos météorologistes des crédits un peu plus larges que ceux qui leur sont ouverts : ils les complètent, il est vrai, à force de science et de dévouement.

M. J.-R. Plumandon, le distingué météorologiste de l'observatoire du Puy-de-Dôme, est un de ceux qui se distinguent dans ce grand labeur scientifique ininterrompu. Il vient tout récemment de publier dans l'excellent journal *l'Astronomie* une note remarquable sur l'application de la météorologie à l'art militaire.

Avec une savante patience, M. Plumandon a relevé toutes sortes d'exemples instructifs, et parfois douloureux, des inconvénients qu'il y a pour les chefs d'armée à se mettre en campagne sans tenir compte suffisamment des intempéries. Napoléon Ier posait ce principe que, lorsque deux armées de même valeur se font la guerre, le succès final est toujours pour celle dont le chef a laissé le moins à l'imprévu. La prévision logique de quelque éventualité météorologique gênante rentre, parfois, en première ligne dans cet imprévu. M. de Freycinet, dans son bel ouvrage la *Guerre en province*, décrivant la guerre de 1870, montre que les influences météorologiques ont sans cesse lutté contre nous. « Il semblait, dit-il, que la nature eût fait un pacte avec nos ennemis. »

En dehors des cas de fatalité proprement dite, qui ne sont pas niables, il paraît certain que des prévisions prudentes nous eussent peut-être évité dans quelques cas de bien tristes mécomptes.

Le remède serait, d'après M. Plumandon, l'organisation d'un petit matériel météorologique de campagne économique et facile à transporter : un bon baromètre ou un météoroscope que décrit l'auteur, installé dans un fourgon ou dans une voiture d'état-major, suffirait pour que tout officier puisse faire une bonne prévision du temps et s'organiser en conséquence.

Est-ce à dire que l'on ne se mettrait en route que par le beau temps ou que l'on déploierait, en cas d'intempéries, le légendaire parapluie de l'escouade? Assurément non. Mais, on pourrait parfois se mettre en marche un peu plus tôt ou un peu plus tard, s'arrêter à temps, se cantonner à propos, ménager en somme les forces et la santé de la troupe et ce sont là, si l'on y songe bien, des précautions qui ne sont pas inutiles en art militaire : on aurait tort d'en sou-

rire puisqu'elles diminuent cet imprévu fatal redouté des grands capitaines. M. Plumandon est donc dans le vrai en engageant l'administration de la Guerre à se préoccuper de la *Prévision du temps;* elle lui procurerait, à ce qu'il pense, tout autant d'avantages que la *Prévision des vents* en a procuré à la marine ; or, ces avantages sont incontestablement nombreux.

MAX DE NANSOUTY.

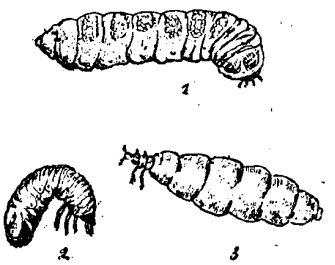
VARIÉTÉS

LES INSECTES COMESTIBLES

Tout est relatif. En y réfléchissant bien, un ver blanc ou une sauterelle, qui ne se nourrissent que de matières végétales, n'est pas plus répugnant, au point de vue alimentaire, que la grenouille qui ne mange que des proies vivantes, que l'écrevisse, si chère aux gourmets, dont la nourriture presque exclusive consiste en viande putréfiée, ou encore que le maquereau qui, dans l'Océan, se régale de tous les immondices et des cadavres qu'y jettent les navires. Vous ne voudriez pas, pour rien au monde, manger un plat de sangsues, mets qui figure journellement sur les tables des princes du Japon, mais vous avalez avec délices des escargots gluants et des huîtres. Oui, encore une fois, tous les goûts sont dans la nature et en ce qui concerne ce problème si important de l'alimentation, qui est sans contredit le besoin le plus impérieux de la vie, celui qui fait taire les passions les plus ardentes, en ce qui concerne l'alimentation, disons-nous, l'habitude joue un rôle capital. Combien ne voit-on pas de gens qui, n'ayant jamais mangé d'huîtres, font une grimace de dégoût devant ce mollusque et qui, après avoir surmonté leur première répugnance, en deviennent des amateurs passionnés. En Italie, où l'on a une répugnance prononcée pour le lapin, la grenouille est très prisée. Les Anglais, qui ne peuvent admettre qu'on mange des grenouilles, ne font-ils pas leur régal de la soupe à la tortue ? Encore une fois, tout est relatif, et il n'y a rien d'extraordinaire à ce fait que certains peuples fassent entrer quelques espèces d'insectes dans leur alimentation. C'est de ces insectes comestibles que nous voulons parler aujourd'hui, car, ne l'oublions pas, ces insectes sont plus propres, plus sains, et ont eux-mêmes une meilleure alimentation que certains animaux beaucoup plus haut placés dans l'échelle des êtres, tel que le porc, par exemple, qui se régale de toutes les ordures qu'il rencontre.

Les Romains du temps de Pline étaient certainement des gens délicats, ils mangeaient cependant une grande larve qui se loge dans l'intérieur de certains arbres; l'animal portait le nom de *cossus* et on l'engraissait avec de la farine.

Les auteurs modernes sont encore très divisés sur la question de savoir ce qu'était le véritable *cossus* des anciens. La larve désignée sous ce nom n'était certainement pas celle du cossus ronge-bois que l'on trouve dans les vieux ormes et les vieux chênes, puisque Pline nous dit que l'insecte parfait auquel elle donnait naissance, portait de longues antennes, tandis que le cossus ronge-bois (*cossus ligniperda*) est un papillon ayant, au contraire, des antennes très courtes. Il est très probable que le cossus que mangeaient les Romains, était la larve du beau coléoptère connu sous le nom de capricorne héros (*cerambix heros*). Cette larve vit trois ou quatre ans dans l'intérieur des vieux chênes, où elle creuse de nombreuses galeries ; elle mesure à l'état adulte, environ 0m,08 et est de la grosseur du doigt. C'est à juste titre qu'on la considère comme un des fléaux de nos forêts.



INSECTES COMESTIBLES.

1. Cossus des anciens (larve du *Cerambix heros*). — 2. Ver blanc (larve du hanneton). — 3. Termite d'Afrique (femelle gonflée d'œufs).

Si les Romains, qui étaient de fins gourmets, mangeaient avec délices cette grosse et juteuse larve, pourquoi trouverions-nous extraordinaire que certaines peuplades de l'île de Madagascar estiment aujourd'hui les vers à soie frits un mets excellent? Quelques officiers de marine ont eu la curiosité de goûter ce plat et ils sont unanimes à le trouver exquis.

De même, plusieurs voyageurs ont goûté la *calandra palmarum* ou ver palmiste, qu'aux Antilles on fait rôtir en petites brochettes et qui, paraît-il, constitue un des meilleurs plats des grands dîners du pays.

Nous avons vu nous-même, il y a quelques années, non pas aux Antilles, mais bien en France, un de nos amis, exempt de préjugés, se régaler avec un plat composé d'une douzaine de vers blancs (larves du hanneton) qu'il avait fait rôtir au beurre, après les avoir roulés dans de la farine, et, certes, ces croquettes d'un nouveau genre avaient une teinte dorée superbe et dégageaient une odeur très appétissante...

Nous ne mentionnerons que pour mémoire les Chinois, qui mangent des asticots ou larves de mouches, accommodés à diverses sauces, et certaines peuplades africaines, notamment les Hottentots, qui passent des heures entières à fouiller les chevelures incultes de leurs négrillons pour dévorer avec avidité le menu gibier que leur procure cette chasse toujours très fructueuse... Encore une fois, tous les goûts sont dans la nature... Mais arrivons aux sauterelles, qui constituent sans contredit les insectes comestibles les plus importants.

L'usage de manger des sauterelles est très ancien, il s'est conservé aujourd'hui dans bon nombre de pays. Les Hébreux appréciaient beaucoup ces insectes;

le peuple d'Athènes goûtait beaucoup les femelles de sauterelles chargées d'œufs.

En Égypte et au Maroc on trouve des charretées de sauterelles sur tous les marchés. A Bagdad, des marchands vous offrent, à l'instar des marchands de pommes de terre frites, chez nous, des sauterelles (*acridium peregrinum*) cuites et prêtes à être mangées.

Les sauterelles se mangent tantôt bouillies, cuites avec du beurre, après qu'on leur a enlevé les ailes et les pattes, tantôt simplement rôties sur les charbons avec du sel ; on en voit abondamment dans les marchés publics d'une grande partie de l'Asie et de l'Afrique centrale et septentrionale.

Le grand explorateur Dr Livingstone déclare que les sauterelles constituent un véritable bienfait pour les populations africaines, dans certaines circonstances. Il a trouvé désagréables les sauterelles bouillies ; mais grillées, elles valent, affirme-t-il, les meilleures crevettes, dont elles ont à peu de chose près le goût.

Le même voyageur rapporte que les termites, ces fourmis dévastatrices, non moins terribles que les sauterelles, ne sont pas moins goûtées par certaines peuplades africaines. Ce sont surtout les femelles pleines d'œufs, dont le ventre devient alors deux mille fois plus gros que le reste du corps et qui atteint 0m,15 de longueur, ce sont ces affreuses bêtes qui sont surtout recherchées.

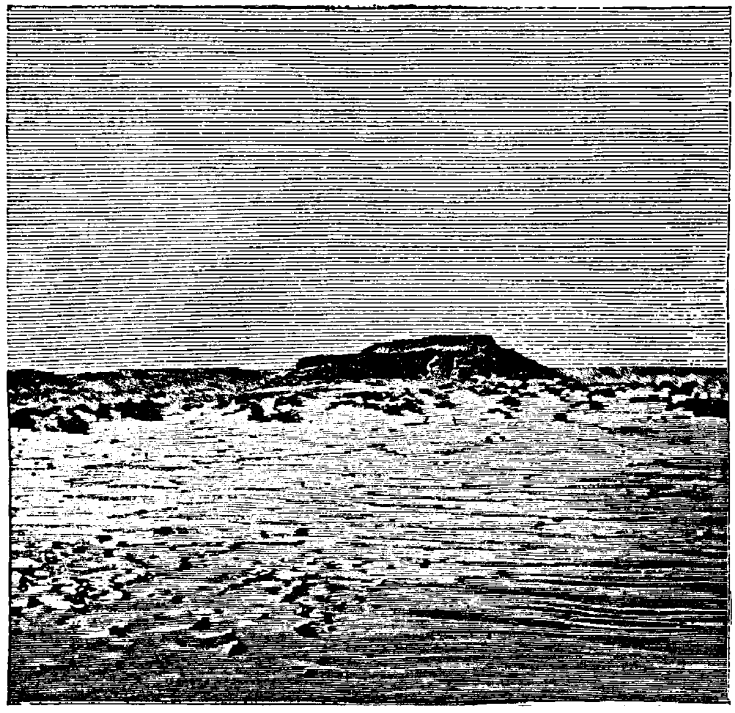
L'illustre explorateur nous apprend, qu'ayant reçu un jour la visite d'un chef bushman, il lui offrit en signe de bienvenue, une tartine de confitures d'abricots, en lui demandant s'il avait jamais rien goûté d'aussi bon.

« Avez-vous mangé des termites ? répondit l'Africain.

— Non, fit le docteur.

— Eh bien ! reprit le chef, si vous aviez mangé quelques femelles pleines d'œufs, vous ne souhaiteriez jamais manger quelque chose de meilleur. »

A. LARBALÉTRIER.



La mission d'Attanoux. — Une gara dans l'Sgharghai.

LES GRANDS EXPLORATEURS

LA MISSION D'ATTANOUX

CHEZ LES TOUAREG-AZDJERS

Je venais à peine de rentrer d'un voyage dans le bassin sud du Tchad, lorsque M. Georges Rolland, le sympathique président du syndicat Ouargla-Soudan, me proposa de m'associer à une mission qu'il projetait d'envoyer vers le grand lac africain par la voie du Sahara.

M. Gaston Méry avait déjà entamé l'année dernière des relations avec les Touareg; il devait, cette année, au nom du syndicat et avec le patronage du gouvernement général d'Algérie, aller renouveler le traité de protectorat et de commerce signé en 1862 avec la tribu des Touareg-Azdjers par le commandant Mircher et le capitaine de Polignac.

Fort malade au moment du départ, M. Méry remit la direction de l'entreprise à M. Bernard d'Attanoux, auquel deux Pères Blancs s'adjoignirent.

L'un d'eux, le Père Hacquard, par sa connaissance de l'arabe et du touareg, devait nous rendre les plus grands services. Habillé en Arabe, il est tellement identifié à ces populations que nous finissions par ne plus le distinguer des indigènes.

Je ne puis, dans le cadre étroit qui m'est réservé, donner les détails d'un voyage que tout favorisa.

M. d'Attanoux et le Père Hacquard l'ont fait mieux que moi ; je voudrais simplement faire connaître l'impression qui reste de ces populations farouches et de leur pays.

Nous eûmes la chance de trouver, au moment de notre départ, un miad ou ambassade composée de Touareg-Hoghas et Hoggars qui venait, sous la conduite du Mokaddem Tidjani, Abd'en Nebi, essayer de nouer des relations avec nous.

Les Anglais, par leurs agents à Tripoli et la tourbe de pasteurs qui commence à infester le sud algé-

rien, leur font croire que nous n'avons aucun droit sur le Soudan, où eux seuls peuvent faire du commerce, et que nous ne désirons aller chez eux que pour les piller, les asservir et détruire la religion.

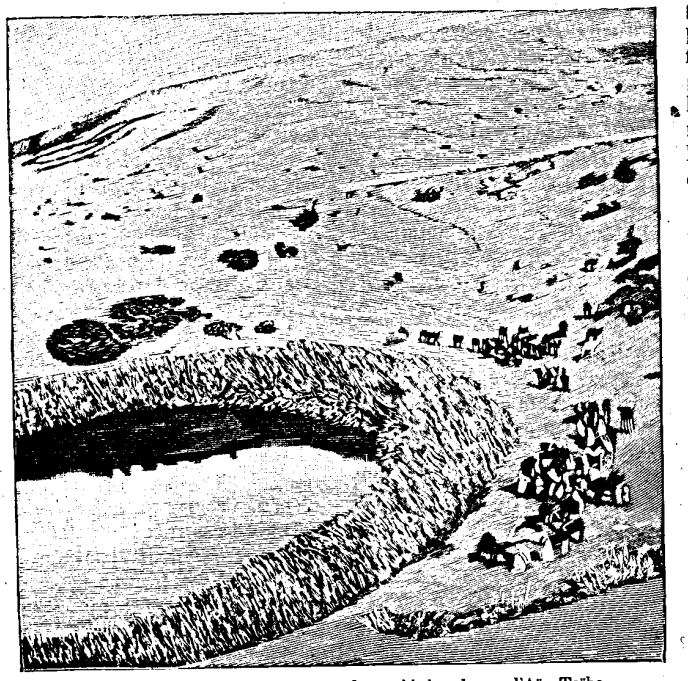
Grand fut l'étonnement des Touareg en voyant la paix et la prospérité dont la zaouia de Guémar jouissait, et les rapports cordiaux qui unissaient le chef religieux, Si El Aroussi, aux autorités françaises; aussi changèrent-ils bien vite d'opinion.

Après différentes conférences, Abd'en Nebi voulut bien se charger de nous mener voir les chefs azdjers.

Nous nous mîmes en route le 13 janvier, accompagnés du miad; chemin faisant, les Touareg volèrent quelques moutons, et comme on leur reprochait ce manque de discrétion :

« Nous n'avions pas de viande, disent-ils, et nous avons pensé vous être agréables en mangeant un peu de mouton, cela fait honneur à votre hospitalité. »

Nous apprîmes à nos dépens que la leur n'était pas très large, car nous autres voyageurs nous dûmes tenir table ouverte et traiter tous les gens qui visitaient notre camp.



La mission d'Attanoux. — Lac salé des dunes d'Aïn Taïba.

Le paysage laisse une impression profonde. Le désert, avec ses immensités et ses solitudes, saisit plus encore que la mer avec sa grandiose majesté.

L'Igharghar est un fleuve souterrain dont le lit, large de 2 à 3 kilomètres, est fort nettement indiqué dans les parties un peu protégées contre les apports de sable des tempêtes sahariennes.

Partout ailleurs il est moins distinct, et n'étaient les cailloux roulés et les coquillages qui émergent çà et là, on ne saurait le reconnaître.

Bel Heiran est le dernier point occupé dans le désert, à 600 kilomètres de Philippeville; près d'un puits sans arbres et sans verdure on construit un poste de surveillance, triste séjour pour nos malheureux soldats.

Au delà, au milieu de dunes immenses, se trouve le cratère d'Aïn Taïba, rempli d'eau saumâtre dans laquelle se mirent trois palmiers dont la verdure nous fut bien agréable; ajoutons que, sur les bords de ce cratère, des sources d'eau douce permettent de se désaltérer.

Puis nous retraversons l'Igharghar et coupons les routes de Ghadamès et d'Insalah. Grâce à l'oued Naga, nous franchissons le plateau rocheux de Tingert sans trop de difficulté et laissons derrière nous ce pays redouté, rempli de rôdeurs et célèbre dans tout le désert par ses histoires de revenants.

Enfin, nous atteignons le lac Mankhor, point terminus de la première mission Flatters et qui fut aussi le nôtre; nous sommes arrêtés par l'inondation, les Igharghareh sont remplis d'eau; il nous faut faire un grand coude dans le Tassili, dont la masse noire fait le plus terrifiant effet.

C'est dans l'oued Hanéfié, à 1,500 kilomètres de la mer, que nous entrâmes en relation avec Kounni, frère d'Anekrouf, un des membres de la djemaa, délégué par elle.

Des conférences que nous eûmes avec lui, il résulte que les Touareg ont gardé mémoire du traité de 1862 et sont résolus d'en exécuter les clauses; seulement ils tiennent à ce que les caravanes suivent toujours la même route, la seule sur laquelle ils puissent leur garantir la sécurité.

Ils vont s'entremettre auprès des Kel Oui pour nous obtenir des garanties semblables de cette tribu et nous ouvrir le Soudan.

Ils déclarent ne pouvoir garantir la sécurité des voyageurs qui s'aventureront sans autorisation sur leurs territoires. Nous sommes revenus persuadés de la bonne foi de ces gens-là, mais pénétrés de ce principe, que la prolongation du chemin de fer de Biskra jusqu'à Ouargla pourra seule nous assurer rapidement et utilement notre marche en avant dans le Sahara et y développer notre influence d'une manière effective.

Le commerce, qui se faisait autrefois par la voie d'Algérie, s'est détourné par suite de nos longues guerres de conquêtes vers l'est de Tripoli. Il hésite à

revenir vers notre grande colonie. Les Anglais intriguent contre nous, soldent les fonctionnaires au point que le caïmacan turc de Ghadamès a déclaré ne pouvoir nous laisser commercer sur son marché, dont les Anglais ont, dit-il, le monopole.

Les Touareg sont des hommes d'une taille colossale, très orgueilleux, très avides, très braves; ils résisteraient nus à toutes les intempéries et se couvrent du plus de vêtements possible dès que leurs moyens le leur permettent. Ils sont d'une sobriété inouïe et deviennent des ogres quand on veut les satisfaire. Ils sont peu instruits. Les femmes le sont généralement plus que les hommes. Elles jouissent d'une grande liberté, ont des droits égaux à ceux des hommes, administrent leurs biens personnels. L'ordre de succession, au lieu d'aller du père au fils, va au fils de la sœur, car pour celui-là, du moins, on est sûr qu'il a du sang de la famille dans les veines.

Cela semble impliquer, de la part des Touareg, peu de confiance dans la vertu de leurs femmes.

Ils sont peu religieux; on ne les voit prier que dans les grandes occasions. Quand le miad se sépara de nous, une grande prière fut faite en commun, et cette scène revêtit dans le cadre du désert un grand caractère de majestueuse gravité.

Partis le 13 janvier, nous étions de retour le 1er avril.

Notre but était rempli; nous savions que désormais notre commerce trouverait dans le désert la sécurité nécessaire pour gagner le Soudan central, et tout porte à croire que la vaillante initiative du syndicat Ouargla Soudan aura pour l'Algérie et la France les plus féconds résultats.

BONNEL DE MÉZIÈRES.

SCIENCE AÉRONAUTIQUE

Le centenaire de la victoire de Fleurus.

Le 26 juin dernier était le centième anniversaire de la bataille de Fleurus, dans laquelle le général Jourdan battit à plate couture les troupes de la coalition formée contre la République française. C'était la première fois que les aérostats de la République figuraient aux armées, afin d'exécuter des observations stratégiques. On a beaucoup discuté sur la valeur réelle des renseignements fournis par le capitaine Coutelle, qui occupait la nacelle de l'*Entreprenant*. Il paraît cependant établi que cet intrépide officier avertit le généralissime d'un mouvement tournant qu'exécutaient les troupes autrichiennes, et que cet avis donné d'une façon opportune détermina le gain d'une action décisive. En tout cas, il est hors de doute que l'apparition de l'aérostat républicain exerça sur l'esprit des ennemis un effet de démoralisation facile à comprendre, et qu'il produisit un enthousiasme non moins appréciable chez les troupes françaises. Nos braves soldats étaient assurés de n'être point surpris. Ils n'avaient pas à redouter de tomber dans une embuscade, qui n'eût échappé à leur intrépide sentinelle aérienne. Au contraire, les coalisés, exagérant la portée de cette inspection difficile, s'étaient imaginés qu'ils ne pouvaient faire un mouvement sans qu'il fût signalé par la vigie occupant la nacelle de cette redoutable machine.

Depuis lors, les ballons ont été rarement employés à la guerre comme observatoire attaché à la suite des armées. On ne peut pas dire que l'opinion des tacticiens soit faite sur la nature des renseignements qu'ils sont aptes à fournir. Leurs adversaires insistent beaucoup sur la difficulté de les gonfler, de les transporter, et de les tenir en l'air contre un vent violent.

On doit confesser qu'il est absurde de s'en embarrasser si on ne les a pas construits en matière résistante et légère, si on ne les gonfle pas avec l'hydrogène le plus pur, si l'on n'emploie point dans leur manœuvre les moyens les plus perfectionnés; il est absurde et même puéril d'y avoir recours. Dans ces conditions ni le dévouement, ni la vaillance, ni *le patriotisme* ne peuvent en tirer le moindre service. L'histoire des ascensions captives aux armées de la Loire le démontre d'une façon écrasante.

A ce point de vue, l'on peut dire que l'aérostation militaire française a fait des progrès considérables, qui sont dignes d'être signalés.

On a rendu locomobiles tous les engins compliqués, dont l'ensemble constitue les ballons captifs de Henry Giffard, ces appareils qui ont été la merveille de l'Exposition de 1878.

On a mis sur roue son cylindre à vapeur, sa poulie universelle, son générateur continu de gaz hydrogène; on a donné aux ballons une solidité si incroyable qu'on peut les transporter, contre un vent violent, en les attachant par un câble à la voiture treuil. C'est ainsi que l'on a vu défiler les ballons français dans les grandes manœuvres de 1893. La voiture suivait au galop les batteries d'artillerie montée.

Mais ce n'est pas tout, on a imaginé de plus des voitures-réservoirs dans lesquelles une pompe à vapeur locomobile permet de réintégrer le gaz hydrogène, qui a servi une première fois à exécuter des ascensions captives.

Cet art de manier les ballons, de les diriger avec des attelages de chevaux a fait de si grands progrès que les aéronautes civils eux-mêmes parviennent à s'en servir avec un succès inespéré. Au commencement du mois de juillet dernier, M. Mallet ayant à exécuter une ascension publique à Luzarches, a été chercher son gaz à une distance de 11 kilomètres, à l'usine de Chantilly.

Un chariot traîné par trois chevaux et une équipe de neuf hommes lui ont permis d'exécuter, ce qui aurait été considéré comme un tour de force il y a deux ans, de la façon la plus simple, en deux ou trois heures. L'opération a réussi, malgré un vent violent soufflant sur une route étroite et garnie de hauts peupliers, dont chaque branche était une menace,

C'est grâce à l'initiative de Gambetta, qui devait aux ballons d'avoir pu s'acquitter de sa glorieuse mission en province, que l'établissement de Chalais-Meudon a dû sa création dans un local voisin de l'ancien château démoli sous le règne de Napoléon Ier.

Cet exemple a été contagieux et, comme nous avons eu occasion de le rappeler, toutes les nations étrangères ont successivement imité notre initiative. On peut dire que, désormais, toutes les armées civilisées ont leur parc aérostatique copié plus ou moins adroitement sur les installations françaises. La plupart même des types originaux ont été acquis par les gouvernements étrangers dans les usines aérostatiques de Paris, telles que celles de M. Yon et de M. Lachambre.

Les Allemands, qui ont essayé à plusieurs reprises d'exécuter des variantes, ont été obligés de revenir aux modèles adoptés, après de nombreuses expériences exécutées par l'armée française. La supériorité de la sphère parfaite, établie en principe par Henry Giffard, a été proclamée d'une façon définitive.

L'essai des projets d'expériences, que les journaux allemands annoncent pompeusement pour donner plus de stabilité à l'observatoire aérien, est destiné à accentuer ce triomphe. Le seul moyen d'empêcher les oscillations du ballon, en cas de grand vent, est de placer la nacelle dans l'intérieur d'un trapèze dont les côtés horizontaux sont des barres rigides, et les côtés latéraux de longues cordes; grâce à ce dispositif, le ballon prend une stabilité suffisante pour que les officiers, en observation dans la nacelle, puissent faire usage de lunettes d'approche et explorer l'horizon avec un succès remarquable dans la direction où l'ennemi peut être signalé.

Malheureusement, entraînés par un zèle louable, mais peu clairvoyant, les officiers de Chalais-Meudon ont méconnu l'importance des ressources que donnent les ballons libres, maniés avec soin et intelligence. Ils se sont adonnés à des expériences de direction mécanique, dont l'importance a été singulièrement exagérée, et qui ont inutilement absorbé des sommes immenses.

On remet entre nos mains le compte rendu des travaux du Bureau central météorologique allemand pour l'année 1893. Nous avons la surprise d'y voir la preuve que les avis que nous avons donnés à bien des reprises différentes, et que nous venons de réitérer, avec toute l'énergie dont nous sommes capables, dans notre *Manuel pratique de navigation aérienne*, viennent d'être entendus à Berlin, c'est-à-dire par des savants auxquels ils n'étaient point adressés.

En effet, pendant l'année 1893, le Bureau central n'a pas fait exécuter par ses physiciens moins de *quinze ascensions scientifiques*, à l'aide des ballons militaires conduits par des aéronautes de l'État. Les observations sont continuées en ce moment. Lorsque les séries d'observations commencées seront terminées, les résultats en seront discutés dans un volume spécial. En attendant cette époque, ils sont communiqués au fur et à mesure qu'ils sont obtenus à la *Société de navigation aérienne de Berlin*, laquelle, est subventionnée par le gouvernement, et placée sous le patronage direct de l'empereur d'Allemagne.

Nous avons appris avec plaisir que la Commission du budget s'est émue de cette situation. Dans la séance du 4 juillet, M. Jules Roche a déposé en son nom un rapport demandant un crédit de 200,000 francs pour la continuation des expériences d'aérostation militaire entreprises à l'établissement de Chalais-Meudon. Ce projet de loi a été adopté sans discussion, et à l'unanimité. Mieux inspiré qu'il ne l'a été jusqu'à ce jour, le gouvernement ne s'entêtera point à la recherche d'une chimère, mais il s'efforcera de mettre des ressources entre les mains d'expérimentateurs se proposant la solution de problèmes utiles au perfectionnement d'un art dans lequel nous devons conserver intacte notre supériorité traditionnelle, sans nous laisser aveugler par des charlatans ou des visionnaires.

L'aéronautique militaire doit s'occuper d'une foule de recherches identiques à celles que doit cultiver l'aérostation civile. Le choix des courants aériens est pour elle de la plus haute importance pour envoyer des ballons dans une direction déterminée, pour faciliter le retour d'hommes ou de pigeons voyageurs dans une place de guerre, pour inspecter les cantonnements de l'armée ennemie, pour inquiéter les habitants, pour exécuter des bombardements, etc. L'art de se faire des amis des vents en étudiant leurs symptômes, les lois de leur superposition, etc., est positivement immense. Dans des circonstances données choisies, difficiles à deviner dans l'état d'ignorance où nous croupissons volontairement, mais devenant de plus en plus nombreuses, à mesure que nous connaîtrons mieux la science de l'air, on peut faire de ces engins l'emploi le plus admirable.

W. DE FONVIELLE.

PHYSIOLOGIE

LE MAL DE MONTAGNE

Voici la saison des grandes excursions, des courses à bicyclette, des pérégrinations sur mer ou canaux, des ascensions de montagnes. Quelques renseignements sur les causes du mal de montagne et les moyens de s'en préserver sont d'actualité.

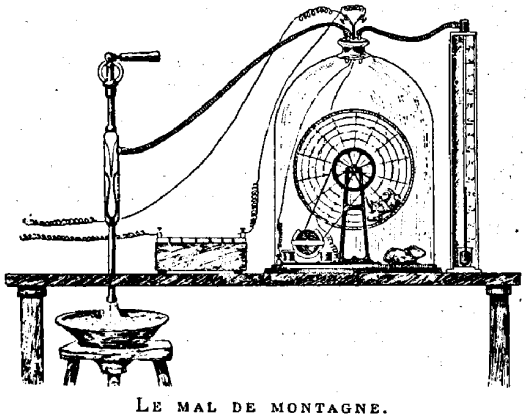
Tous les ascensionnistes à grande hauteur ne connaissent pas ces malaises; il y a des individus indemnes du mal de montagne, comme il y a des gens qui n'ont jamais connu le mal de mer. Voici les symptômes que présentent les malades quand ils dépassent l'altitude de 3,500 mètres et atteignent les hauteurs de 4,200, 4,500 et 4,800 mètres, comme dans l'ascension du mont Blanc : lassitude extrême,

besoin plus fréquent de respirer, sensation du manque d'air, difficulté de reprendre haleine, perte de l'appétit, mal de tête, nausée plus ou moins sérieuse.

Une des causes de ces malaises est le défaut d'oxygène; à ces hauteurs, l'air étant raréfié, il n'y a plus assez d'oxygène pour les combustions respiratoires et organiques. L'hémoglobine, la matière colorante du sang, diminue de moitié, pour ne reprendre son taux normal que dans la vallée, après la descente.

Mais ce n'est pas là la seule cause du mal de montagne. Les aéronautes n'éprouvent de malaise qu'après avoir dépassé de beaucoup les hauteurs atteintes par les alpinistes; il doit donc y avoir un autre facteur, et ce facteur, il faut le chercher dans la fatigue musculaire, variable naturellement suivant les sujets; c'est cette variabilité qui explique les immunités chez certaines constitutions robustes.

Le Dr Regnard vient de démontrer, par des expériences probantes, l'influence du surmenage musculaire sur le mal de montagne. Il place dans une cloche, où l'on peut faire des vides plus ou moins grands, deux cochons d'Inde; l'un peut faire ce qui lui plait et ce qu'il préfère; comme bien on pense, c'est sa tranquillité; au contraire, l'autre est forcé de monter sans cesse, à la manière d'un écureuil, sur une roue qui est actionnée par un moteur électrique : il est condamné à produire un travail assez considérable; il doit élever son propre poids d'environ 400 mètres par heure.



LE MAL DE MONTAGNE.
L'influence du surmenage musculaire.

Une fois les deux cochons d'Inde mis à leur poste respectif, on diminue lentement la pression de leur atmosphère au moyen de la pompe d'eau (placée à gauche de la figure). Tant que la dépression est équivalente à celle que subit le touriste à 3,000 mètres de hauteur, les deux animaux sont aussi calmes l'un que l'autre; mais quand la dépression dépasse cette limite, le cobaye qui est condamné aux travaux forcés tombe fréquemment en avant et manifeste l'essoufflement le plus prononcé; cependant l'autre reste calme. Lorsque la dépression est équivalente à celle de l'ascensionniste à 4,600 mètres, le cobaye forçat tombe quasi mort sur le dos; le cobaye libre ne manifeste de véritable angoisse que pour une dépression équivalente à 8,000 mètres. Si on laisse rentrer l'air, les deux cobayes reviennent à eux : mais le cobaye qui a dû travailler reste malade pendant plusieurs jours, tandis que son compagnon se remet presque instantanément. La fatigue musculaire est donc une des causes essentielles du mal de montagne.

Dr SERVET DE DONNIERES.

LES ILLUSIONS DES SENS

L'ESCARPOLETTE AMÉRICAINE

De tous les jeux familiers à l'enfance, le plus ancien et le plus universellement répandu est peut-être l'escarpolette, qui date du jour où deux marmots se balancèrent sur une liane couchée entre deux arbres, ou enfourchèrent une branche mal en équilibre sur un tronc renversé.

Le nouveau monde s'y livrait bien avant d'être connu de l'ancien; la description que le capitaine Oviédo y Valdez fait d'une balançoire en usage chez les Indiens du Nicaragua ne laisse aucun doute sur ce point : qu'on se figure une roue de nos anciens bateaux à vapeur, n'ayant conservé qu'une palette et pouvant évoluer facilement au moyen d'une sorte d'essieu assujetti par des lianes solides à l'extrémité de deux longues fourches fichées en terre : c'est le « comelagatoatre ».

Sans parler des trapèzes, des balancelles et des chevaux à bascule, la balançoire a revêtu toutes les formes avant d'être accrochée, fauteuil ou ballon, aux immenses roues qui tournoient dans nos fêtes de banlieue.

La « balançoire médicale » elle-même était employée il y a près de mille ans. Le médecin arabe Avicenne parle de cette « miraculeuse invention. »

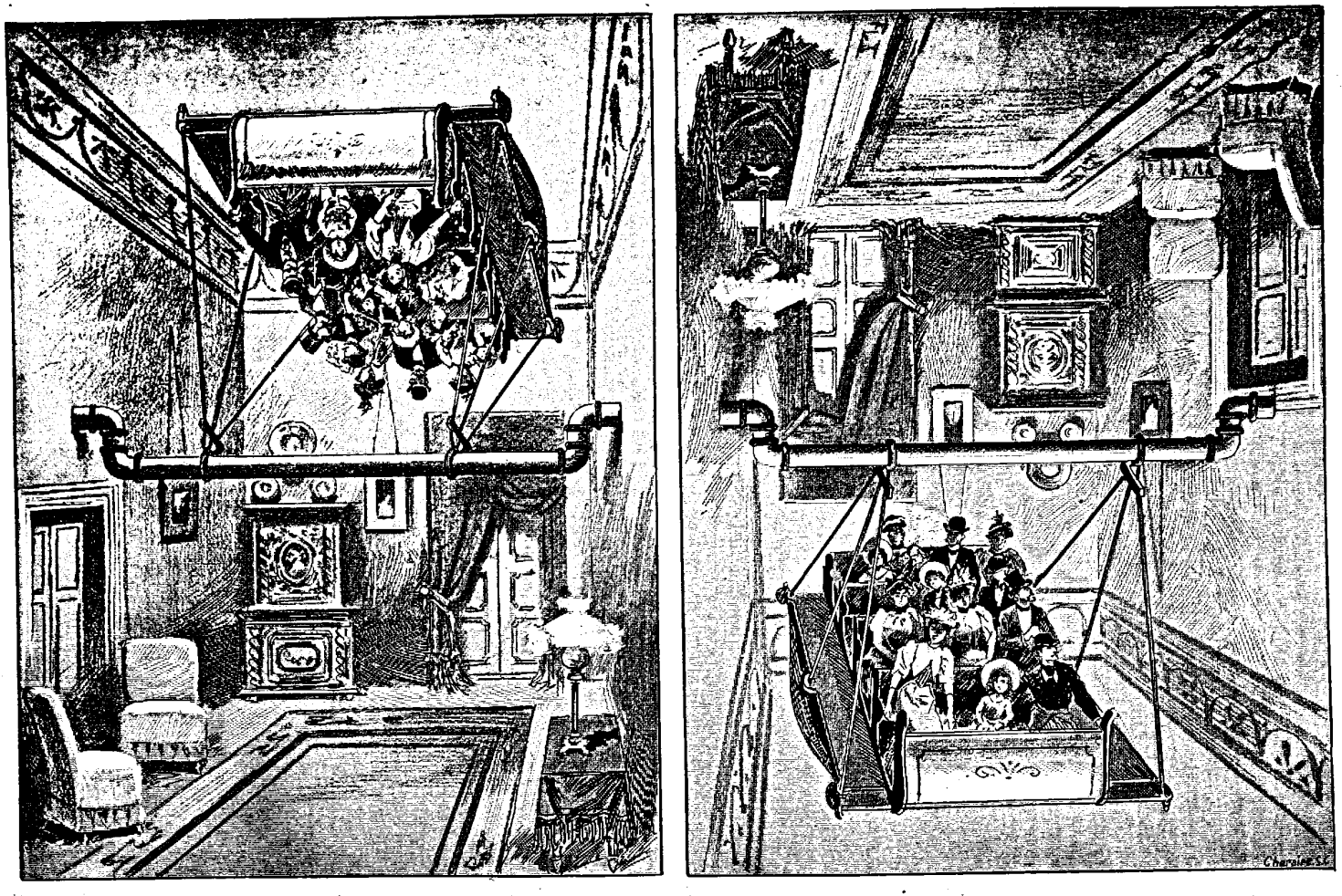
Chirac, médecin de Louis XV, la remit en vogue, en recommandant le « fauteuil branlant » à l'abbé de Saint-Pierre pour « prévenir les obstructions. » Voltaire, qui s'en servait également, reconnaît s'en être bien trouvé, dans une de ses lettres à d'Argental. La Condamine, rendu impotent par la goutte, y recourait aussi « pour se faire circuler le sang ».

On avait pu croire qu'après tant de modifications et d'applications diverses, l'escarpolette avait dit son dernier mot à l'Exposition de Chicago (1). C'était compter sans l'esprit inventif, toujours en éveil, des Américains. M. Amariah Jake, de Gloasantville (New-Jersey), a obtenu un brevet pour une balançoire nouvelle, qui vient de faire fureur à Atlantic City et à la foire annuelle de San Francisco.

Les amateurs de divertissements aériens se pressent en foule à la porte de l'impresario.

Ils sont conduits successivement, et par escouades, dans une chambre assez vaste, coquettement meublée et close de tous les côtés et vont s'installer commodément dans les stalles rembourrées d'une

(1) Voir la *Science illustrée*, tome XII, p. 216.



L'ESCARPOLETTE AMÉRICAINE. — 1. Illusion produite. — 2. Position réelle de l'escarpolette.

sorte de chariot ou banquette, suspendu à une barre rigide qui traverse les parois de la chambre à une certaine distance du plafond.

Quand tout le monde est assis, un steward a l'air de mettre la banquette en branle, par de lentes poussées de va-et-vient.

Peu à peu le champ des oscillations s'agrandit; bientôt l'appareil semble s'élever au niveau de l'arbre de suspension, puis le dépasser, atteindre le zénith, et enfin décrire un cercle.

Quelque grandes que puissent être l'énergie morale et l'intrépidité des voyageurs de la banquette, ils ne peuvent se soustraire à une véritable terreur en voyant, après le plancher, le plafond passer rapidement sous leurs pieds et en se sentant emportés dans l'espace avec une vitesse toujours croissante. Ils se cramponnent convulsivement aux bras de leurs sièges de peur d'être précipités et éprouvent une sensation indéfinissable lorsque ce mouvement giratoire continue sans arrêt, semblable à celui d'une pierre attachée au bout d'une fronde...

Cependant la course se ralentit progressivement, la banquette paraît ne plus accomplir qu'avec peine sa rotation autour de l'axe qui la supporte, puis se mouvoir plus difficilement comme si elle ne pouvait plus s'élever au niveau même de l'axe, perdre peu à peu de son impulsion et, après quelques oscillations décroissantes, s'arrêter dans la position horizontale où elle se trouvait au départ.

Ceux qui sont curieux d'émotions fortes n'ont pas été déçus par cette excursion aérienne qui leur a paru bien longue quoiqu'elle n'ait duré que quelques minutes. Ils n'ont pourtant couru aucun danger puisque la banquette où ils étaient assis est restée immobile et fixe : ils ont été dupes d'une illusion des sens.

Comme le voyageur en wagon s'imagine voir le paysage fuir derrière lui, comme le spectateur se figure que la barque immobile de Michel Strogoff descend la rive qui se déroule au fond de la scène, de même les touristes de l'escarpolette ont eu la sensation d'une course rapide alors que la salle où ils se trouvaient était mise en mouvement par une machinerie peu compliquée, analogue à celle de certains engrenages de « chevaux de bois ».

L'escarpolette reste stationnaire durant toute l'expérience pendant que la chambre entière évolue comme le ferait une roue ou plutôt une immense boîte autour de l'arbre transversal.

Les meubles sont solidement fixés aux parois, au parquet : buffets, chaises, tables, tableaux, etc... Il n'est pas jusqu'au plus petit objet décoratif qui ne soit immobilisé avec soin. Tout contribue à compléter l'illusion matérielle, tout jusqu'à une lampe Carcel placée sur la table et qui paraît exposée à être renversée à la moindre oscillation; l'abat-jour qui la recouvre dissimule une petite lampe à incandescence.

On comprend que, dans ces conditions, avec un peu d'ingéniosité, d'adresse et quelque habitude du mécanisme, l'impresario puisse arriver à tromper les yeux des assistants de façon à ce que, connaissant même d'avance le secret, ils éprouvent encore une très vive émotion pendant l'expérience.

Pour cela, il suffit au steward, perché derrière le dossier de la banquette comme le cocher d'un cab, de faire correspondre les premières oscillations de la chambre avec de légères poussées simulées à l'appareil comme pour une escarpolette ordinaire, car l'œil s'habitue ainsi peu à peu au mouvement de la chambre qu'il ne saurait soupçonner, toutes les apparences contribuant à entretenir son erreur. En graduant, accélérant et augmentant les balancements, les opérateurs hypnotisent, pour ainsi dire, les assistants qui ont la conviction d'être transportés violemment à travers l'espace : les pratiques inverses faites avant l'arrêt définitif ne sont point de nature à les désillusionner.

Notons encore que, l'arbre de couche se recourbant dans la partie centrale, il paraît absolument impossible que la banquette arrive à passer entre le plafond et la barre; les appréhensions des spectateurs s'accroissent d'autant plus que le péril apparent semble grandir avec la rapidité de la course.

Il y a encore de beaux jours pour les innombrables amateurs de courses aériennes en escarpolette.

V.-F. MAISONNEUFVE

RECETTES UTILES

Bronzage du cuivre rouge. — Faire bouillir dans un vase de cuivre non étamé, l'objet à bronzer, dans la dissolution suivante : sous-acétate de cuivre, 250 grammes; carbonate de cuivre, 250 grammes; chlorhydrate d'ammoniaque, 450 grammes; acide acétique, 100 grammes; eau, 2 litres.

Dorure de l'acier et du fer. — L'acier et le fer poli se couvrent d'une pellicule d'or brillante en les plongeant dans un flacon où l'on a fait dissoudre 3 grammes de chlorure d'or dans 100 grammes d'éther. Malheureusement ce genre de dorure n'est pas sérieux; nous l'indiquons à titre de curiosité.

Le liquide doit être décanté.

La partie plus dense qui occupe le fond du flacon serait nuisible et empêcherait le dépôt du métal.

Cuivrage de la fonte au trempé. — On obtient une légère couche de cuivre sur la fonte en plongeant les objets dans la solution suivante :

Acide chlorhydrique.....	40 parties
Acide nitrique.....	5
Chlorhydrate de cuivre ...	6

On frotte dans le bain les objets à cuivrer avec un chiffon de laine, puis, on rince à l'eau et on recommence le frottage jusqu'à ce que le dépôt de cuivre soit obtenu. Les pièces doivent être préalablement décapées à l'acide chlorhydrique étendu.

LES NOUVEAUTÉS SCIENTIFIQUES

LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE[1]

Quelles plaques emporter en vacances? — La *Moderne* de M. V. Planchon. — Emballage des plaques en voyage. — Manière d'éviter les décollements de la gélatine. — Décantage de solutions saturées. — Le châssis universel de M. Sénée. — Lampe à incandescence de M. Richard pour l'éclairage du laboratoire.

Nous voici en plein mouvement de vacances. De tous côtés on n'entend que cette question : quelles plaques dois-je emporter? La réponse n'est pas si aisée que semblerait le faire supposer le nombre considérable de marques mises dans le commerce. Si régulière, en effet, que soit une fabrication, toutes les émulsions ne sauraient être exactement semblables. D'autre part beaucoup de marques répondent très insuffisamment aux merveilles de leur prospectus. Toutefois, j'en ai cependant indiqué ici plusieurs, avec lesquelles on peut travailler à peu près à coup sûr, malgré les légères différences dans l'émulsion contre lesquelles on ne saurait lutter, vu la complexité de leur nature.

A cette liste de plaques, bonnes, propres et rapides, il convient d'ajouter *la Moderne*. Elle est fabriquée par M. Victor Planchon, qui nous a déjà donné la pellicule auto-tendue, bonne en soi en tant que pellicule. Mais on aura beau dire, la pellicule n'est pas encore arrivée à donner aussi bien que le verre. La nouvelle tentative de M. Planchon en est une preuve évidente. Sa plaque *la Moderne* est très supérieure, sous tous les points de vue, à sa pellicule auto-tendue. Je viens de faire quelques essais avec l'émulsion n° 480. Les résultats obtenus sont remarquables. En ce qui concerne la sensibilité j'ai pu, le 15 juillet courant, par un temps sombre et pluvieux, obtenir d'excellents portraits carte-album, *à l'atelier*, à 4 h. 30 du soir avec une pose de 1/15 de seconde, et un objectif Zeiss 1 : 6,3 diaphragmé à F/9. C'est un résultat cela. J'ajoute que l'excellence mentionnée comporte du détail dans les ombres, un parfait modelé dans les demi-teintes et une bonne intensité pour le tirage.

Sur ce dernier point je m'arrêterai un instant. Au développement *la Moderne* m'a semblé se griser facilement comme d'ailleurs toutes les plaques extra-rapides. Il ne faut point pour cela arrêter le développement. Le phototype débromuré ne présenterait plus une intensité suffisante. Malgré le grisaillement, il faut continuer. Cette sorte de voile d'ailleurs ne monte pas en prolongeant le développement et disparaît complètement dans un fixage acide, pour ne laisser qu'une image bien claire et bien brillante. Quand on sait cela, on arrive avec *la Moderne* à des résultats fort beaux. Au demeurant, toutes les plaques ne se comportent pas de la même manière au développement, ou mieux, les images développées ne se présentent pas de la même façon. Celles-ci restent très nettement visibles jusqu'à la fin et baissent au fixage ; celles-là au contraire montent au fixage; d'autres se perdent presque complètement pour s'éclaircir dans l'hyposulfite. Autant que me le permettent mes rapides essais sur *la Moderne*, je crois, pour les développer à fond, qu'il faut pousser l'action du révélateur jusqu'à ce que l'image se voie bien *au dos* de la plaque et que les bords commencent à noircir. Quoi qu'il en soit, *la Moderne* se présente comme une plaque qui doit prendre rang sur la liste des plus recommandables.

A cette question de plaques à employer qui m'est souvent faite, se trouvent d'autres questions assez fréquentes. Comment emballer les plaques en voyage? Comment éviter les décollements de la gélatine? Comment décanter les solutions saturées lorsqu'on n'a pas un vase spécial muni d'un robinet? Je vais y répondre ici, en bloc.

1° Il semble reconnu maintenant que la meilleure manière d'emballer des plaques impressionnées, destinées à être développées ultérieurement, serait de les placer par *paires*, *couche contre couche*, dans un sachet de papier noir.

2° Dans une communication faite à la section photographique de Gand, M. Goderus affirme qu'une plaque sujette au décollement est absolument perdue si on la met dans le bain d'hyposulfite après un lavage succinct. Toutefois, si l'on a soin de bien la rincer et de la laisser séjourner dans l'eau pure pendant trois minutes, avant de la fixer, on fait perdre à la gélatine toute tendance à se détacher du verre.

3° Lorsqu'on cherche à décanter soigneusement une solution à saturation, il faut verser doucement et par conséquent le liquide coule le plus souvent sur le flanc du vase, et ne tombe pas dans celui qui doit le recevoir. Pour remédier à cet inconvénient, il suffit de poser verticalement une baguette de verre contre l'orifice du vase et de verser. Le liquide s'écoulera tout le long de la baguette. Notre dessin montre mieux qu'une longue explication ce qu'il y a à faire.

Ces questions liquidées, revenons aux choses nouvelles. Une des plus intéressantes est sans contredit le châssis de M. Sénée.

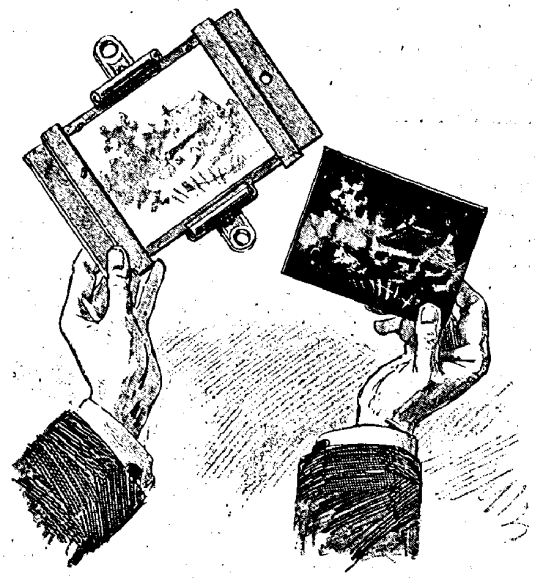
Parmi les objets du matériel photographique qui, par la mauvaise combinaison de leur construction, font le plus parler les disciples de Niepce et de Daguerre, on peut affirmer que le châssis-presse occupe le premier rang. Je ne sais rien de plus incommode, en effet, que ces volets qui s'ouvrent l'un après l'autre nous laissant voir imparfaitement la partie de l'image maintenue sous la ligne de leurs charnières. Pour y remédier, de médiane et parallèle aux petits côtés qu'elle était, on l'a laissée médiane en la faisant parallèle aux grands côtés. C'était bonnet blanc et blanc bonnet. On a songé à faire les volets inégaux. Puis à substituer les diagonales aux médianes, ou bien à employer les deux médianes à la fois. Toutes complications n'amenant pas un changement sensible dans la vision de l'image. M. Senée a été plus radical. Il a franchement supprimé les volets et construit un châssis tel qu'on peut surveil-

(1) Voir le n° 345.

ler l'image à tout instant et sur toute son étendue.

Son nouveau châssis, qu'il qualifie du titre d'universel se compose d'une planchette de bois sur laquelle on tend le papier sensible au moyen de deux réglettes. Le phototype est mis en contact. Dans cette opération on a le soin de le faire buter contre trois pointes métalliques qui viennent rencontrer trois de ses côtés. Ces pointes constituent des repères. Ceci fait le phototype est bien appliqué contre le papier et fixé par deux pinces à ressort. Grâce aux repères on peut donc enlever totalement le phototype quand bon semble, surveiller le tirage, prendre telles dispositions que l'on juge utiles pour modifier la mise en train et le remettre très exactement à sa place primitive.

Pour qu'un pareil châssis marche bien il faut qu'il soit construit avec précision et du bois excellent. A ce double point de vue M. Sénée a, par son matériel de dessin, une réputation si grande auprès des architectes qu'elle nous garantit l'excellence de construction de son nouveau châssis.



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE.
Châssis universel de M. Sénée.

Voici maintenant la *lampe à incandescence Richard* destinée à l'éclairage du laboratoire. Au lieu d'ampoules teintées dans la masse, d'un prix élevé et nécessitant un assortiment difficile, M. Richard utilise les modèles ordinaires à cristal clair. Il les enveloppe dans une cheminée à gaz V en verre épais dépoli, teinté dans la masse ou doublé d'une forte couche de cristal rubis foncé. On complète l'appareil en montant cette cheminée sur une pièce repoussée A, se plaçant entre la douille D et le raccord R et l'on coiffe le tube d'une seconde pièce B semblable à A mais non percée sur son plat. Cet ensemble peut se monter sur n'importe quelle douille ou support simple.

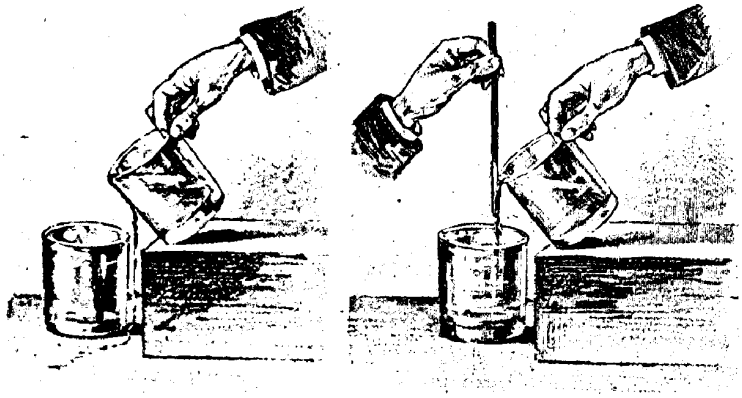
Cette nouvelle lanterne n'ayant aucune nécessité de ventilation, les pièces A et B ne sont pas percées de trous ce qui donne une très grande sécurité contre tout échappement de lumière blanche.

En cas de bris, la lampe D peut être facilement remplacée par l'enlèvement du verre V de la pièce A.

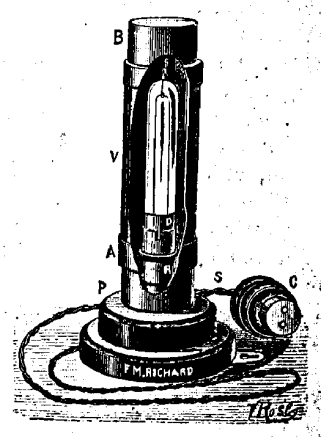
Pour laisser toute facilité de déplacer cette lanterne dans le laboratoire, M. Richard l'a montée sur un pied P muni d'un conducteur souple S et d'une prise de courant C. Tous ceux qui ont chez eux une installation de lumière électrique, pourront, avec ce nouvel appareil, éclairer très commodément leur laboratoire.

Cette lampe à incandescence sera sans doute fort prisée de ceux que la fortune favorise. Comme toutes les autres lampes similaires, celle-ci ne répand qu'une très faible quantité de chaleur, ce qui est un grand avantage, surtout lorsqu'il s'agit de développer des plaques pendant l'été. La moindre lampe à pétrole munie de réflecteur suffit alors pour transformer le cabinet noir en une étuve dont la température ne peut être supportée.

FRÉDÉRIC DILLAYE.



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE.
Décantage de solutions saturées.



Lampe à incandescence de M. Richard.

ROMAN

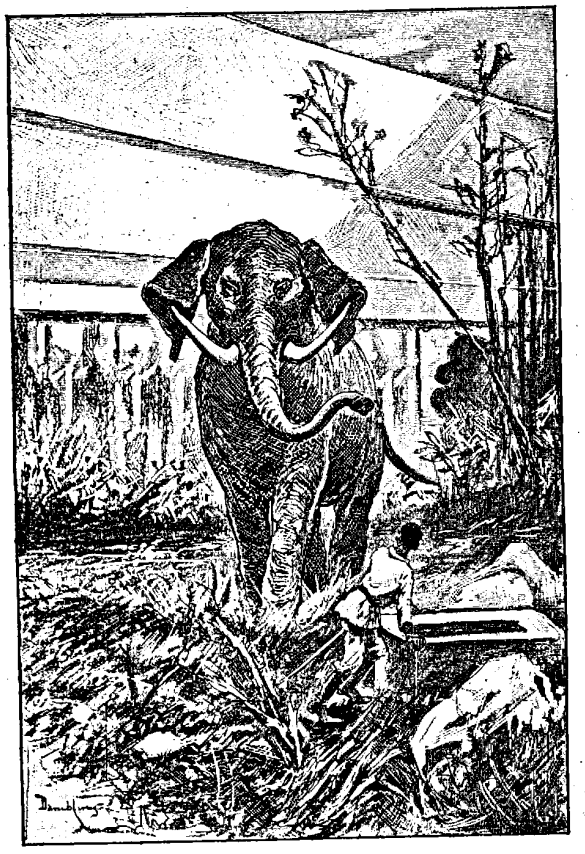
LA VILLE ENCHANTÉE

VOYAGE AU LAC TANGANYIKA (1)

CHAPITRE IX

KISIMBASIMBA

Isidore ne pouvait, en bonne conscience, courir à la recherche de ses deux compagnons. Il avait voulu les sauver, leur faire partager sa bonne fortune comme ils avaient partagé la mauvaise; mais c'eût été compromettre sa propre sécurité, ses chances de salut que de fouiller, pour les retrouver, les lignes de Kifoukourou. Qu'étaient devenus l'aide de camp et le chef d'état-major général? Le bon ganga-ya-ita ne s'en rendait pas compte. Pour sûr, ils n'étaient plus là, près de leur chef. Pauvre Mimoun!... malheureux Chocolat!... On les avait déjà portés sans doute, l'un, à la Roche ronde; l'autre au sommet de la *Tête de chien*, mais ce qu'il y avait d'extraordinaire, c'est que la peau d'antilope de Chocolat était restée là, sur le sol. On l'avait donc fait sortir de son sac, lui, pour qu'il gravit à pied son calvaire? Le cas était au moins étrange.



LA VILLE ENCHANTÉE.
Isidore, cette fois, se sentit perdu.

Isidore n'avait pas le temps d'approfondir ce mystère, qui dépassait son intelligence. Sans plus de réflexions, mais non sans avoir payé quelque tribut de regrets aux deux camarades qui venaient de disparaître ainsi que des ombres, il s'empressa de détaler sans bruit. Les camps étaient silencieux, tous les Ormas semblaient dormir d'un profond sommeil, comme il appartient à de braves gens dont la conscience est pure. Le fugitif eut vite fait de sortir de la boma. Toutefois, aux avant-postes, il eut peur... Une sentinelle, par hasard éveillée, tenta, bien que timidement, de lui barrer le passage.

Heureusement pour lui, le cuisinier portait encore le brillant uniforme de ganga-ya-ita; la sentinelle, sachant son métier, ne manqua point de lui présenter les armes, conformément aux prescriptions du règlement national sur le service des armées en campagne, c'est-à-dire de se jeter par terre à plat ventre.

Enfin, Isidore est hors des lignes; il est sauvé!... La campagne est déserte; tout y est calme; on n'y entend plus aucun bruit, sauf le ronflement lointain des hippopotames et les mugissements de la grenouille-taureau. En route!... Le fugitif prend sa course, mais, dès le premier pas, son pied glisse sur la terre détrempée. Il tombe la face et les mains en avant, sans toutefois se faire le moindre mal, car il n'a fait que se projeter horizontalement sur un sol boueux.

Il se relève et repart. Comme pour le consoler de cette chute et lui donner bon courage, la pluie cesse; du côté de l'orient, l'aube irise les nuages. Ah! que c'est beau l'aurore d'un jour de délivrance! Le maître-queux ne sait plus se contenir quand il entend le chant d'un oiseau. C'est peut-être celui qu'il avait tout à l'heure sur la tête, à l'intérieur du sac de peau d'antilope. Évidemment, il est de la fête notre ancien zouave. C'est un beau jour!

« Allons, décidément, pense l'heureux évadé, ça va bien. »

Et il se met à éclater de rire, quand il s'aperçoit qu'il a les deux mains aussi noires que celles d'un nègre. Il reconnaît les lieux!... Sa chute de tout à l'heure s'est opérée sur l'un des points du théâtre de l'incendie de la veille. Les matières carbonisées, délayées par des torrents de pluie, ont produit une

(1) Voir le n° 348.

boue qui ressemble à du cirage. Il en conclut que sa figure doit avoir la teinte de ses mains ; que, dans la situation qui lui est faite, un tel déguisement n'est pas à dédaigner.

Et il se met derechef à rire en songeant au Sonapanga.

« C'est à cette heure-ci, se dit-il, que le grand Mata de l'armée du diable se proposait de m'offrir à son Mgoussa et autres Loubari, à tous les beaux esprits du lac Tanganyika... Vive la liberté ! »

Que faire cependant de cette liberté reconquise, ou plutôt, question brûlante ! est-ce bien là de la liberté ? Échappé contre toute espérance de son étui de peau de bête, le joyeux cuisinier n'a guère fait que changer de prison. Il se trouve encore pris dans un cercle de fer. Au lieu de s'orienter pour gagner la campagne, il s'est enfui sans y prendre garde du côté même de Kisimbasimba ; les lignes d'investissement l'enveloppent ; le champ dans lequel il lui est loisible de se mouvoir n'a que l'étendue de la zone comprise entre ces lignes et les fortifications de la place assiégée. Impossible de prendre pour refuge un point quelconque de ce terrain des attaques ; on y serait vite découvert. Impossible d'en sortir, car il faudrait percer les lignes. D'ailleurs, au delà de cet obstacle difficilement franchissable, qu'y a-t-il ? la terre de servitude, le pays de l'esclavage. On y serait vite ramassé.

Dans cette situation sans issue apparente, Isidore prit un parti héroïque, ainsi qu'il convenait à un zouave. Il se dit qu'il n'avait, pour le présent quart d'heure, qu'une seule chose à faire : se jeter dans Kisimbasimba, entrer au service des défenseurs ; se mettre à la disposition des gens qu'il combattait hier. Ne se marchandant point les compliments, il trouva que l'idée était éminemment lumineuse ; que la solution était d'autant plus pratique qu'il n'en voyait pas d'autre possible ; que cette lueur d'espoir était seule à poindre à l'horizon. Il se répéta qu'il n'avait rien à risquer, rien à perdre à tenter cette dernière chance ; que les défenseurs s'estimeraient sans doute heureux de lui donner asile ; que, s'ils refusaient de le recevoir, ou s'avisaient de le tuer, cette mort-là ne valait, après tout, ni plus ni moins qu'une autre ; qu'on ne mourait jamais qu'une fois, et que, tout bien considéré, il fallait en finir avec une vie insupportable.

Ayant ainsi mûri ses résolutions, l'ancien soldat se dirigea vivement vers la place, non sans comparer audacieusement son sort à celui de Napoléon allant, sur les conseils d'un nommé Thémistocle, s'asseoir *à l'ombre* du foyer britannique.

En deux temps, il fut au pied de la palissade qu'on avait ébréchée la veille. Nouvelle surprise ! Cette brèche si bien ouverte, cette brèche était bouchée. La défense avait pris soin de planter d'autres pâlis de bois dur, aux lieu et place de ceux que l'assaillant avait arrachés.

« D'où il appert, songeait Isidore, que la ville n'est point déserte, ainsi que le prétend le Sonapanga. »

Se souvenant fort à propos des leçons de gymnastique qu'on lui avait données au régiment, il parvint à franchir la barrière à claire-voie, reprit le chemin connu, et fut, en quelques bonds, au pied du mur en palanques, celui qu'on avait ouvert par le moyen de l'incendie. Cette ouverture était également obstruée. Une main mystérieuse, opérant de l'intérieur, avait fait disparaître toute solution de continuité, en alignant, sur toute la largeur du passage, de nombreux corps d'arbres jointifs. Donc la banza n'était pas abandonnée.

L'ancien zouave, agile et leste, entra les ongles de ses mains dans les joints de la muraille et la pointe de ses pieds dans les anfractuosités du bois ; grimpa de cette façon jusqu'à la crête du petit rempart, l'enjamba prestement et sauta de l'autre côté.

Là, d'autres difficultés allaient surgir.

La plupart des Européens ne se figurent sans doute pas qu'il est au centre du continent africain des *banzas* ou forteresses relativement considérables. Tel est cependant le fait dont la réalité est dûment attestée par les voyageurs.

Sir Samuel Baker parle de grandes places fortes, aujourd'hui détruites, dont on ne reconnaît plus le site qu'au figuier sacré qui en abritait le forum et aux grandes euphorbes qui en formaient l'enceinte.

M. Stanley mentionne au pied des montagnes de l'Ourougourou la ville de Simbamouenni, fondée sur le territoire des Ouakami par le fameux Kisabengo, chef des esclaves marrons passés à l'état de bandits ; Ougounda, trois fois assiégée, mais en vain, par un autre brigand du nom de Mirambo ; Ouïliankourou, bloquée par des traitants arabes ; Kirira, prise d'assaut par Seid ben Hamid. M. Cameron cite, au cours du récit de ses voyages, les forteresses de Kaouéla, de Kammbala, nombre d'autres centres de population soigneusement mis en état de défense. Dans toutes ces banzas, les voyageurs ont expressément distingué des organes similaires de ceux de nos fortifications européennes ; ils font mention d'enceintes continues avec escarpe, fossé, contrescarpe, créneaux, embrasures, etc. Quant à l'importance de ces points fortifiés, on peut l'apprécier d'après le dire de M. Stanley, qui attribue mille maisons et cinq mille habitants à la place de Simbamouenni.

Celle de Kisimbasimba paraissait encore plus remarquable à raison d'une grande accumulation de défenses compliquées. Par delà le mur en palanques s'élevait, en effet, un mur en maçonnerie de près de 3 mètres de hauteur.

D'un vigoureux élan, Isidore sauta vivement au chaperon qu'il saisit des deux mains ; faisant alors un rétablissement sur les coudes, il parvint à s'asseoir au haut du mur. Là, il fit un tour d'horizon. Personne !... il n'aperçut personne. N'y avait-il vraiment pas une âme à l'intérieur de cette forteresse merveilleuse ? Mais, en ce cas, qui donc avait réparé la palissade et les palanques ? Les brèches ne s'étaient certainement pas fermées toutes seules !...

Isidore, intrigué, se laissa glisser de son mur. Il vit alors distinctement une haie de mimosas qui lui

barrait le passage, haie précédée d'un large fossé plein d'eau. Le fugitif s'était donné de l'exercice depuis l'heure de son évasion, et, attendu que le soleil piquait déjà des rayons vifs, la soif le tourmentait. Il s'approcha du fossé pour y puiser de l'eau, s'y rafraîchir. Arrivé sur le bord, il recula...

Malgré sa très grande habitude des choses extraordinaires, le frisson l'avait pris.

C'est que dans les eaux vertes de ce fossé, d'une vingtaine de mètres de largeur, grouillait tout un monde de monstres : crocodiles, monitors, squales d'eau douce, malaptérures électriques, grands serpents d'eau. Toute une grenouillère de bêtes analogues aux ichthyosaures et mégalosaures qu'on voit dans les atlas annexés aux traités de paléontologie. Un entrelacement de reptiles, un musée d'hydres visqueuses et de dragons hideux!

Comment franchir un gouffre aussi horriblement habité? Le malheureux cuisinier, mourant de soif, erra longtemps sur les bords de ce Ténare. Enfin, il put trouver un moyen de passage, moyen scabreux s'il en fut. Mais, se dit-il avec assez de justesse, quand on n'est pas maître de faire un choix, il faut bien préférer la seule chose qu'on ait à sa disposition. Cette voie de communication unique consistait en un bâtardeau de pierres de taille qui coupait le fossé normalement aux deux bords; la crête en était tranchante comme le faîtage d'un toit aigu; mais Isidore n'hésita pas; il l'enfourcha bravement. Se faisant un support mobile de ses mains, il opéra sa traversée *à cheval* sur l'arête, non sans frémir un peu sous le feu de tant de prunelles à teintes laiteuses, de tant de regards verts braqués sur sa personne.

Il se rappelait, en chevauchant ainsi, l'émouvante légende que se plaisent à conter les matelots portugais-congo, celle de l'*Allibamba*.

C'est l'histoire d'une file de neuf esclaves enchaînés qu'avale d'une seule bouchée un caïman féroce. Le saurien ne parvient pas à digérer la chaîne de fer qui les unit. Il meurt, et, à l'autopsie, le chirurgien du bord retrouve tous les maillons de la chaîne au fond de l'estomac. Ces maillons de fer de fort échantillon sont admirablement décapés, quasi rongés par les sucs gastriques. Encore un peu, le caïman digérait le métal.

Isidore qui, en sa qualité de Provençal, tenait à avoir toujours le dernier mot, avait alors répliqué que, dans son pays, en rade de Toulon et même à Marseille, les crocodiles avalaient sans douleur des harmoniflûtes, des roues de vélocipède, voire des obusiers de la marine; qu'ils digéraient tout cela très bien... à preuve qu'on n'en retrouvait jamais trace au fond de leurs entrailles.

En ce moment critique, Isidore ne riait pas. Il s'observait et luttait contre le vertige. Enfin, il aborda sain et sauf sur la rive opposée, franchit la haie non sans y accrocher ses habits et s'y déchirer la figure. En débouchant sur le parement intérieur de l'obstacle, il se crut dans la ville...

Erreur!

(*A suivre.*) M. PREVOST-DUCLOS.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 16 Juillet 1894

— *M. Konovalof.* — *M. Pasteur.* Le président signale la présence de M. Konovalof, professeur de chimie à l'université de Moscou, savant bien connu dans le monde scientifique pour ses remarquables travaux sur la chimie analytique.

M. Friedel, après l'avoir présenté individuellement à la plupart des membres présents, l'installe en face du bureau à l'une des places réservées aux savants étrangers.

M. Pasteur, retour de la campagne après une absence de près d'un mois, est très entouré et très félicité par ses collègues. L'éminent bactériologue français, dont la santé paraît excellente, raconte gaiement à ses voisins, MM. Gaudry et Verneuil, son voyage et sa villégiature à Saint-Aubin-sur-Mer.

La séance commence à trois heures un quart.

— *Les successeurs d'Edgar : Max et Maurice.* Nous avons eu l'occasion, à diverses reprises, de parler des deux orangs-outangs qui avaient succédé dans l'engouement du public au malheureux Edgar, le chimpanzé célèbre mort l'an dernier de consomption au Muséum d'histoire naturelle.

Max et Maurice ont subi ces temps derniers le même triste sort. L'un et l'autre ont succombé, au Jardin d'acclimatation, à une attaque d'influenza ou de grippe infectieuse.

M. Milne-Edwards a eu l'occasion d'étudier leur dépouille dans son service au Muséum. Il présente leur moulage à l'Académie. Son travail a porté sur l'étude des affinités zoologiques; celui de ses collaborateurs : M. Deniker, le savant bibliothécaire bien connu du Muséum, et M. Boulard, sur les sacs laryngiens que portent ces animaux à la face antérieure du cou et sur le cerveau, celui de M. Poussargues sur les organes de la reproduction, celui de M. Delille sur le squelette, etc., etc.

M. Milne-Edwards intéresse vivement l'Académie avec les détails nouveaux qu'il expose. Il résulte, en somme, de ce travail, bien trop technique pour être apporté ici, qu'anatomiquement les orangs sont bien différents de l'homme, bien au-dessous des chimpanzés et des gorilles.

— *Ivoires sculptés trouvés dans une station quaternaire.* M. Milne-Edwards présente encore à l'examen de l'Académie une série de figurines en ivoire sculpté provenant de la « grotte du Pape », station quaternaire de Brassempouy (Landes).

Ces objets, qui ont été découverts par MM. Ed. Piette et J. de Laporterie, gisaient à côté de vestiges de foyers, au milieu d'ossements de rhinocéros, de mammouth, d'auroch.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

Coloration comparée des fleurs et des fruits.

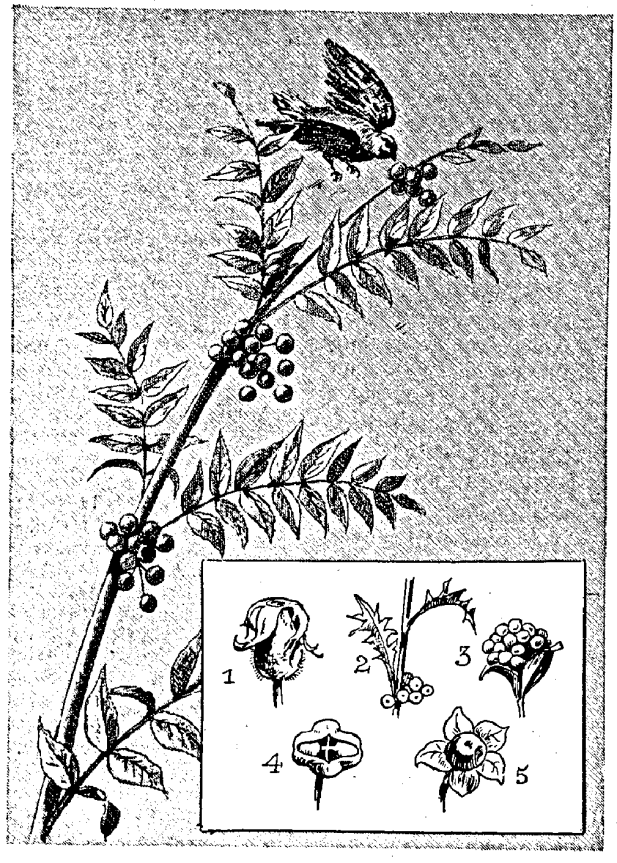
Vous êtes-vous jamais inquiété de savoir quelle était la plus commune parmi toutes les nuances dont sont colorées les fleurs de nos champs et de nos bois? Si oui, vous avez certainement reconnu bien vite que le blanc est la couleur la plus répandue.

Mais quelle est ensuite la plus commune? Là, l'embarras commence, les uns disent le jaune, d'autres le rose; il n'en est rien : c'est le vert.

Au surplus, voici comment se répartissent, au point de vue de la couleur, 1,203 plantes qui forment à peu près toute la flore des environs de Paris : 319 espèces ont des fleurs blanches, 312 les ont d'un vert plus ou moins franc; il y en a 262 jaunes, 144 roses, 70 bleues, 51 violettes, 39 rouges ou rougeâtres, 6 écarlates; aucune n'est noire.

Il faut, d'ailleurs, ajouter qu'un tel classement est fort difficile pour beaucoup de plantes qui se présentent à nous sous des couleurs variables : le mouron rouge ne se gêne pas pour être bleu ou blanc ; le pied-d'alouette, la polygale, etc., sont indifféremment blancs, roses, violets ou bleus ; les plantes d'une même espèce sont parfois blanches, parfois rosées ; enfin, un certain nombre sont revêtues à la fois de nuances multiples, parmi lesquelles il est difficile de déterminer celle qui domine ; mais l'ensemble de la statistique n'en demeure pas moins net.

Veut-on savoir, maintenant, comment les couleurs se répartissent dans les principales familles? Le vert est la couleur presque exclusive des fleurs des graminées, des cypéracées, des euphorbes et d'un grand nombre d'arbres ; le blanc est celle des ombellifères et des liliacées ; le jaune domine chez les composées. Les renonculacées et les crucifères sont partagées entre le blanc et le jaune ; les caryophyllées sont blanches ou rosées ; les rosacées, blanches, roses ou jaunes ; les papilionacées jaunes, roses, blanches ou bleues ; le rouge et le rose dominent chez les labiées, et le bleu plus ou moins pur chez les borraginées.



COLORATIONS COMPARÉES DES FLEURS ET DES FRUITS.

Proposons-nous de faire la même recherche pour la couleur des fruits charnus, laissant de côté les fruits secs : capsules, gousses, siliques, etc., chez lesquels c'est la couleur jaunâtre ou verdâtre qui est la plus fréquente.

Nous constaterons d'abord que le blanc, très commun parmi les fleurs, est rarissime parmi les fruits ; il n'y a que les baies du gui qui soient ainsi colorées. La *symphoricarpine*, qu'on trouve dans tous les jardins, et à laquelle ses fruits blancs ont fait donner le nom de *boule-de-cire*, ne doit pas entrer en ligne de compte, car c'est une plante exotique ; elle est originaire de l'Amérique du Nord.

Le vert est très rare également parmi les fruits charnus ; on peut citer, cependant, ceux du groseillier épineux.

Le jaune franc, très commun parmi les fleurs, est rare parmi les fruits, à peine le trouve-t-on chez quelques pommes sauvages.

Des fleurs bleues, assez nombreuses cependant, aucune ne donne un fruit succulent ; il n'existe pas, d'ailleurs, de fruits nettement bleus.

Le rouge, l'écarlate, le cramoisi, rares chez les fleurs, sont la couleur de près de la moitié des fruits charnus. Les fruits de l'aubépine, du sorbier des oiseaux, du cerisier, de la douce-amère, de la bryone, du houx (*fig.* 2), du chèvrefeuille, du fusain (*fig.* 4), du framboisier, de l'épine-vinette, du tamier, etc., les pseudo-fruits de la rose (*fig.* 1), et du fraisier sont d'un rouge plus ou moins vif.

Aucune fleur n'est complètement noire, c'est à peine si l'ont trouve des taches noires à la base des pétales du pavot hybride, assez commun dans nos moissons ; au contraire, le noir est très commun parmi les fruits ; il suffit de citer les mûres (*fig.* 3), les prunelles, les baies de sureau, du lierre, du troëne, du genévrier, de la parisette, de la belladone (*fig.* 5), etc.

On voit donc que le contraste est aussi complet que possible entre la couleur des fruits et celle des fleurs ; on a dit, avec plus ou moins de raison pour expliquer ce contraste, que la plante doit s'adapter, dans le cours de l'année, à deux sens esthétiques différents ; d'abord, celui des insectes nécessaires à sa fécondation ; ensuite, celui des oiseaux, nécessaires à la dissémination des graines.

Quoi qu'il en soit, bornons-nous à faire remarquer que tous les fruits munis d'ailes ou de crochets, tous ceux qui sont assez légers pour être transportés par le vent, sont ternes et peu apparents ; au contraire, les fruits charnus, qui ne peuvent être disséminés que par les oiseaux, sont brillants et revêtus de vives couleurs, qui les rendent visibles de fort loin.

F. FAIDEAU.

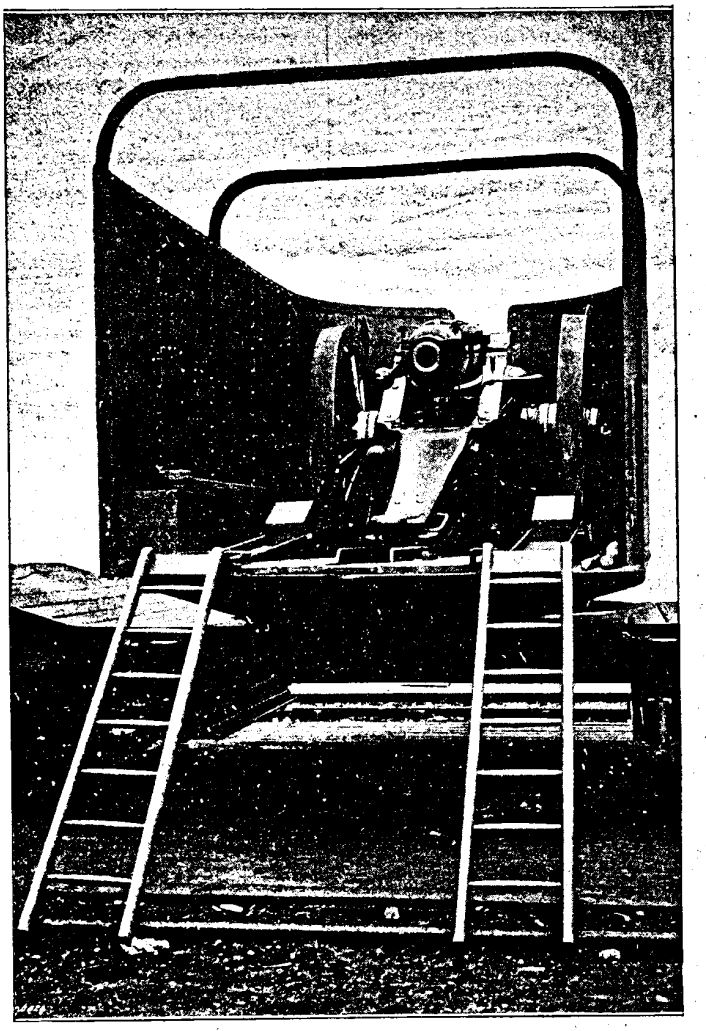
Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

LA DÉFENSE DES COTES

Canon transportable sur rails.

Le 19 mai dernier ont eu lieu, en Angleterre, des expériences très intéressantes sur la défense des côtes au moyen d'un canon Armstrong, installé sur un truck de chemin de fer fortement blindé et pouvant se déplacer sur les rails. C'est le 1er régiment d'artillerie volontaires de Sussex qui a exécuté ces expériences, sous le commandement du colonel Boxall, avec le concours de la *Compagnie du chemin de fer de Londres à Brighton*. Le colonel honoraire du même régiment, sir Julien Goldsmid, avait contribué, conjointement avec le colonel Boxall, aux frais de la construction de l'appareil, dont nous allons donner la description et indiquer le but. Imaginé par l'ingénieur mécanicien en chef du chemin de fer de Londres à Brighton, M. Billington, l'appareil de défense des côtes se compose d'un canon Armstrong se chargeant par la culasse et porté sur une plaque tournante, de manière à pouvoir être dirigé vers un vaisseau ou une embarcation qui s'approcherait de la terre et essayerait de débarquer sur le rivage. Le mouvement de recul de la pièce est atténué, après le tir, par de gros blocs de résistance hydraulique et des rails métalliques recourbés, sur lesquels la pièce remonte, à la suite de son recul, puis redescend. Le wagon porteur de la pièce d'artillerie est enveloppé de plaques d'acier, de l'épaisseur d'un demi-pouce, qui les mettent à l'abri de l'atteinte des boulets ennemis.



CANON TRANSPORTABLE SUR RAILS. — Aspect d'une pièce sur son wagon.

Les artilleurs chargés du tir ne se tiennent pas toujours dans le wagon-canon, pour ne pas être trop exposés au feu de l'ennemi. A cet effet, quand ils ont pointé la pièce, ils se mettent à couvert derrière un accident de la voie, par exemple dans une tranchée, et un câble d'acier fixé à la lumière de la bouche à feu, leur permet d'y mettre le feu sans quitter leur retraite. Par un escalier placé dans la tranchée, comme le montre notre dessin, ils peuvent aller et venir de leur lieu de refuge au wagon et y demeurer, s'ils le veulent, pour prendre part à l'action, avec des fusils et des carabines. Le canon est promptement pointé par deux hommes, au moyen de leviers placés à l'arrière de la plaque tournante, et la bouche de la pièce peut ainsi être dirigée sur tous les points environnants. Le pointage pourrait même être effectué par un seul homme, moyennant l'addition d'un autre engrenage mécanique, très simple à imaginer et à installer.

La plus importante expérience de ce nouvel engin, a eu lieu le 19 mars, dans la baie de Sexford. On avait posé en mer, à 1 mille environ du rivage, deux grands panneaux, servant de cible. Étaient présents : lord William Seymour, le général commandant du district militaire, le général sir Evelyn Wood, le

général sir Francis Grenfell, le marquis de Abergavenny, le prince Hugo de Schœmberg-Waldenberg, lord Cantelupe, le comte Russell, lord Charles Beresford et beaucoup d'officiers, parmi lesquels se trouvaient le major Stone, secrétaire du *Comité pour la défense nationale*, et qui ont pris beaucoup d'intérêt à ces expériences.

Les visiteurs avaient été conviés à un *lunch*, à Brighton, dans le hall des manœuvres du 1er régiment d'artilleurs volontaires de Sussex. Sir Julien Goldsmid présidait le lunch; le colonel Boxall était à l'autre bout de la table. On se rendit, après boire, à Newhaven, par un train spécial, qui portait le wagon-canon et vingt artilleurs volontaires, sous les ordres du capitaine Brigden, pour la manœuvre du canon. D'autres détachements d'artilleurs de Shoreham et Lewes formaient une garde d'honneur aux volontaires.

Un grand nombre de personnes étaient venues de différents points du pays, pour assister à la nouvelle manœuvre. Entre trois et quatre heures de l'après-midi, les premiers coups de canon furent tirés du wagon plate-forme, installé sur les rails à 2,000 yards (1,829 mètres), contre les panneaux dressés en mer, servant de cibles.

On fit divers essais pour s'assurer de la complète stabilité des supports du canon. Les experts militaires s'en sont déclarés satisfaits. Lord William Seymour et sir F. Grenfell ont beaucoup approuvé ses dispositions, et de nombreux officiers qui suivaient les opérations, pour observer les effets du tir, ont jugé qu'il était très satisfaisant. Le seul inconvénient a paru consister en une légère secousse du wagon, causée par le mouvement en avant du canon, après son recul. Les obus arrivaient assez près de la cible pour l'envelopper d'une colonne d'écume et de vapeur, ce qui était un bon résultat, vu la direction contraire et la force du vent.

Il paraît que pendant la guerre d'Égypte, après le siège d'Alexandrie, en 1882, la flotte anglaise fit l'essai d'un canon de 40 livres, monté sur un wagon plate-forme, pour tirer de la côte, sur les navires approchant du rivage. Mais ce canon ne pouvait tirer que dans une seule direction, n'étant pas installé sur une plaque tournante, comme celui qui vient d'être expérimenté dans la baie de Sexford; il ne pouvait donc rendre autant de services.

Il convient de rappeler également que, pendant le siège de Paris, un ingénieur des chemins de fer français fit circuler sur une voie ferrée une pièce de canon transportable, posée sur un truck blindé. Ce canon, qui était destiné à répondre au feu des batteries prussiennes, installées dans la direction du chemin de fer ne fut pas, dit-on, sans présenter quelques avantages. Ce système trouvera des applications plus générales et plus directes dans la défense des côtes maritimes, comme l'ont prouvé les récentes expériences de nos voisins d'outre-Manche, dont nous ferons bien de profiter.

LOUIS FIGUIER.

VIE PHYSIQUE DU GLOBE

EXPLORATIONS SOUTERRAINES

Depuis que M. E.-A. Martel s'est mis à explorer les grottes souterraines où se perdent les rivières pour réapparaître ensuite à ciel ouvert, l'émulation est devenue générale, et c'est à qui pénétrera dans les cavernes les plus réputées. L'histoire suivante, survenue récemment, prouvera que les explorateurs impatients ou imprudents risquent fort de perdre la vie dans ces recherches souterraines. Il faut s'entourer de beaucoup de précautions et bien choisir son temps. Déjà à la fin de septembre 1893, M. Martel et M. Putick qui exploraient la rivière souterraine de la Piuka faillirent être victimes de leur amour pour la science. Ils résistèrent heureusement à la tentation, et bien leur en prit, car les pluies d'équinoxe gonflèrent soudain la rivière et s'ils étaient descendus dans le gouffre, ils auraient été certainement noyés. Le drame, qui s'est produit le 19 avril dernier, donnera à réfléchir aux plus ardents.

A 18 kilomètres au nord de Gratz (Styrie), le ruisseau de Semriach se perd dans une caverne nommée *Lur Loch* (les deux trous) dont l'ouverture n'a que 1 mètre de hauteur. A 3 kilomètres au sud-ouest de cette perte, l'eau reparaît par des sources près de Peggau. On avait découvert le 15 avril deux grandes salles intérieures au Lur Loch. Sept membres de l'*Association pour l'exploration des cavernes* (à Gratz), MM. Fasching, Folzmann, Zweyer, Oswald, Maier, Kurz et Haidt, seulement âgé de seize ans, pénétrèrent dans la Lur Loch le samedi soir 28 avril, un peu avant minuit, équipés pour une expédition qui devait durer vingt-quatre heures. Le 29, une pluie diluvienne grossit le ruisseau et les explorateurs durent se réfugier dans une des grandes salles récemment découvertes et communiquant avec la rivière par une cheminée oblique longue de 7 mètres. Ils se trouvaient là à l'abri des eaux, mais bloqués. Impossible de revenir à l'entrée du souterrain, les eaux l'emplissaient en passant par une sorte de canal formant siphon. Fasching a raconté plus tard que le dimanche 29 avril à 1 heure, ils avaient remarqué que l'eau du ruisseau montait toujours; ils essayèrent de retourner à l'ouverture, mais l'eau l'avait envahie; essayer de sortir à la nage était trop périlleux. On se réfugia dans la chambre, où l'on organisa une sorte de campement; le thermomètre marquait seulement 8°, le froid était désagréable. Quarante-huit heures se passèrent ainsi; les provisions étaient épuisées; le bruit de l'eau était assourdissant. Les malheureux commençaient à penser que la caverne leur servirait de tombeau (1).

Cependant dès le dimanche soir, l'alarme avait été donnée en présence de la crue du Lur Loch, et dès le lundi matin, on essaya de détourner les eaux; les mineurs, les plongeurs, les sapeurs-pompiers, les

(1) Journaux autrichiens.

ingénieurs s'épuisèrent en vains efforts, construisant des digues, creusant un tunnel, cherchant à pénétrer en scaphandre, etc. Mais les pluies continuaient et quand on put pénétrer jusqu'à la première petite grotte en amont du siphon, on la trouva emplie d'argile, de pierres, de branches et de troncs d'arbres entraînés par le courant. Il fallut enlever ces matériaux en travaillant dans l'eau rapide et froide. Le lundi soir à six heures, on jeta à tout hasard dans le siphon une caisse de vivres et de bougies, sans trop espérer qu'elle arriverait à destination. Elle arriva, car Fasching a raconté après coup que les prisonniers virent tout à coup émerger dans l'eau noire, à leurs pieds, une petite caisse. Vite on la saisit, on l'ouvre et on y trouve du pain, du fromage, de la viande, des bougies. Une lettre apprenait que la caisse avait été jetée dans le ruisseau le lundi à 6 h. 7 m. du soir. Elle fut recueillie le mercredi à 11 heures du matin. Le vendredi 4 mai, les sauveteurs n'avaient encore pu désamorcer le siphon. Ce jour-là, M. Putick, le distingué ingénieur et compagnon de recherches de M. Martel en 1893 dans le Karst, vint, sur l'ordre du ministère de l'Agriculture, prendre la direction des opérations de sauvetage. On activa le détournement du torrent.

Depuis 199 heures, raconte M. Martel, la captivité se prolongeait lorsque le lundi matin, 7 mai, à 10 heures, le plongeur Fischer, ancien sous-officier du génie, profitant de la baisse momentanée des eaux, et délogeant un gros arbre, parvint enfin à traverser le siphon. Au delà des détritus, des pierres, il aperçut la lueur d'une bougie dans la grotte supérieure et lança un appel vibrant. Au lieu du silence de mort auquel il s'attendait, un cri lui répondit : « Tous vivants! — Avez-vous encore à manger? — Plus rien, dernière bougie. — Courage! nous arrivons. »

Et aussitôt Fischer regagna l'entrée de la caverne. Terrassé par le froid et par la fièvre, il fut remplacé par MM. Putick, Stez, Korb et Frolich. On fit passer aux prisonniers des vivres. Puis, pendant quatre heures encore, on agrandit, à la mine, le souterrain pour donner passage facilement à un homme. A 5 heures du soir, le premier prisonnier était délivré; puis les autres sortirent un à un. Les journaux de Gratz et de Vienne ont dépeint les longues angoisses des victimes. La dépression morale et physique des explorateurs après ces 205 heures de captivité a été très inégale, mais extrême pour le plus jeune. Quand il sortit le premier du trou, soutenu par deux hommes, un hourrah assourdissant s'éleva, mais des centaines de mains commandèrent le silence. Le pauvre Haidt était passé à l'état de squelette. Les yeux sortaient de leurs orbites, les lèvres étaient bleues, le regard éteint et défiguré par un rictus affreux, la mâchoire inférieure pendante. On le coucha sur une civière et on l'emporta. La sœur et le frère du malheureux s'approchèrent. La sœur tomba en syncope à la vue du pauvre garçon, si frais quelques jours avant et si défiguré. Le frère lui prit la main : « Haidt, est-ce que tu ne me reconnais pas? » Le jeune prisonnier grince et ne répond pas. On le frictionne, on lui donne du cognac, mais on craignait, à chaque instant, qu'il ne mourût. Cinq minutes après apparut à l'entrée Fasching. Il était tout jaune, mais encore solide. Il répondit aux saluts assez gaiement. « Ça s'est bien passé », mais en attendant il était sans forces et tomba sur la civière. Et les autres aussi se montraient plus ou moins abattus, au milieu de leur courage. Aujourd'hui, tous, y compris le jeune Haidt, sont revenus à la santé.

Il est clair que leur salut est dû au providentiel hasard qui a fait échouer à leurs pieds dans la cheminée même de la grotte la caisse de provisions jetée dans la rivière. De cette épouvantable aventure se dégage un enseignement qu'il faudra méditer. M. Martel dit fort justement : « Les grottes à rivière souterraine ne doivent jamais être visitées en dehors des trois mois d'été, 15 juin au 15 septembre. En automne, en hiver, au printemps, toute tentative d'exploration comporte fatalement le danger des crues, et il est facile de s'en rendre compte. Les pertes des rivières, les avant-puits naturels et autres crevasses de terrains fissurés sont les points d'absorption des eaux météoriques, et les cavernes servent de réservoirs aux eaux d'infiltration. Or, après les pluies des deux équinoxes, celles de l'hiver et de la fonte des neiges, on comprend que les réservoirs souterrains soient de véritables citernes. Au contraire, à partir de la mi-juin, sous ce climat au moins, la vidange des citernes l'emporte sur leur remplissage et la place reste le plus souvent pour l'explorateur. On ne saurait trop, en définitive, se rappeler ce détail, et dans tous les cas il ne faudrait pas poursuivre, sans renseignements préliminaires, l'exploration des cavernes à rivières souterraines.

HENRI DE PARVILLE.

BOTANIQUE INDUSTRIELLE

LA CONSERVATION DES BOIS

Le bois est, sans contredit, l'une des matières les plus utiles que la nature fournisse à l'homme pour les besoins de son existence. Le bois lui sert pour le chauffage et pour la construction; on en fait des meubles et une foule d'objets usuels.

Comme toute matière organique, le bois est sujet à des altérations variées qui compromettent sa solidité et nuisent à sa durée. Aussi s'est-on de tout temps préoccupé de préserver les bois contre les causes de destruction qui les menacent et de leur conserver leurs propriétés naturelles.

Les altérations du bois sont dues à la présence d'êtres infiniment petits qui y trouvent les aliments azotés et carbonés dont ils ont besoin; au développement de champignons et de moisissures qui gagnent le centre de l'arbre en détruisant peu à peu les fibres; enfin, à l'action d'insectes qui perforent l'arbre et tracent des galeries de plus ou moins grande étendue à travers ses tissus. Parmi ces insectes, les

termites sont de ceux qui causent les plus grands désastres. Dans les coléoptères, toute une famille, celle des xylophages ou scolytides, est composée d'insectes qui se nourrissent de bois ; ces petits animaux percent le bois et rongent les bourgeons, et leurs larves y dessinent des galeries ramifiées en tous sens, que l'on voit en soulevant l'écorce. Tandis que certaines espèces s'attaquent au bois sur pied, d'autres exercent leurs dégâts sur le bois abattu. Ces diverses dégradations des bois se traduisent par un état de pourriture ou de vermoulure qui les rend impropres aux usages habituels ou nuisent à la solidité des ouvrages auxquels on les emploie.

On a recouru surtout, pour la conservation des bois, aux antiseptiques qui sont vénéneux et tuent par conséquent les êtres vivants, et qui, en même temps, rendent le bois imputrescible. Ceux que l'on emploie le plus fréquemment sont : le sulfate de cuivre, le bichlorure de mercure, l'acide arsénieux, le chlorure de zinc, le pyrolignite de fer brut, les goudrons et les créosotes.

Les premiers essais de conservation des bois remontent à 1740 et sont dus à Fagot; ils consistaient à immerger les pièces de bois bien sèches dans des bains d'alun ou de sulfate de fer. Jackson essaya, en 1756, l'emploi d'un mélange de sel marin, de sulfate de fer, de magnésie et d'alumine. En 1813, Champy plaça des pièces de bois dans un bain de suif porté à une température de 120° à 130°. Kyan, en 1830, utilisa les propriétés antiseptiques du sublimé corrosif.

Ces premiers essais n'avaient pas donné des résultats très satisfaisants parce que le bois ne se trouvait imbibé que d'une façon toute superficielle ; les gaz contenus dans les tissus du bois s'opposaient à ce que le liquide pénétrât profondément.

M. Bréant, en 1831, imagina, pour éviter cet inconvénient, de soumettre les bois à une haute pression, en même temps qu'ils étaient immergés dans la solution antiseptique; de la sorte, le volume des gaz enfermés dans les tissus se trouvant diminué, la solution pouvait facilement se répandre dans presque toute la masse.

De nouveaux perfectionnements de ce système furent apportés par Bréant lui-même, puis par Béthell en 1838; ce dernier injecta les bois avec des créosotes, qui sont des hydrocarbures de la houille.

Parmi les divers procédés de conservation des bois, celui du Dr Boucherie est demeuré l'un des plus usités. Les résultats qu'il a obtenus ont été consignés dans un mémoire présenté à l'Académie des sciences en 1840, et sur lequel Dumas avait fait un rapport extrêmement favorable. « M. le Dr Boucherie, avait-il dit, s'est proposé de rendre le bois beaucoup plus durable, de lui conserver son élasticité, de le préserver des variations de volume qu'il éprouve par la sécheresse et l'humidité, de diminuer sa combustibilité, d'augmenter sa ténacité et sa dureté; enfin de lui donner des couleurs et même des odeurs durables. »



LA CONSERVATION DES BOIS.
Protection des arbres contre la vermoulure.

Tous ces résultats ont été obtenus par le Dr Boucherie en empruntant la force aspiratrice du végétal lui-même pour faire pénétrer le liquide conservateur dans le tissu ligneux. La substance qu'employait le Dr Boucherie était surtout le pyrolignite de fer brut, auquel il ajoutait certaines autres matières quand il voulait communiquer aux bois des teintes plus ou moins variées. Cette substance a été depuis abandonnée et remplacée par les créosotes et le sulfate de cuivre.

La méthode du Dr Boucherie peut être appliquée soit sur l'arbre abattu soit sur l'arbre sur pied.

Dans le premier cas, on coupe par le pied l'arbre en pleine sève, et on plonge son extrémité inférieure dans une cuve contenant la liqueur qu'on veut faire aspirer. L'arbre peut être dégarni d'une partie de ses branches; pourvu qu'il reste au sommet de la tige un bouquet de feuilles, l'aspiration s'exécutera. En quelques jours la substance monte jusqu'aux feuilles.

Si l'on ne veut pas couper l'arbre par sa base, il suffit de creuser une cavité à son pied ou d'y faire un trait de scie, pour qu'en mettant la partie entamée en contact avec un liquide, il y ait absorption.

Tout récemment, M. Émile Mer s'est attaché à rechercher les causes de la vermoulure des bois et les conditions dans lesquelles elle se produit. Il a remarqué que les débris ligneux très ténus qui résultent de la perforation par les insectes ne renferment plus

d'amidon, même s'ils proviennent d'un bois très riche en cette substance ; c'est donc que les insectes absorbent cet amidon. M. Mer a pensé alors qu'en débarrassant les pièces de bois de cette substance, on la préserverait de la vermoulure. Il a obtenu ce résultat en écorçant l'arbre sur pied, trois ou quatre mois avant de l'abattre ; l'amidon a disparu dans toute la partie décortiquée. Même une simple annélation de quelques centimètres de hauteur, fait peu à peu se résorber l'amidon dans toute la région, pourvu qu'on ne laisse aucune pousse se développer sur la portion du tronc située au-dessous de l'anneau.

GUSTAVE REGELSPERGER.

COMBINAISONS MATHÉMATIQUES

LE JEU D'AYO

Les peuples primitifs ont la passion du jeu tout comme les civilisés, sinon plus.

Au Dahomey, dans le Bénin, dans le pays Xoruba, j'ai trouvé une grande variété de jeux, non point de simple hasard, comme chez les peuples plus sauvages du Congo, mais tout de combinaisons et de calcul.

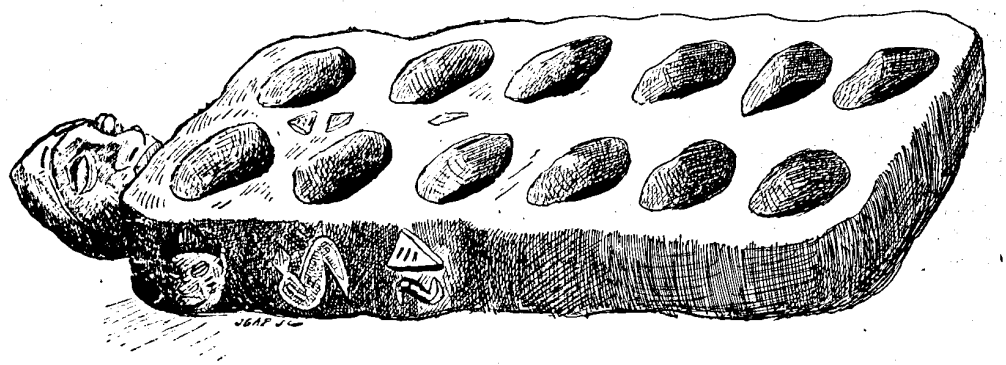
Le plus répandu, le plus populaire, celui que l'on

B	1	2	1	3	2	8
	B. 6	B. 5	B. 4.	B. 3	B. 2	B. 1
A	0	5	2	4	7	3
	A. 1	A. 2	A. 3	A. 4	A. 5	A. 6

Fig. 1.

B	2	3	2	4	3	9
	B. 6	B. 5	B. 4	B. 3	B. 2	B. 1
A	0	5	2	4	0	6
	A. 1	A. 2	A. 3	A. 4	A. 5	A. 6

Fig. 2.



LE JEU D'AYO. — Fig. 1 et 2. Théorie du jeu. — Fig. 3. La table de jeu.

pourrait appeler le jeu national, est le jeu d'ayo.

Tous les indigènes, du plus petit au plus grand, du plus jeune au plus vieux, du plus pauvre au plus riche, jouent « à l'ayo » avec passion et mettent — en dehors de l'enjeu — une sorte de point d'honneur à ne pas perdre.

Un homme qui ne serait point habile à ce jeu, ne pourrait en aucun cas prétendre à la moindre intelligence. C'est absolument comme dans certains villages du Midi où un citoyen ferait rire de lui si, ne sachant bien jouer à la quadrette, il osait poser sa candidature au conseil municipal.

Le jeu d'ayo se joue à deux, au moyen d'une planchette contenant deux rangées de six cases, ainsi que le montre notre dessin.

Chaque joueur possède 6 cases et 24 pions : 4 pions par case.

Pour gagner, il faut avoir ramassé, *mangé* 25 pions.

On joue de gauche à droite ; le joueur prend les pions d'une case quelconque de sa rangée et les met, un à un, dans les cases voisines, en sa rangée et dans celle de son adversaire. Vers la fin de la partie, il se peut que le nombre de pions contenus dans une case, si on les joue, exige que l'on repasse sur cette case ; alors on ne remet pas un des pions joués dans cette case d'où l'on est parti.

Pour *manger :* Si le dernier pion joué tombe dans une case de l'adversaire et fait, avec les pions qui s'y trouvent, un total de deux ou trois, ou bien tombe seul donnant un, le joueur mange cette case. Il mange aussi les pions des cases précédentes — toujours chez l'adversaire — où son pion ajouté donne un, deux ou trois, à condition cependant que les cases à manger précèdent sans interruption la dernière prise. Il faut que le dernier pion joué permette de manger pour que l'on puisse prendre dans d'autres cases.

Soient deux joueurs A et B dont les pions sont

respectivement disposés ainsi que le montre la figure 1.

Supposons que le joueur A parte de la cinquième de ses cases, A 5, dans laquelle se trouvent sept pions. Lorsqu'il aura déposé ces pions un à un dans sa sixième case, A 6, et dans les six cases de son adversaire, ces dernières offriront les totaux nouveaux indiqués par la figure 2. Suivant les règles que nous avons indiquées, le dernier pion tombant dans la case B 6 et donnant un total, 2, le joueur A mangera cette case. Il mangera aussi les cases voisines B 5 et B 4 où il y a 3 et 2. Mais il ne pourra point manger la case B 2 où il y a cependant A 3, parce que cette case est séparée de la dernière case mangeante par une case où il y a 4, qui ne peut être mangée, et qui interrompt la série.

La partie est gagnée lorsqu'un joueur a, le premier, ramassé vingt-cinq pions, sa part plus un. On peut aussi la poursuivre pour savoir de combien de points il la gagnera. La partie est terminée lorsqu'un des joueurs n'ayant plus de pions dans sa rangée, l'adversaire en possède lui-même moins de six. Si ce dernier en possédait six, il devrait jouer de façon à en donner au moins un à la rangée vide.

Le joueur a toujours le droit de cacher le nombre de pions contenus dans une de ses cases. C'est cela qui met de l'inconnu, du hasard dans ce jeu qui autrement est une pure combinaison de calculs.

L'habileté consiste à ramasser un grand nombre de pions dans une case et à la jouer au moment favorable, c'est-à-dire, lorsqu'on a chance de tomber avec les derniers pions joués dans une série de cases de l'adversaire insuffisamment garnies.

Les indigènes sont tous fort habiles à ce jeu et le jouent avec une rapidité surprenante; malgré cela leurs coups ne sont jamais donnés au hasard.

JEAN HESS.

ALIMENTATION

LE PAIN DE GUERRE

L'administration de la Guerre a publié (1) une intéressante notice indiquant les conditions générales que doit remplir le pain de guerre destiné à remplacer le biscuit. Cette question est d'un intérêt si général que nous croyons utile de la porter à la connaissance de nos lecteurs.

Définition du pain de guerre. — Par pain de guerre on doit entendre un produit réunissant en un volume très réduit les qualités nutritives et digestives du pain ordinaire.

Ce produit doit être susceptible de se conserver sans altération pendant un an; ses dimensions doivent permettre son placement facile dans le sac du soldat; il doit résister aux chocs occasionnés par les divers modes de transport.

Enfin, en vue de faciliter sa consommation en temps de paix, il doit pouvoir être facilement employable comme pain de soupe.

Emploi d'outillage spécial. — Le pain de guerre pourra être préparé avec ou sans moules. L'emploi des moules constituera, *a priori*, une infériorité vis-à-vis d'un autre produit, fabriqué sans moules, de valeur à peu près équivalente. S'il est fait usage de moules, ceux-ci devront être de construction simple, pouvoir résister à l'action de la chaleur des fours sans risque de détériorations. Leur maniement doit être facile et leur système de fermeture solide et rapide.

Éléments constitutifs. — Le pain de guerre sera fabriqué exclusivement avec des farines de blé tendre, des levains de pâte ou de la levure de grains, de l'eau et du sel.

Qualités des farines. — Les farines d'essence tendre seront du type « Marque de choix ou 1re marque », et devront remplir les principales conditions suivantes :

1° Contenir l'intégralité des fleurs et des gruaux blancs, à l'exclusion absolue des produits bis;

2° Être blutées au taux minimum de 30 pour 100, représentant l'extraction des sons;

3° Passer entièrement au tamis de soie 90, et dans la proportion de 92 à 96 pour 100 au tamis de soie 120;

4° Contenir une proportion de gluten de bonne qualité ne pouvant être inférieure, à l'état humide, mais essoré, à 27 pour 100;

5° Ne rien laisser à désirer sous le rapport de l'aspect, du goût et de l'odeur;

6° Avoir au moins un mois, et pas plus de quatre mois de mouture.

Levains. — Les levains de pâte ou la levure de grains seront employés dans une proportion aussi faible que possible, mais suffisante cependant pour obtenir un produit d'une contexture bullée destinée à faciliter son trempage et sa mastication à l'état sec.

Forme et contexture. — Le pain de guerre devra affecter une forme régulière, carrée ou rectangulaire; les faces et côtés seront, autant que possible, plans et lisses, sans cloches, soufflures, ni fendillement; légèrement pointillés, si besoin est, mais exempts de perforations dépassant un demi-millimètre de profondeur.

La croûte sera peu épaisse, la mie blanche et poreuse, l'odeur et la saveur agréables : trempé dans l'eau à 50 degrés, le pain de guerre devra gonfler complètement après dix minutes d'immersion.

Enfin, le pain devra être d'une siccité parfaite, ne pas s'émietter, et résister suffisamment aux chocs divers provenant des opérations d'encaissements et transports.

Chaque galette devra porter, au moment de la livraison en gros à l'administration, un signe distinctif indiquant le nom du fournisseur, le mois et l'année de fabrication. Ce timbrage devra être un peu profond; il ne sera pas d'ailleurs obligatoire au moment de la présentation de l'échantillon à la commission chargée d'étudier le type à accepter.

(1) *Journal officiel*, 19 avril 1894.

Volume et poids. — Le volume et le poids des galettes devront être tels qu'ils répondent aux desiderata ci-après :

Étant données les dimensions intérieures de la caisse modèle 1879, qui sont de :

Longueur. . . .	0.89	Capacité $0^{m3}102$ à $0^{m3}103$
Largeur.	0.41	
Hauteur.	0.28	

cette caisse doit pouvoir renfermer 38 à 40 kilogr. net de pain de guerre.

Ces dimensions de caisse sont indiquées à titre de renseignement; elles pourraient être modifiées, à la condition toutefois que le même poids de biscuit (soit 38 à 40 kilogr.) puisse toujours être logé dans un même volume (soit $0^{m3}102$ à $0^{m3}103$).

En vue de faciliter les distributions, le poids de chaque galette ne devra pas être supérieur à 200 grammes. Il pourra être un sous-multiple de ce chiffre, par exemple 50 grammes ou 100 grammes, ou s'en rapprocher très sensiblement.

CONCOURS SCIENTIFIQUES

OBTENTION PHOTOGRAPHIQUE

D'UNE GOUTTE D'EAU PENDANT SA CHUTE

Bien souvent, à plusieurs reprises, nous avons montré ici-même combien la photographie peut servir d'aide à la science pure. C'est la méthode d'enregistrement la plus précise que nous ayons, parce qu'elle *sait voir* mieux que notre œil même et qu'elle note mécaniquement ce qu'elle voit. Voici que cette méthode tend à se généraliser. Sous le bienveillant patronage de MM. Cap, W. de W. Abney, président du Camera-Club de Londres; E.-J. Marey, président de la Société française de photographie, membre de l'Institut; J. Janssen, président de l'Union nationale des Sociétés photographiques de France, membre de l'Institut, et du Dr J.-M. Eder, conseiller d'État et professeur à l'École impériale et royale photographique de Vienne, la *Revue suisse de Photographie* ouvre un concours ayant pour but de déterminer par la photographie la forme exacte d'une goutte d'eau pendant sa chute.

Plusieurs facteurs sont de nature à faire varier la forme de la goutte d'eau pendant sa chute : le volume, qui peut être déterminé par le diamètre du tube producteur; la vitesse, que l'on peut connaître en notant la distance au point de départ; la densité, qui sera connue en employant de l'eau distillée; l'absence ou la présence de courants d'air, enfin la température de l'eau.

L'eau employée sera de l'eau distillée dont on notera la température en degrés centigrades. Cette eau s'échappera d'un tube de verre ou de métal dont on mesurera le diamètre intérieur et extérieur. On réglera le débit de l'eau par le moyen d'un robinet, à raison de une goutte par seconde environ, pour empêcher que les gouttes ne se confondent entre elles. On mesurera exactement la distance séparant la goutte de son point de départ jusqu'au point où elle est photographiée. La chute de la goutte d'eau se fera dans un local fermé, à l'abri de tout courant d'air.

Les dimensions photographiques de la goutte d'eau ne sont pas prescrites, mais on accordera plus de valeur à celles qui se rapprocheront de la grandeur naturelle.

Les photographies peuvent être prises sur verre, pellicules ou papier; elles devront être adressées, comme phototypes, c'est-à-dire négatifs, sans aucune retouche, et avant le 15 octobre 1894, à M. le Directeur de la *Revue suisse de Photographie*, place du Molard, à Genève.

Chaque phototype portera, bien distinct, un signe répété sur une enveloppe cachetée. Cette enveloppe contiendra, outre le nom et l'adresse de l'auteur, les circonstances précises dans lesquelles aura été faite la photographie, conformément aux prescriptions ci-dessus énoncées.

Il sera délivré un premier, un second et un troisième prix, consistant en une médaille de vermeil, une médaille d'argent et une médaille de bronze; en outre, trois mentions honorables.

Le jury chargé de l'appréciation des travaux du concours sera constitué par MM.

E.-J. Marey, président de la Société française de photographie, membre de l'Institut, à Paris.
Dr J.-M. Eder, conseiller d'État, professeur, à Vienne.
E. Demole, directeur de la *Revue suisse de Photographie*, à Genève.

Les décisions du jury seront sans appel.

Les meilleures épreuves seront agrandies et ramenées à un format uniforme, puis publiées.

Jusqu'à ce jour on n'avait point osé introduire de pareils sujets dans un concours photographique. Il faut savoir gré à la *Revue suisse de Photographie*, de son initiative, qui peut ouvrir aux amateurs des voies d'études du plus haut intérêt. Leurs travaux, en ce sens, fourniront infailliblement des matériaux très curieux pour la science.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

RECETTES UTILES

Moyens de reconnaître la nature des fibres soie, laine, coton, etc. — 1° Les fils de coton brûlent sans odeur; ceux de laine ou de soie se recroquevillent à la flamme et dégagent une odeur caractéristique de matière animale azotée en calcination.

2° Le coton ne se dissout pas dans les lessives alcalines concentrées; les fibres animales s'y dissolvent, au contraire, complètement.

3° Les acides minéraux forts agissent peu sur les fibres animales; ils charbonnent assez rapidement le coton.

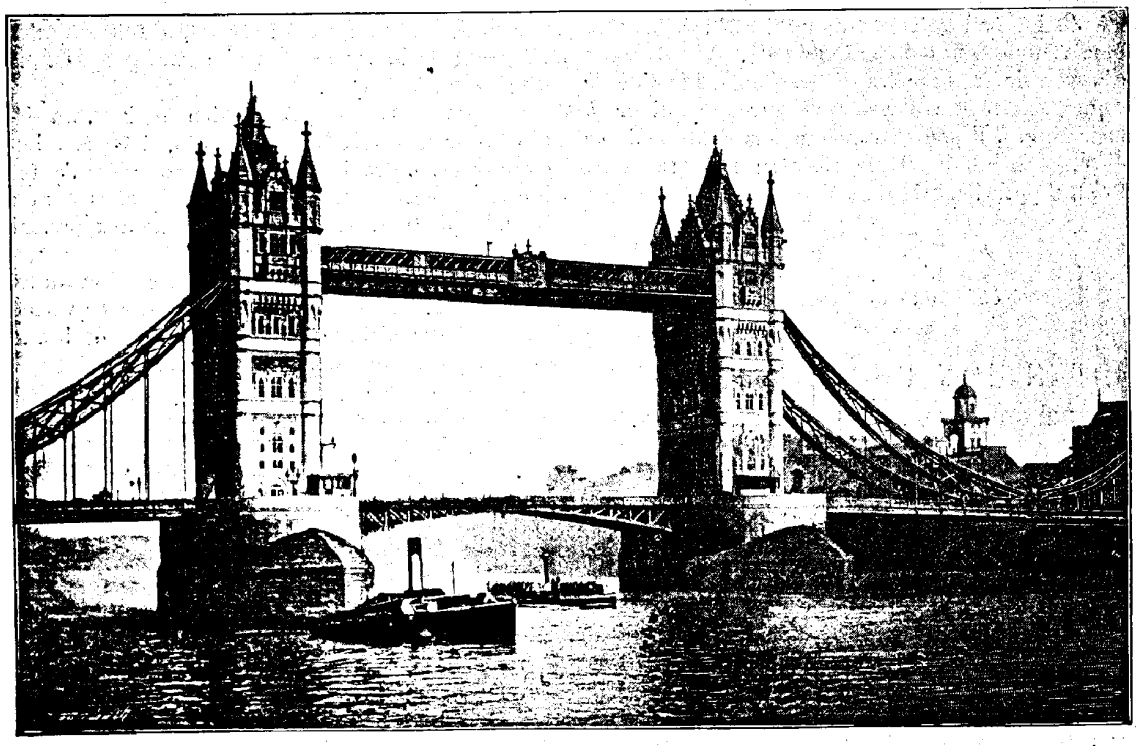
4° L'eau forte colore en jaune les fibres animales seulement.

GÉNIE CIVIL

LE PONT DE LA TOUR

Il y a huit années à peu près depuis le jour où le prince de Galles a posé la première pierre du pont de la Tour (Tower Bridge) à Londres, qui vient d'être inauguré le 20 juin dernier. Tout ce temps a été employé pour construire cette œuvre considérable qui a coûté environ 11,000,000 de livres. Malgré que ce long espace de temps et cette dépense paraissent excessifs, ils ne le sont point en réalité, car les difficultés rencontrées ont été énormes et nos lecteurs s'en souviennent peut-être, car nous en avons parlé dans deux articles précédents (1) lors de la construction du pont. Le besoin de ce pont se faisait sentir depuis de longues années, car les communications entre les deux rives de la Tamise étaient difficiles. Déjà Brunel avait présenté un projet de tunnel, le fameux tunnel de la Tamise, qui a coûté environ les trois quarts d'un million et qui est aujourd'hui entre les mains de l'East London Railway Company.

Les communications faciles entre les rives des



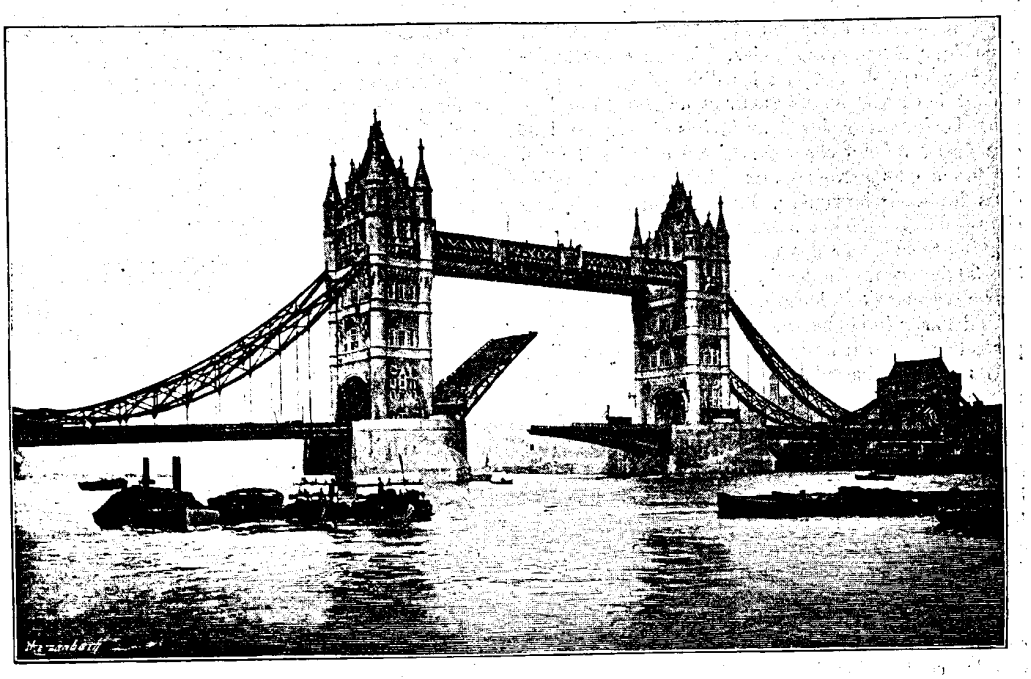
Le pont de la Tour. — Le pont fermé.

fleuves au-dessous de la Tamise devenaient de plus en plus utile, à mesure que la population s'augmentait. Le regretté colonel Haywood avait compté que 30 pour 100 de la population vivait à l'est de la ville et qu'une ville aussi grande que Manchester et Liverpool réunies s'était construite au sud de la Tamise au-dessous du pont de Londres.

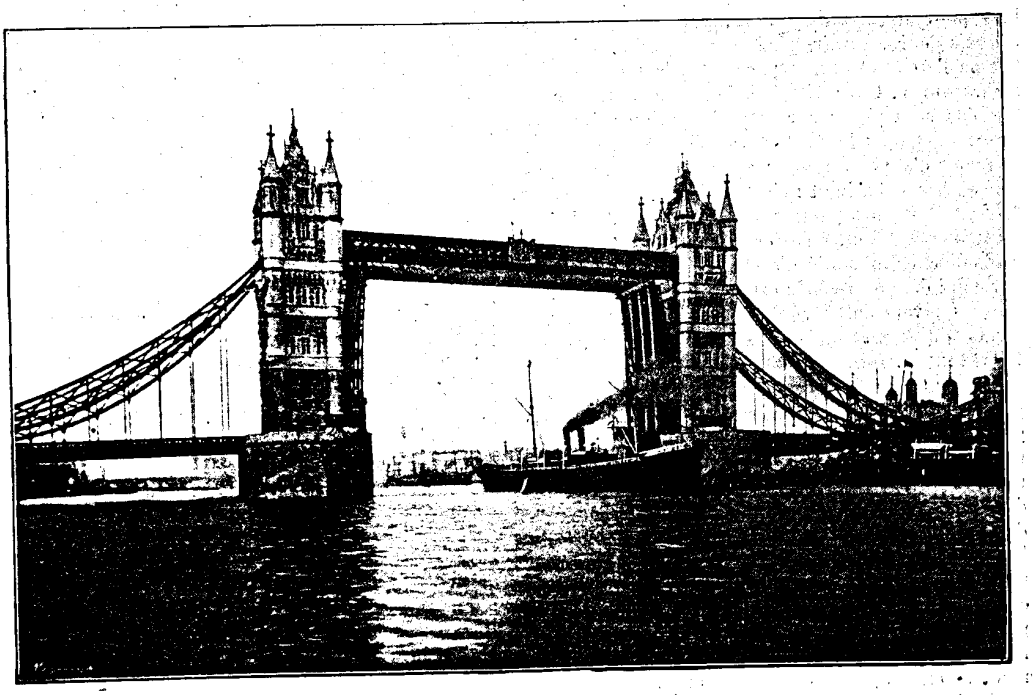
Beaucoup de projets avaient été proposés pour résoudre le problème. On avait parlé d'un chemin souterrain à Nightingale Lane, environ à 1 kilom. 500 à l'est de la Tour de Londres. Ce projet fut repoussé. Une compagnie proposa un pont double dans sa partie centrale à la place même où se trouve celui qu'on vient d'inaugurer. Voici comment il aurait manœuvré : le pont en aval, par exemple, se serait ouvert pour laisser passer un navire dans l'espace séparant les deux ponts, puis ce pont aval se serait fermé et l'on aurait ouvert le pont amont pour laisser le navire continuer sa route. Pour les navires descendants, c'était la même opération en sens inverse. Ce pont duplex eût été un grand embarras pour la navigation surtout si l'on songe au courant de la Tamise qui est fort rapide.

Enfin après bien des tâtonnements on se décida pour un pont de niveau ordinaire, mais un pont qui pourrait s'ouvrir pour laisser passer les navires. Déjà avant 1884, le colonel Haywood avait proposé un pont avec une arche mobile. Sir Douglas Galton et sir John Hawhsham proposèrent un pont tournant du type ordinaire. Finalement, sir Horace Jones, architecte de la cité, mit en avant le projet d'un pont à bascule, dont les parties mobiles, équilibrées par des contrepoids, pourraient se lever et s'abaisser. Ce fut cette forme qui fut adoptée définitivement,

(1) Voir la *Science Illustrée*, t. X, p. 122, et t. XIII, p. 129.



LE PONT DE LA TOUR. — Ouverture du pont.



LE PONT DE LA TOUR. — Le pont ouvert.

modifiée quelque peu par M. Wolfe Barry et qui reçut l'assentiment du corps des ingénieurs.

Par un acte du Parlement, les dimensions du pont de la Tour furent ainsi fixées. L'arche centrale devait être large de 66m,60; les dimensions des piles étaient de 61m,60 en longueur et de 23m,30 en largeur. La longueur des deux arches d'accès devaient être de 90 mètres chacune. L'acte définissait aussi les dimensions permises aux échafaudages installés dans le lit de la rivière. Puis on introduisit une clause obligeant les constructeurs à maintenir pendant toute la durée des travaux un chenal libre de 53m,30 de large. Ce fut cette clause qui fut en grande partie la cause de la longue durée de la construction des piles, car le chenal imposé était trop large pour permettre la construction simultanée des deux piles.

Les ponts à bascule sont tous construits sur le même modèle; ils sont constitués par deux parties semblables supportant une plate-forme. Ces deux parties reposent sur des piles situées sur la rive et là sont équilibrées par des contrepoids. Leurs parties internes se rejoignent pour constituer le pont. Lorsque les contrepoids s'abaissent, le pont s'ouvre, laissant aux vaisseaux le passage libre. C'est ce principe qui a été appliqué sur une vaste échelle au pont de la Tour.

A plus de 10m,60 au-dessus du niveau des hautes eaux, les piles sont creusées d'une chambre qui reçoit les contrepoids équilibrant le poids d'une des moitiés de l'arche mobile. A l'intérieur des piles se trouvent encore deux grandes chambres pour les accumulateurs qui actionnent le pont, puis deux chambres pour les machines hydrauliques, deux longs tunnels pour recevoir le pivot horizontal sur lequel tourne l'arche et l'arbre par lequel la force motrice est transmise. Pour faire la balance du pont, les contrepoids sont placés sur la prolongation même des traverses et sont logés dans une chambre spacieuse, en forme d'arc de cercle leur permettant de se mouvoir en bas et en haut : c'est la chambre de bascule. A l'extrémité des poutres sont attachées des boîtes contenant 422 tonnes de fer et de plomb. Comme le poids de chaque moitié d'arche est de 424 tonnes et que celui des contrepoids est de 621 tonnes, cela fait que les pivots ont à soutenir pendant les mouvements du pont un poids d'un peu plus de 1,000 tonnes.

Les poutres, à leur extrémité du côté des piliers, portent un arc de cercle garni de dents qui s'engagent dans les dents d'une roue actionnée par la machine hydraulique. Lorsqu'on fait tourner cette roue, le pont se lève ou s'abaisse et la manœuvre ne dure pas plus d'une minute et demie. La manœuvre de la machinerie est commandée par une série de leviers réunis dans une cabine qui ressemble assez aux cabines d'aiguillage des chemins de fer. Pour compléter la plate-forme lorsque les deux moitiés du pont sont abaissées, des verrous taillés en biseau, fixés sur l'une des moitiés, sont mûs hydrauliquement et enfoncés dans l'autre moitié. La hauteur totale des piliers au-dessus de l'argile de Londres, sur lesquels ils sont construits, est de 34 mètres. Leur forme est celle d'un carré allongé par des brise-lames, portant leur longueur totale à 61m,75

Les gravures qui accompagnent l'article sont destinées à montrer les divers aspects du pont pendant sa fermeture et son ouverture. Elles permettent de se rendre facilement compte du système employé de la manœuvre.

(à suivre.) B. LAVEAU.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE[1]

Description des clichés photographiques mis par M. Lœwy sous les yeux de l'Académie des Sciences. — Appréciation des résultats obtenus. — Indication de ceux auxquels il est possible d'arriver. — Intérêt des recherches sélénographiques au point de vue du progrès de la science de la vie universelle. — Nécessité de se préoccuper plus qu'on ne le fait de l'influence de notre satellite sur les phénomènes météorologiques, physiques et vitaux.

Le 9 juillet, M. Lœwy, président de l'Académie des Sciencès a montré à ses confrères, les photographies obtenues à l'aide du grand équatorial coudé sur lequel nous avons donné des détails dans notre dernière chronique.

L'image de la Lune, obtenue sans grossissement au foyer de cette lunette de 19 mètres de distance focale, avait 0m,30 de diamètre. L'ingénieux astronome a ensuite montré une série d'agrandissements des parties centrales, obtenues avec une amplification de 30 à 40 diamètres; c'est comme si les clichés étaient pris sur une image de la Lune, ayant un diamètre de 3m,60 à 4m,20.

Même avec ce grossissement déjà considérable on a obtenu une netteté parfaite permettant d'interpréter avec intelligence une multitude de détails qu'on ne connaissait encore que d'une façon très imparfaite.

M. Lœwy s'est surtout proposé de faire comprendre, comment les photographies qu'il présente pour la première fois peuvent servir ultérieurement à répondre à la question qui passionne le genre humain tout entier. Notre satellite est-il un monde mort ou bien soumis comme le nôtre à une foule de métamorphoses provenant soit des forces antérieures, soit des agents météorologiques, soit à l'influence de la végétation, soit à l'action d'un être intelligent.

La solution de cette question suppose essentiellement la prise de deux clichés exécutés à des époques différentes, et dans des conditions comparables, ce qui n'est pas sans offrir quelque difficulté sérieuse.

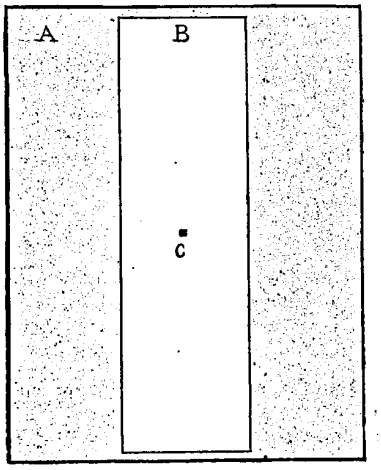
En effet, lorsque nous photographions la Lune à deux époques différentes la planète ne se présente pas à nous, à la même hauteur zénithale. Elle n'est pas toujours à la même phase, de sorte que la hau-

(1) Voir le n° 346.

teur du Soleil au-dessus de l'horizon lunaire n'est point constamment identique. De plus, la distance angulaire au centre du terminateur de la Lune varie, notablement par suite d'un effet connu sous le nom de libration. Nous avons fait exécuter par M. Mallet deux dessins destinés à faire comprendre de quelle manière ces effets, que nous avons, bien entendu, considérablement exagérés, agissent pour transformer les paysages. Il est évident que ces tranformations sont très suffisantes pour introduire des changements d'aspect considérables, de nature à dérouter les observateurs les plus exercés.

Ces causes d'erreurs sont d'autant plus sérieuses et embarrassantes que la forme et la taille des objets qui couvrent la surface de la Lune nous sont totalement inconnus. A moins de faire des contes mythologiques à l'instar des romanciers qui ont raconté des voyages à la surface de notre satellite, nous n'avons aucun moyen de deviner ce qui s'y passe. Les divagations, prétendues scientifiques, publiées par des astronomes spirites ne sont pas rédigées de manière à éclaircir ce profond mystère; mais il est possible d'espérer que la vraie science arrivera à pénétrer ces ténèbres en mettant en présence des images obtenues à différentes époques dans des conditions à peu près identiques.

Malgré la difficulté d'avoir des clichés comparables, on peut y parvenir à force de patience, en multipliant les observatoires des hautes régions, sur des pics où la sérénité de l'air est absolue.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.

A. Grossissement donné à un point C contenant 1,000 lettres. — B. grandeur de la pellicule Dagron.

Ce que M. Lœwy a présenté à l'Académie dans la journée désormais historique du 9 juillet, c'est le premier des documents irréfutables, qui serviront à l'accomplissement de ces études si intéressantes, mais en même temps si difficiles, excepté pour de véritables charlatans scientifiques, trop nombreux de nos jours.

On voit qu'il y a deux opérations distinctes : la première est la prise du cliché au foyer de l'équatorial. Quelque puissant que soit l'équatorial coudé de l'Observatoire, on ne peut raisonnablement soutenir qu'il soit impossible de faire plus grand encore. Mais sans dédaigner le progrès à exécuter dans ce sens, on peut dire qu'il est peu de chose auprès du progrès dont le grossissement est susceptible. En effet, ce dernier dépend de la netteté de l'image primitive, c'est-à-dire de la netteté avec laquelle les images sont obtenues. Sans cela, comme la direction des rayons solaires varie pendant le temps de la pose, il se produit un flou, n'ayant point d'autre origine peut-être que la durée des impressions. Il faut aussi tenir compte de la pureté de l'air de la Terre, et peut-être de celle de l'espace céleste lui-même. Il faut encore faire entrer en ligne le talent de l'opérateur, car ces grossissements exceptionnels doivent être obtenus par de véritables artistes.

Les épreuves obtenues sur pellicule pendant le siège de Paris nous permettront de nous faire une dée des résultats auxquels on pourra arriver en appliquant à l'astronomie la méthode employée.

Les télégrammes à destination de Paris étaient composés par pages contenant environ 1,000 lettres, et couvrant un espace de $0^{m},080$ sur $0^{m},110$. On les réduisait photographiquement dans la proportion de 5 à 100, de sorte que les dimensions réelles de la photographie confiée aux oiseaux étaient de $0^{mm},80$ sur $1^{mm},10$. Mille lettres occupaient donc une surface de $0^{mmq},88$, à laquelle on donnait le nom de point.

La pellicule était formée d'environ une trentaine de ces points, que l'on disposait régulièrement, comme l'indique notre figure. Elle contenait à peu près 2,000 dépêches, de sorte que le chargement d'un pigeon qui portait ordinairement 15 pellicules du poids d'un gramme était de 30,000 dépêches environ. L'oiseau le plus chargé revint à Paris le 3 février, quelques jours après la capitulation. Il avait 18 pellicules et 40,000 dépêches, d'une valeur de 60,000 francs.

Aussitôt arrivées à Paris, les pellicules étaient apportées au ministère de l'Intérieur et grossies au microscope oxhydrique plus de 300 fois, et les scribes du ministère les copiaient à mesure qu'elles apparaissaient sur l'écran où on les projetait. Ainsi reconstituées, les dépêches officielles étaient portées au cabinet du chiffre; celles qui étaient destinées au public étaient mises sous enveloppe, adressées au destinataire et distribuées par les agents avec les lettres de Paris sur Paris, seul service que les Prussiens n'avaient pas interrompu.

Comme le rayon de la Lune est de 1,740 kilomètres le rayon de la production photographique, après avoir passé par un grossissement de 100, serait de 30 mètres, soit un trente-deuxième de kilomètre. Si l'on parvient à appliquer ce grossissement sans nuire à la netteté, on arrivera à dresser automatiquement une carte de la Lune au cinquante millième, c'est-à-dire une échelle plus grande que celle de l'état-major français. Mais pour obtenir ce résultat, il faudra déjà bien des progrès, car nous n'en sommes encore qu'au grossissement par douze ou quatorze, qui ne nous donne la carte qu'à l'échelle d'un demi-millionième, à peine suffisante pour que nous puissions nous faire une idée exacte de la nature du pays. Un monument, même de la taille des Pyramides d'Égypte, ne se verrait qu'avec la plus

grande difficulté, car il couvrirait un carré de quatre ou cinq dixièmes de millimètre de côté.

Cependant, quand on songe au progrès qu'ont faits les instruments d'optique depuis le temps de Galilée jusqu'à nos jours, on ne doit pas désespérer d'obtenir des Lunes dont l'image aurait 1 mètre, par exemple, de grandeur normale au foyer. Supposons que l'on puisse faire subir un grossissement de 2,000 à 3,000 diamètres, on arriverait à n'avoir plus à triompher que des difficultés d'interprétation pour se rendre compte de ce que l'on verrait.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASRONOMIE.
Cratères lunaires situés près des bords de l'hémisphère visible.

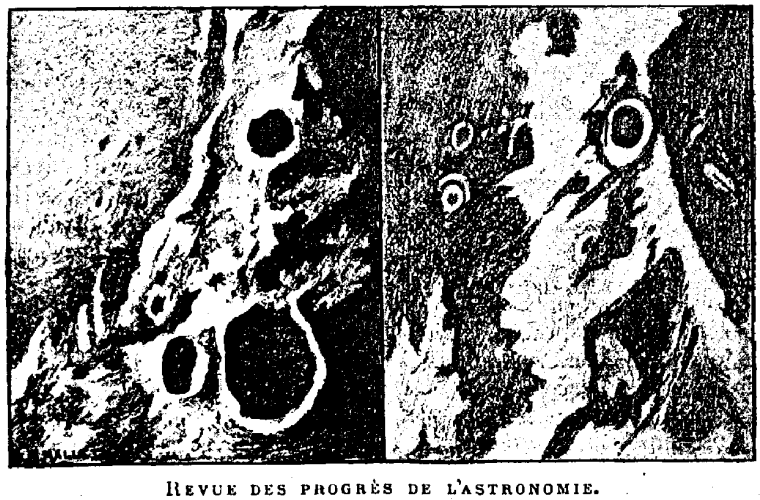
Ces difficultés seraient, il est vrai, excessivement considérables. En effet, il est probable que les produits de l'activité de la nature lunaire n'offrent que très peu d'analogie avec les objets qui nous entourent à la surface de la Terre. Notre œil risquerait encore de s'égarer au milieu d'une multitude de créatures, dont l'aspect étrange nous plongera toujours dans certaine perplexité, et que nous contemplons dans des conditions telles que nous sommes soumis à une foule d'illusions.

Sans déprécier en aucune façon l'importance des résultats que l'on peut attendre de la sorte, on ne peut s'empêcher d'émettre le vœu qu'il se manifeste quelque moyen nouveau, et plus puissant, de nous mettre en rapport avec les mondes qui nous entourent.

Nous nous trouvons, en effet, un peu dans la même situation que les astronomes du XVIe siècle, dont les investigations se trouvaient arrêtées par les limites de la vue la plus perçante, et qui n'auraient fait aucun progrès dans l'étude des corps célestes, si l'invention merveilleuse des lunettes ne leur avait fourni inopinément un procédé nouveau, dont ils ne soupçonnaient même pas la possibilité, d'augmenter la pénétration de l'œil ; mais des changements si considérables dans la science humaine ne se précisent point. Les auteurs, qui cherchent à décrire ce que sera l'invention future destinée à transformer nos connaissances positives, ont toujours échoué d'une façon trop honteuse pour que nous leur fassions concurrence.

Ce que nous pouvons dire, c'est que si nous arrivions à nous rendre compte de ce qui se passe à la surface de la Lune, nous aurions une base sûre pour l'exploration intellectuelle de l'univers. Les lois générales de la vie et de la pensée seraient beaucoup plus faciles à comprendre. Bien des mystères qui nous entourent se dissiperaient.

Nous pouvons même ajouter que l'étude de la Lune ne doit pas seulement se faire avec des télescopes plus ou moins parfaits, mais que nous devons chercher à pénétrer le rôle qu'elle joue dans la vie de la Terre, dans les événements météorologiques, les végétations, les marées atmosphériques, les phénomènes vitaux, les conceptions intellectuelles, et peut-être, comme le supposaient les astronomes, les morts, les naissances, les modifications des êtres dans l'ordre de la génération.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
Cratères des régions centrales vus à deux lunaisons différentes.

Toute cette branche de ce que l'on peut appeler l'astronomie pratique est encore dans l'enfance. Quel champ immense, sans nous trop préoccuper de progrès, peut-être chimériques, dans l'optique et la photographie céleste, ne s'offre point à nos méditations !

W. DE FONVIELLE.

ROMAN

LA VILLE ENCHANTÉE

VOYAGE AU LAC TANGANYIKA (1)

CHAPITRE IX

KISIMBASIMBA (SUITE)

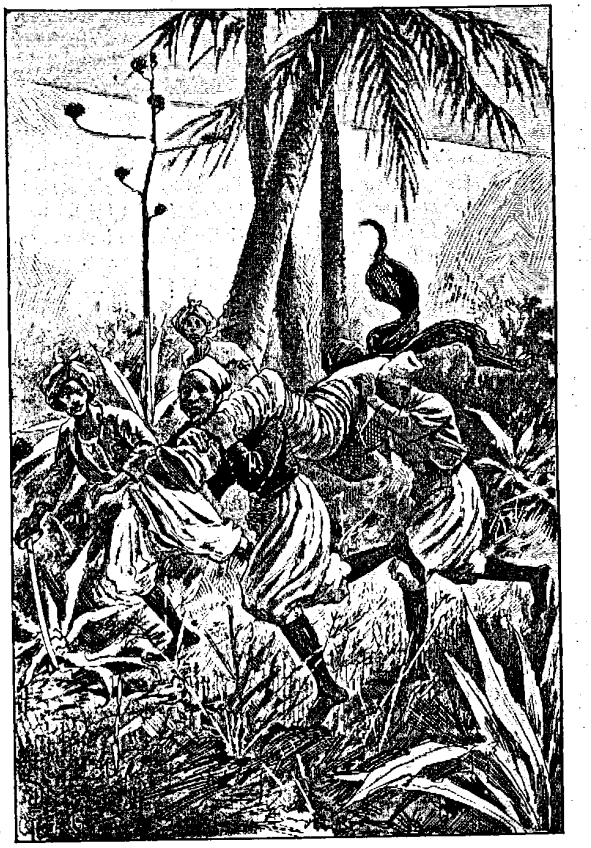
Sous ses yeux se dressait une muraille cyclopéenne en pierres de taille maçonnée à la manière des façades de certains palais toscans. Par-devant cette escarpe importante s'ouvrait encore un large fossé. Celui-ci, sec, taillé dans le roc, divisé par des cours de palanques en nombre de compartiments distincts, offrait l'aspect d'une de ces ménageries de plaisance qu'on rencontre à la cour des petits rois d'Afrique, et dont Speke nous a donné la description saisissante. C'était une suite de box à léopards, de cages à panthères, de chenils à chiens de haute taille, de fosses à loups fauves, de loges à rhinocéros. Là se trouvaient encore bien d'autres bêtes qu'il était impossible de voir. On entendait grogner des sangliers, rugir des félins, beugler des buffles, barrir des éléphants.

Un flair subtil révéla aux carnassiers le fait de la présence inattendue d'un être humain. Alors s'ouvrit un affreux concert de rugissements étranglés, de sourds mugissements, de gémissements farouches, de grondements effrayants et prolongés.

Seuls, les grands chiens, le poil hérissé, n'aboyaient pas. Ils avaient pris et tenaient l'arrêt.

« Bon! se dit Isidore, c'est de plus fort en plus fort. Et ce Mata qui veut que la ville ne soit hantée que par des esprits! Alors ces esprits sont des bêtes; ils ont été changés en nourrice, comme Nabuchodonosor, le galant Chevalier de la Belle au bois dormant. Quel jardin d'acclimatation! »

Là-dessus, prenant encore une fois son courage à deux mains, le vaillant zouave passa *à cheval* sur la crête d'un des murs en palanques et arriva sans encombre au pied de la solide escarpe. C'était un mur énorme, au soubassement décoré de statues colossales, taillées en plein granit. Le point où il abordait était orné de figures d'éléphants, cariatides aux proportions grandioses, servant de supports à l'entablement du monument mégalithique.



LA VILLE ENCHANTÉE.
Enlevé comme une simple momie d'Égypte.

Il jetait sur ces éléphants de pierre un regard de surprise, quand il aperçut à la base d'un pilastre un dé de pierre creusé par le temps et dont la pluie avait empli les creux d'une eau déjà troublée par la poussière.

Il se baissait pour boire à la manière des soldats de Gédéon, quand il aperçut un éléphant qui semblait s'être détaché du mur...

La bête était bien vivante; elle ressemblait à l'Enfant de la Lune, au bon Matoto, mais son œil avait des regards moqueurs.

Isidore se sentit perdu. Il voulait fuir, mais où et comment?

L'éléphant, l'enlaçant doucement de la trompe, le poussa dans certaine direction.

Après quelques instants de marche, la bête arrêta son voyageur en un point où la maçonnerie de l'escarpe disparaissait, masquée par une pile de corps d'arbres superposés horizontalement entre deux rangs de pieux verticaux.

Comme une main habile, la trompe enleva délicatement, une à une, toutes les billes de bois, et mit à découvert l'étroite entrée d'une grotte dont le ciel était à peine à hauteur d'homme. Au niveau du sol chantait une source dont l'eau pure courait vers la paroi du fond.

Alors le pachyderme crut devoir se dandiner d'un air aimable comme pour inviter son hôte à se rafraî-

(1) Voir le n° 349.

chir. Isidore, qui mourait de soif, comprit l'invitation.

Quand il eut fini de boire, il tourna la tête du côté de l'entrée de la caverne.

L'entrée venait de se fermer, l'éléphant avait remis en place toutes les pièces de la charpente sans assemblages.

La grotte était hermétiquement close.

CHAPITRE X

LES ESPRITS ET LES BÊTES.

« Bon, dit tout haut Isidore, voilà qui est bien joué! Mes compliments, monsieur l'éléphant. Celui qui vous a dressé était un malin, et vous savez votre métier. Vous mettez proprement les gens à l'ombre! Quant à moi, il est dit que je ne sortirai plus d'une prison que pour entrer dans une autre. Au moins, j'ai bu... j'avais soif. Si maintenant j'essayai de dormir, en attendant... quoi? je ne sais quoi, car, vrai, je peux m'attendre à tout. »

Isidore ne put cependant dissimuler sa surprise quand, cherchant un lit de repos dans le fond de la grotte, il fut ébloui brusquement par un jet de lumière qui en éclaira les parois. Une petite porte venait de s'ouvrir dans ce fond qui, tout à l'heure, était noyé dans l'ombre; elle avait juste assez de largeur et de hauteur pour livrer passage à un homme. Le prisonnier n'hésita pas à franchir la passe.

Nouvelle surprise! De l'autre côté du seuil se tenait l'éléphant, se dandinant toujours sur ses grosses jambes.

Isidore comprit que la grotte à la source faisait fonction de poterne dans les fortifications de Kisimbasimba; qu'il venait de pratiquer un guichet ouvert à travers l'épaisseur du rempart; que l'aimable éléphant n'était autre chose qu'un portier-consigne préposé à la garde du passage. Mais quel chemin avait-il pris lui-même, cet éléphant si bien instruit, pour ouvrir, comme il venait de le faire, la porte secrète de cette caverne? Pourquoi lui faisait-il à lui, déserteur orma, les honneurs d'une entrée particulière? Suivant quel instinct ou quelles instructions l'invitait-il à pénétrer ainsi dans la place? Voilà ce dont il lui était difficile de se rendre compte.

Une fois hors du guichet, Isidore se croyait bien dans la ville.

Mais non, il déboucha sur une esplanade assez vaste, et ladite esplanade était semée d'une multitude de ces petits obstacles connus des militaires sous le nom de *défenses accessoires*. Ici, le sol était jonché d'une myriade de coquillages hérissés de pointes, coquillages du genre *murex* qui, de quelque manière qu'on les projette sur le sol, tombent toujours une pointe en l'air; là, se dressait une forêt de petits piquets d'inégales hauteurs, plantés irrégulièrement, mais tous à pointe aiguë durcie au feu; ailleurs, sortaient de terre d'autres piquets plus forts disposés en quinconce; c'étaient des pieux d'attache à la gorge desquels passaient de fines lanières en cuir d'hippopotame; lanières tendues en bizarres entrelacs, de manière à constituer d'inextricables réseaux; plus loin s'ouvraient des trous en forme de troncs de cône, fossés profonds au fond desquels tournoyaient des léopards à l'œil ardent.

L'éléphant qui guidait Isidore lui indiqua, sur ce terrain difficile, une chaussée libre de tout obstacle et, l'y précédant, il l'amena devant un mur qui fermait l'esplanade, au nord. C'était une clôture étrange, car elle se hérissait, sur toute sa surface, de longs piquants qui en défendaient l'approche à la manière des tessons de bouteille dont nous garnissons le chaperon de nos murs. Mais là, point de verre cassé!... Chaque piquant du hérisson n'était autre chose qu'une défense d'éléphant ou une corne de rhinocéros; la muraille offrait l'aspect d'une longue planche à clous d'ivoire.

L'éléphant avisa, dans le pied de cet inabordable taillis, une petite porte basse, blindée en peau d'hippopotame; sa trompe en déclancha fort adroitement la fermeture; puis, ayant fait passer son homme par l'étroit méat, il lui ferma la porte sur les talons.

Cette fois, Isidore était bien dans la ville.

Son regard en embrassait le panorama.

Site admirable!... Du mur d'ivoire jusqu'au bord du Tanganyika, Kisimbasimba s'étageait en amphithéâtre. Le diamètre de cet hémicycle, qui ne mesurait pas, du nord au sud, moins de 1 kilomètre de longueur, se fondait en teintes douces dans les embruns du rivage. Du point qu'il occupait, le visiteur découvrait la nappe bleue du lac, nappe bordée, à l'horizon, par une frange de chaînes de montagnes aux tons iris et pourpre. Il voyait les lames de cette caspienne qu'on nomme Tanganyika — c'est-à-dire le *collecteur des eaux* — battre le pied de la banza. Le centre de l'hémicycle s'échancrait vigoureusement pour dessiner un petit port, lequel se terminait en goulet du côté du large; à l'intérieur de cette anse, encaissée de hautes roches à pic, tombait une nappe écumante, une cascade assez semblable à celle de la fontaine de Vaucluse. C'était l'embouchure d'un fleuve dont le cours supérieur échappait aux regards. Avant de se déverser ainsi dans le port de Kisimbasimba, ce fleuve passait probablement en tunnel sous la ville. Ses eaux tumultueuses étaient dotées d'un débouché monumental dont l'architecture naturelle rappelait celle d'une porte de place forte, ou mieux encore, d'un porche d'église gothique. Sous ce porche, des vols de grands oiseaux piquaient de points brillants des fonds noirs vigoureux.

Pour la ville, elle était d'aspect extraordinaire, car elle n'offrait à l'œil qu'une étrange mosaïque de grands édifices, d'îlots ou groupes de huttes en forme de ruches d'abeilles, de ruines envahies par la broussaille, de débris rongés par les herbes, d'oasis de palmiers, de bouquets de sycomores, de touffes de mimosas. Partout le silence, la solitude. Immense ville, mais ville morte, écroulée sous le coup du marteau des siècles!...

Isidore s'avançait à travers ces terrains désolés, s'étonnant d'y rencontrer des pyramides, des voûtes, des colonnades. Une telle architecture en plein cœur

de l'Afrique, c'était, se disait-il, invraisemblable! Il admirait ici les arceaux d'une citerne analogue à celle que M. Cameron a signalée dans l'Ouvinnza; là, les restes d'un temple, pareil à celui d'Ibsamboul, en Nubie; plus loin, l'entrée d'une hypogée accostée de statues colossales; de toutes parts, des fûts de colonne, des chapiteaux, des blocs de pierre entassés pêle-mêle, disloqués ou brisés. Ce qui frappait surtout le cuisinier, c'était la profusion de sculpture répandues sur les murailles des monuments de cette ville mystérieuse, aussi déserte et silencieuse qu'une antique nécropole. Il vit, sur le roc d'une hypogée, un groupe semblable à celui que M. Cameron a remarqué dans un village de l'Ounyanyembé : groupe formé d'un homme assis, ayant à ses côtés une chèvre sauvage, un grand chien d'Afrique, et un tamtam dit gongong. Il admira les figures d'hommes et d'animaux qui décoraient ces façades de citernes, de palais ou de temples. Dans tous les bas-reliefs, représentant uniformément des scènes de chasse ou des épisodes de guerre, il observa que la figure dominante était celle du lion. Dans tous les tableaux qui défilaient sous ses yeux, le lion, symbole de courage et de force, semblait apprivoisé par l'homme, lui obéir comme à un maître, l'accompagner à la chasse, l'aider dans les combats, lui prêter en toute occasion le secours de sa griffe.

Était-ce là l'origine du nom de Kisimbasimba, la ville des lions, comme l'appelaient les Ormas? Ce nom reproduisait-il, écho fidèle, celui d'un emblème favori de l'art antique?

Isidore se le demandait quand, au travers des ruines, il arriva sur la margelle d'une vaste fosse.

Au fond de cette fosse il y avait des lions! Non plus des lions symboliques ou tenant un rôle dans l'histoire de l'humanité, taillés dans le marbre ou sculpté sur granit, mais de vrais lions en chair et en os, bien vivants, poussant des rugissements respectables.

A 100 mètres de là, autre fosse pareille et pareillement habitée; puis, à 100 mètres encore, une fosse et encore une autre!... Ces cavités de forme conique étaient méthodiquement rangées comme des *trou-de-loup* en avant d'un ouvrage de campagne. Seulement, au lieu d'un loup, il y avait bien, dans chacune de ces fosses, une trentaine de grands félins.

Décidément, Kisimbasimba était bien la ville des lions!

Évidemment, c'est de ces fosses nombreuses que les défenseurs avaient tiré leurs lions à la queue sanglante, les héros de la veille, qui avaient tant malmené les assaillants!

Mais, ces défenseurs invisibles, où se tenaient-ils dans cette ville étonnante? Qu'étaient-ils donc? des esprits ou des bêtes?...

« Quant à des hommes, se disait le cuisinier, quant à des hommes!... non, ce n'est pas possible. Et cependant, ma foi, il y a des bêtes qui ont tant d'esprit et des gens d'esprit qui sont si bêtes! Ah! ma foi, je m'y perds, je donne ma langue aux chats. »

Le doute, un doute douloureux envahissait le cerveau d'Isidore, battait en brèche sa raison ébranlée. L'ancien tambour des zouaves, qui s'était tant moqué du Sonapanga, de sa foi robuste aux esprits du lac, en était à se demander si les gangas ormas n'avaient pas des motifs plausibles de croire à Loubari, à Mgoussa, voire au lutin Mousammuira. Il commençait à s'égarer dans le champ des hypothèses les plus absurdes quand tout d'un coup il fut brutalement happé par plusieurs paires de mains vigoureuses.

On lui fit tomber sur la tête un voile noir opaque, on lui lia pieds et poings, on le ficela dans son grand manteau de ganga-ya-ita, le tout en moins d'une minute.

Enlevé alors comme une simple momie d'Égypte, et chargé prestement sur de robustes épaules, il se sentit, pour ainsi dire, jeté dans un train express.

Ses ravisseurs couraient comme des musulmans qui portent un mort au cimetière.

(à suivre.) M. PREVOST-DUCLOS.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 23 Juillet 1894.

— *Le jubilé de M. Hermitte.* M. Darboux fait hommage à l'Académie d'un spécimen de la médaille gravée par Chaplain à l'occasion du jubilé de M. Hermitte, le grand mathématicien, que le monde savant de tous les pays est venu fêter à Paris ces temps derniers.

— *Les menhirs du bois de Meudon.* M. Berthelot raconte qu'en se promenant, ces temps derniers, dans le bois de Meudon, près la source des Lynx, plus connue sous le nom de Roche-Marie, il aperçut une pierre analogue à une table druidique à moitié enfouie dans la terre. Il demanda l'autorisation de faire creuser le sol et il fit mettre à nu un véritable menhir de $2^m,50$ à la base et $0^m,60$ à la partie supérieure.

Cette table en grès n'avait pas encore été signalée par les archéologues, vraisemblablement à cause de la végétation luxuriante qui la recouvrait.

Les travaux nécessités par une coupe de bois faite depuis dans ces parages ont permis de dégager, à côté, une deuxième pierre un peu plus petite.

M. Berthelot pense que ces deux menhirs marquaient l'emplacement des sources des étangs de Trivaux, de Chalais et de Villebon; ils ont dû être extraits des carrières de Châtillon.

— *Botanique.* M. Léon Guignard, professeur de botanique à l'École de pharmacie de Paris, dont on connaît les travaux sur la structure et la reproduction de la cellule chez les végétaux, avait découvert dans ces dernières années que chaque cellule renferme dans son protoplasme, à côté du noyau, deux petits corps appelés généralement « sphères attractives » ou « centrosomes ». L'origine de ces éléments, d'une étude très difficile, était fort obscure surtout pour les zoologistes, les uns les rattachant au noyau lui-même, les autres au protoplasme qui l'entoure.

Dans ses nouvelles observations, M. Léon Guignard montre que, conformément à sa première opinion, les corps en question, chez les plantes, n'appartiennent pas au noyau, mais au protoplasme. Les histologistes ne pourront manquer d'apprécier l'intérêt de cette conclusion, en raison du rôle dévolu à ces corps dans les cellules en voie de reproduction et du parallélisme qu'on observe dans les phénomènes de la vie cellulaire chez les plantes et chez les animaux.

LES ILLUSIONS DES SENS

LE SENS DE LA CHALEUR

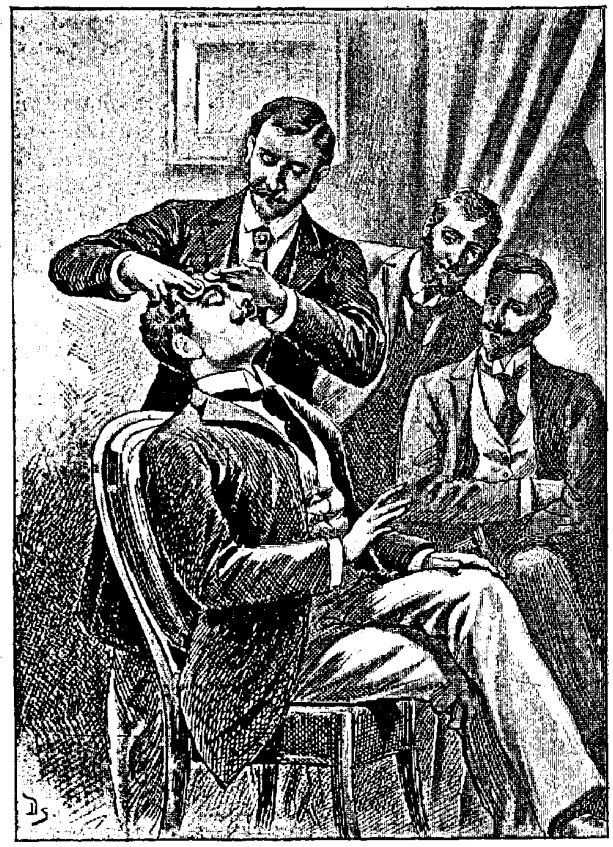
Les sensations de température, comme celles de tact, se font par toute la surface du corps, mais il existe des régions mieux partagées que d'autres sous ce rapport ; par exemple, les joues et le dos de la main. Quand nous voulons estimer la température d'un corps, nous approchons de lui plus volontiers le dos de la main que la paume ; c'est aussi le dos de la main que nous tendons vers le ciel quand nous voulons nous assurer de la chute de quelques gouttes de pluie et tout le monde a remarqué que les blanchisseuses approchent de leur joue le fer dont elles veulent apprécier la température.

Il n'est pas de sens plus trompeur que celui de la chaleur. Quelques exemples suffiront à le prouver.

En été, par une chaleur accablante, trempez vos lèvres dans l'eau que vous venez de faire couler dans un verre, elle vous semblera tiède et vous la rejetterez avec dégoût. Ouvrez le robinet, laissez couler l'eau pendant deux minutes, buvez alors. Vous éprouverez une agréable impression de fraîcheur, et si l'on vous demandait quelle différence de température existe entre ces deux liquides qui vous ont produit une impression si différente, vous indiqueriez sans doute un assez grand nombre de degrés. Or, le plus souvent, une différence *d'un degré centigrade*, ainsi que vous pourrez vous en assurer aisément, a suffi pour modifier complètement votre appréciation.

La nature des corps, l'état de leur surface, leur forme même sont, pour nous, autant de causes d'erreurs. Tous les objets qui sont dans une salle sont évidemment à la même température ; cependant, si nous posons la main sur le marbre de la cheminée, nous éprouvons une vive sensation de froid, bien moins marquée si nous touchons le bois de la porte, tandis que le tapis de la table nous semble aussi chaud que notre corps.

Nous éprouvons une sensation de chaleur en pénétrant, en hiver, dans une cave profonde ; quand nous y descendons en été, nous la trouvons glacée. Cependant sa température est toujours à peu près la même. C'est là un phénomène de contraste analogue à celui que nous procurent les autres sens ; l'amertume d'une substance semble accrue quand elle remplace sur la langue un morceau de sucre ; un son aigu le paraît encore plus s'il suit un son grave ; on ne voit rien dans un endroit sombre quand on sort d'un lieu vivement éclairé et un homme de petite taille se promenant à côté d'une personne de haute stature nous semble un nain.



LE SENS DE LA CHALEUR.

Enfin, il existe une association curieuse entre les sensations de température et celles de pression :

Deux pièces de 5 fr., en argent, suffiront pour exécuter l'expérience suivante qu'on peut faire au milieu d'une réunion de camarades.

Priez l'une des personnes présentes de s'asseoir, de fermer les yeux et de pencher la tête en arrière, toutes choses ne présentant pas, comme vous le voyez, une difficulté considérable. L'installation terminée, vous sortez deux pièces de 5 francs de votre poche ; vous laissez refroidir un instant l'une d'elles sur le marbre de la cheminée, pendant que vous frottez l'autre avec énergie sur votre vêtement ; elle s'échauffe considérablement.

Prenant alors les deux pièces, l'une à la température de la salle, l'autre chaude, vous les posez rapidement sur le front du patient, que vous avez eu le soin d'entretenir en bonne humeur pendant ces mystérieux préparatifs, et vous lui demandez lequel des deux objets est le plus lourd. *La pièce froide lui paraît toujours peser plus que l'autre.*

C'est là une tromperie du sens du toucher à laquelle tout le monde se laisse prendre.

Cette illusion des sens est d'autant plus facile à comprendre que nous sommes outillés pour apprécier exactement la chaleur et la pression.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

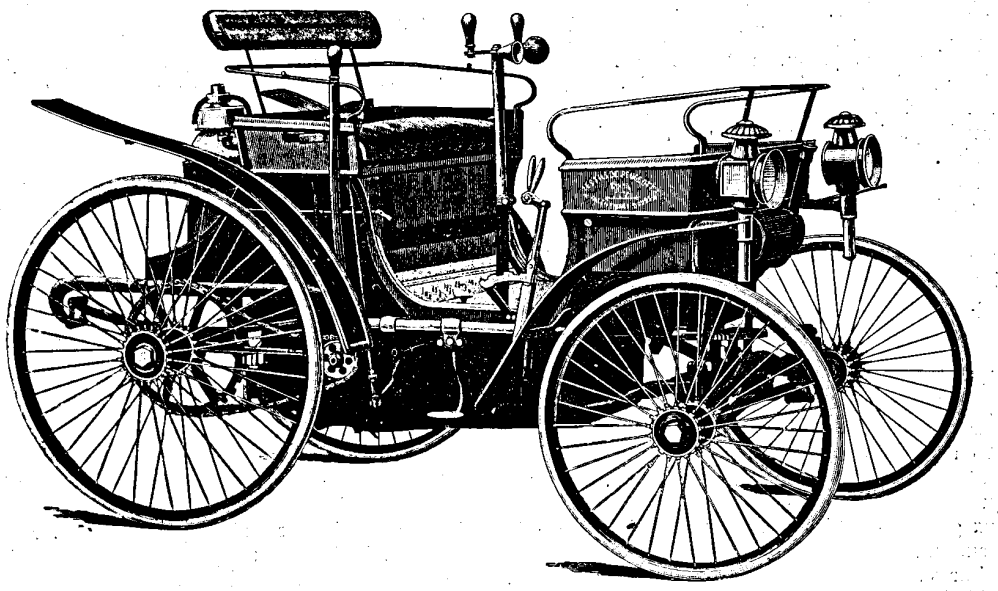
LES VOITURES MÉCANIQUES

LE CONCOURS DU « PETIT JOURNAL »

Grâce à la libéralité de M. Marinoni, directeur du *Petit Journal*, Jean sans Terre a pu organiser pour les voitures mécaniques un concours dont les résultats seront aussi heureux que ceux qu'il a obtenus pour les bicyclettes.

L'idée des voitures mécaniques appartient à un ingénieur français nommé Cugnot, né à Void, en Lorraine, en 1724, douze ans avant Watt, et qui, vers 1774, il y a environ cent vingt ans, essaya à Paris même un fardier à vapeur destiné au transport des bagages de l'armée française. Cette voiture mécaniques était très difficile à manier. Elle renversa, paraît-il, un pan de mur, ce qui empêcha de continuer les expériences. Elle existe encore au Conservatoire des Arts et Métiers. Ne serait-il pas curieux de recommencer l'expérience et de voir le parti que l'on en pourrait tirer, maintenant que l'on connaît mieux l'art de manier la vapeur?

Les voitures à vapeur furent ensuite étudiées en Amérique par Olivier Evans, ingénieur célèbre de Philadelphie. Les expériences continuées en Écosse



LE CONCOURS DU « PETIT JOURNAL ». — Phaéton à quatre places du système Peugeot.

par le Dr Murdoch, un associé de Watt, furent poussées assez loin pour qu'en 1831 le Parlement d'Angleterre ait ordonné une enquête sur les résultats obtenus, et sur les dangers qu'elles faisaient courir au public. En dépit d'une opposition formidable, elles furent autorisées à circuler sur les routes du Royaume-Uni, et les commissaires leur prédirent même un grand avenir.

Mais les efforts considérables qui furent faits par d'habiles mécaniciens ne furent point couronnés de succès. Le seul résultat de ces efforts a été de contribuer au succès de la locomotive en donnant les premières notions sur la forme de ses principaux organes.

En dehors des rails ces anciennes machines ne valent rien.

Le poids de la chaudière est trop considérable. La quantité d'eau nécessaire pour actionner le piston est énorme. Il faut que le véhicule s'arrête trop fréquemment pour renouveler sa provision de liquide.

Dans ces dernières années le comte de Dion et M. Serpollet ont obtenu quelques résultats intéressants à l'aide de chaudières tubulaires bien moins lourdes; mais, tout en montrant que ces appareils sont parfaitement utilisables, les résultats constatés au mois de juillet semblent avoir donné la victoire à un système rival.

L'avantage est resté aux voitures mécaniques actionnées par la détonation de l'air carburé, en un mot renfermant dans leur intérieur de véritables machines à gaz.

Le nombre des voitures inscrites était de cent deux, mais quarante-sept seulement se sont présentées aux épreuves éliminatoires qui ont eu lieu les 19, 20 et 21 juillet sur les routes de Rambouillet, de Mantes, etc.

La première condition à remplir était de fournir une vitesse minima de 12 kilomètres 1/2 à l'heure, la seconde de n'offrir aucun danger, la troisième d'être aisément maniable, et la quatrième de ne pas coûter trop cher par kilomètre parcouru. Le jury ne s'occu-

pait en aucune façon du prix d'acquisition, susceptible de s'abaisser énormément du moment que la machine entre réellement dans le commerce.

Une douzaine de voitures furent mises de côté dans les épreuves éliminatoires, quelques autres éprouvèrent des accidents ou arrivèrent en retard à Rouen dans l'épreuve définitive du 22 juillet. Le nombre des voitures classées se réduit à quinze. C'est sur l'examen de ces quinze voitures que porta le jugement du jury composé de vingt-cinq rédacteurs du *Petit Journal*, qui tous avaient accompagné une ou plusieurs voitures.

Les voyages préliminaires ainsi que le voyage définitif ont excité une vive émotion parmi les populations riveraines, enchantées de voir qu'on faisait un grand effort pour utiliser sur route la traction mécanique qui a produit tant de merveilles sur rails. Chacun était enchanté de constater qu'un assez grand nombre de types fournissaient des vitesses plus grandes que les chevaux, avec une régularité remarquable.

Toutes les villes et tous les villages étaient en fête. Les habitants s'installaient le long des routes sur des chaises et regardaient défiler les concurrents avec une patience incroyable; quelquefois on nous jetait des branches d'arbres portant des cerises ou des poires, d'autres fois on nous lançait des gerbes de fleurs, parfois on tirait des feux d'artifice, et les hommages s'adressaient même aux retardataires qui arrivaient piteusement à Rouen quatre ou cinq heures après les grands vainqueurs.

Partout on nous saluait, on nous applaudissait, et on faisait entendre les plus vives acclamations en l'honneur des promoteurs du concours. On voyait que la population rurale ne demande qu'à s'intéresser aux grandes expériences scientifiques dont le succès assure un progrès sérieux et réel. La traction par les voitures sans chevaux est ou sera un de ces progrès, utilisables par les petits et gros bonnets, devant rendre les plus grands services.

Presque toutes les voitures d'élite, treize sur quinze, sont, comme nous l'avons dit, actionnées par des moteurs à air carburé à l'aide de pétrole plus ou moins rectifié. Ces moteurs sont, circonstance digne d'être signalée, construits par le même inventeur, M. Deimler. Les divers concurrents n'ont guère fait que de mettre à diverses sauces un unique poisson, l'appareil inventé par cet ingénieur. MM. Panhard et Levassor mettent sa machine par devant, et MM. Peugeot la placent par derrière. MM. Panhard et Levassor emploient des roues en bois très solide. MM. Peugeot ont adopté des roues de vélocipède très légères. La différence entre les principales maisons est surtout une affaire de carrosserie et de proportions, mais l'une et l'autre font circuler l'air dans le réservoir à pétrole pour le charger de vapeur et l'envoient dans les cylindres où l'explosion est donnée par un inflammateur. Toutes deux emploient un courant d'eau qui circule plus ou moins rapidement pour limiter l'échauffement des cylindres. Des robinets, dont le nombre et la position varient, servent à modérer ou accélérer la circulation de l'eau, de l'huile et de l'air. Enfin des leviers à peu près identiques permettent de faire varier la vitesse suivant l'état de la route. On la diminue lorsque l'on doit gravir une rampe, on l'augmente lorsque l'on n'a plus guère qu'à se laisser glisser le long d'une pente.

Toutes les machines ont un gouvernail qu'on dirige tantôt avec une main tantôt avec les deux, et une pompe pour mettre en mouvement tout le système en lui donnant l'impulsion première. Tous les constructeurs exécutent cette opération de la même manière. Le moteur étant alors séparé du mécanisme de la traction se met à pivoter sur place avec une grande rapidité quand on lui insuffle l'air nécessaire. La voiture prend un mouvement semblable à celui d'un chien qui vient de sortir de l'eau et qui se secoue les poils. L'aspect est passablement effrayant. Mais quand on surmonte ce sentiment et qu'on prend place dans la voiture, on ne sent plus qu'une trépidation fort agréable quand on est affecté de quelque maladie de la colonne vertébrale. Lorsque l'on se sert d'une voiture Peugeot, on sent en même temps une douce chaleur. On est tout à fait dans la même position que si on se servait du fauteuil secoueur-masseur du Dr Charcot. Une voiture à l'arrêt, car cet état se prolonge tant que l'on n'embraie pas les mécanismes, pourrait donc rendre ainsi de grands services pour la guérison ou l'atténuation de certaines affections fort gênantes.

C'est une application à laquelle personne n'a encore songé et que nous nous permettrons de conseiller à joindre aux autres déjà connues, et dont le nombre grandira chaque jour.

Comme Jean sans Terre l'a conseillé avec sa pénétration ordinaire, les auteurs de voitures mécaniques n'ont pas besoin de se préoccuper d'augmenter la vitesse dont ils disposent; ils peuvent facilement même, sur les routes horribles dont les Ponts et Chaussées nous gratifient, atteindre ou surpasser la rapidité à laquelle étaient parvenues les diligences du grand bureau ou de Laffite et Caillard, quelques-unes pourraient matcher avec les mails-coachs du *New York Herald*. C'est autant et plus qu'il n'en faut, car les gens pressés prendront toujours le chemin de fer. Mais il faut simplifier la manœuvre de l'appareil.

Ainsi je crois que l'on pourrait se dispenser de l'eau de rafraîchissement qui, lorsqu'il fait chaud, devient facilement bouillante. L'air extérieur pourrait suffire, surtout avec le mouvement, si les concurrents cherchaient le moyen d'établir leur siège sur les cylindres au lieu de les enfouir dans des caisses de carrosses.

Nous aurions bien d'autres avis à donner, mais nous devons nous borner à constater le foudroyant succès du concours du *Petit Journal*, qui donnera une impulsion incroyable à la traction mécanique sur route, et à révéler au public incrédule le pas prodigieux que les voitures mécaniques sont arrivées à faire.

W. DE FONVIELLE.

BOTANIQUE

LA VÉGÉTATION DU DÉSERT

On se représente ordinairement le désert comme une solitude désolée où l'œil se perd à contempler une grande étendue de sable stérile, dont l'horizon se recule à l'infini et dont les tourbillons de poussière masquent les contours indécis. Le désert est quelque chose de beaucoup plus complexe, et l'observateur peut y passer de longues semaines de fructueuse étude, sous un ciel clair, dans des flots de lumière que nulle description ne peut dépeindre.

Sans entrer dans de longs détails nous essaierons de montrer l'intérêt scientifique que peut présenter le sujet qui va nous occuper : la végétation du désert (1).

La plante subit l'influence du milieu dans lequel elle vit : le sol et l'air doivent donc d'abord attirer notre attention.

Le géologue ne tarde pas à reconnaître des sols de nature très variée. Presque partout le soleil torride a transformé la couche superficielle en une poudre impalpable que l'on appelle « sable », mais ce n'est pas dans toutes les régions un sable siliceux comme celui qui provient de la désagrégation des roches acides (granit, granulite, syénite, grès siliceux). C'est très souvent un sable calcaire, et les galets blanchâtres qui partout émergent à moitié du sol pulvérulent en attestent l'origine. Dans certaines régions, désert de Biskra par exemple, l'argile est abondante, et, après les pluies, pendant la saison chaude, le sol est craquelé et fissuré par la contraction et le retrait de l'argile qui se déshydrate. Sous le choc produit par le vent, ou dans les longues pistes où cheminent les caravanes, les plaquettes argileuses desséchées se brisent et poudroient.

Le désert est très ondulé et beaucoup moins plat que les monotones plaines de Flandre par exemple. Le voyageur se trouve souvent dans les lits des oueds desséchés pendant l'été, et voit tour à tour, vingt fois en une heure, apparaître et disparaître les caravanes de chameaux qui se profilent sur le clair horizon et brusquement s'évanouissent dans les replis de terrain. Toutes ces ondulations du sol sont importantes pour entretenir la végétation. Les dos de terrain sont en effet le plus souvent complètement dépourvus de plantes à cause de l'action desséchante continue des vents dominants, les thalwegs au contraire abritent la végétation désertique.

D'autres facteurs physiques afférents au sol viennent encore influencer la végétation. De nombreuses régions désertiques doivent à leur ancienne origine marine, ou à une grande évaporation d'eau chargée de sels, une composition chimique spéciale : ce sont des terres dites « salées » qui renferment des quantités exagérées de soude ou de magnésie (carbonates, sulfates, nitrates, chlorures). Les terrains sodifères ou magnésiens sont facilement reconnaissables à leur végétation très spéciale et parfois (1) aux efflorescences salines qui craquent sous les pas et blanchissent la plaine comme une fine couche de givre. Dans ces sols, l'eau qui circule à l'époque des pluies dissout naturellement une quantité assez importante de sels, et par suite influence fâcheusement la végétation de certaines contrées non salées où ces sources détestables (séléniteuses, sulfureuses, ferrugineuses, chlorurées) vont sourdre loin de leur lieu de formation.

La nappe d'eau souterraine rampe à une profondeur très variable, suivant la nature du sous-sol et suivant les différents plissements de la couche géologique qui la supporte. Il en résulte des variations dans la végétation puisque la croissance des racines en longueur a une limite variable pour chaque espèce.

On peut se représenter les oasis et les oueds comme autant de vallées principales et secondaires du système hydrographique d'un cours d'eau. Les uns et les autres sont arrosés par des eaux souterraines; quand celles-ci ne forment que de faibles artères ou se trouvent à une grande profondeur, on voit se produire la chétive végétation des oueds ; mais là où l'eau se concentre dans de grands réservoirs soustraits à l'évaporation, la culture des oasis, avec leurs plantations de dattiers, devient praticable.

Les oueds, comme les oasis, découpent sur l'immensité de la surface autant de dépressions auxquelles, à titre de contraste, on peut opposer les plaines rocailleuses et stériles connues sous le nom de « hammada ».

En raison de l'absence presque complète de pluies, les eaux souterraines sont la seule et unique source qui conserve sans interruption la vie organique dans le désert. Toutes les eaux, faute de roches imperméables superficielles sont conduites à de grandes profondeurs où elles sont à l'abri de l'évaporation occasionnée par la chaleur et la grande sécheresse de l'air. D'immenses réserves s'accumulent ainsi dans les profondes dépressions : ainsi s'expliquent les divers phénomènes de l'affluence des eaux dans les vallées, où l'on voit d'une part une humide bande de sable alimenter la végétation d'un oued, d'autre part un courant d'eau qui, s'engageant dans un conduit, sert à l'irrigation des plantations dans les oasis. Tantôt les racines des dattiers plantés dans des *excavations artificielles* peuvent atteindre la zone souterraine humide (Gabès), tantôt ce sont des puits dont l'eau est péniblement hissée à la surface du sol. Il suffit quelquefois d'une faille ou d'un filon de roche pour forcer les eaux à se porter naturellement de bas en haut (2).

Ce qui prouve avec évidence que l'eau est le grand facteur de la végétation au désert, c'est que dans beaucoup d'endroits, sans préparation, la terre renferme des éléments de fertilité suffisants pour per-

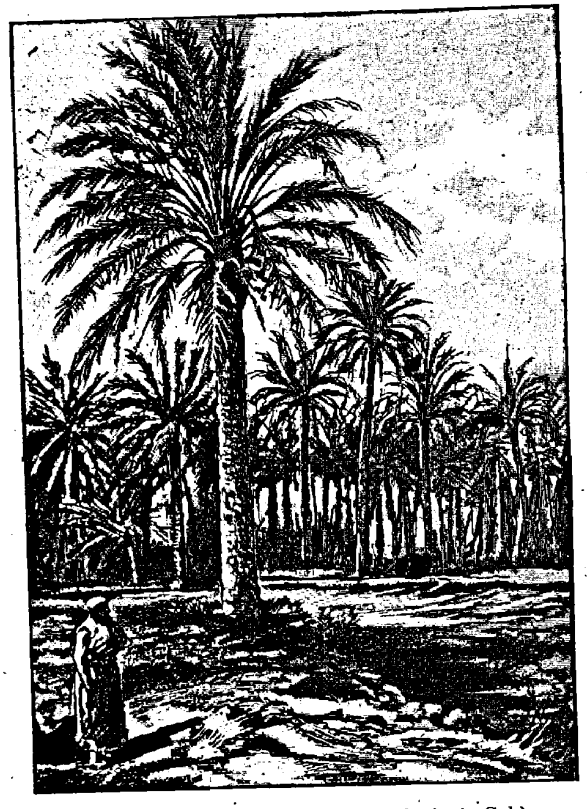
(1) M. Edmond Gain a été chargé par M. le ministre de l'Instruction publique d'une mission scientifique dans le sahara algérien et tunisien à l'effet d'y poursuivre des recherches de physiologie végétale.

(1) Les environs de Sfax sont dans ce cas.

(2) A Laghouat un filon de basalte fait ainsi monter l'eau d'une assez grande profondeur.

mettre une végétation très dense si l'eau lui est fournie accidentellement. Tous les voyageurs ont signalé ainsi dans la région désertique du Fezzan l'apparition soudaine d'une belle végétation à la suite d'un orage qui en détrempant le sol avait aussi produit la germination des myriades de graines que renferme la poussière du désert (Duveyrier, Tristam, etc.). Apportée là par les vents ou par les oiseaux migrateurs, il ne manque à ces graines pour germer, que l'eau nécessaire à leur gonflement. Cette végétation est du reste accidentelle et constitue une flore très variable suivant les régions considérées.

Ajoutons, pour bien caractériser les conditions biologiques de la végétation, que le milieu aérien qui plane sur le désert est aussi très spécial. La chaleur et la lumière y sont intenses ; les mesures hygrométriques y accusent une extrême sécheresse. Duveyrier a trouvé en juillet, par 39° de température, 10 pour 100 seulement de l'eau nécessaire à la saturation ; le rayonnement nocturne peut y produire des effets physiologiques importants, ainsi que viennent de le démontrer des expériences relatives à la transpiration des plantes. Enfin notons cette particularité que certaines plantes herbacées (*citrullus colocynthis*, coloquinte, par exemple) rampent accolées à un sol surchauffé dont la température dépasse journellement 60° en été. Ces plantes sont là comme écrasées et aplaties, les bords des feuilles affleurent à peine au-dessus du sol rocailleux, et leur face inférieure, presque dans l'obscurité, est soumise par conductibilité, aux variations diurnes de l'échauffement du sol. On conçoit que le nombre des espèces végétales qui supportent des conditions aussi spéciales soit très restreint.



La végétation du désert. — Oasis de Gabès.

L'été, au Sahara, représente la période latente de repos annuel qui chez nous dure pendant tout l'hiver. Il en résulte que les racines vivaces et les tubercules subsistent seuls pour beaucoup de plantes pendant l'été, tandis que la période principale du développement a lieu en avril et mai. On calcule que seulement 10 pour 100 des espèces désertiques peuvent supporter les chaleurs estivales.

(*A suivre.*) EDMOND GAIN.

PHYSIQUE

LA MÉTÉOROLOGIE MODERNE

La fête du 14 juillet ayant été supprimée presque partout à la suite de l'assassinat du président Carnot, il n'y a eu à ma connaissance que deux ascensions aérostatiques au lieu d'une trentaine en 1892, et d'une quinzaine en 1893. Mais l'une de ces ascensions ayant été exécutée à Tours par M. Mallet dans des conditions excellentes, avec le ballon de 860 mètres, qui lui a permis d'enlever le record du temps passé en l'air, nous croyons que cette expérience suffira pour nous donner le moyen de montrer le parti que l'on peut tirer des aérostats dans les recherches météorologiques. Nous mettrons ainsi sous les yeux de nos lecteurs la preuve que M. W. de Fonvielle n'a rien exagéré en déclarant que les ballons sont par excellence l'organe de la météorologie moderne. Nous les renverrons pour le surplus aux exemples que notre collaborateur a donnés dans son *Manuel pratique de l'aéronaute*.

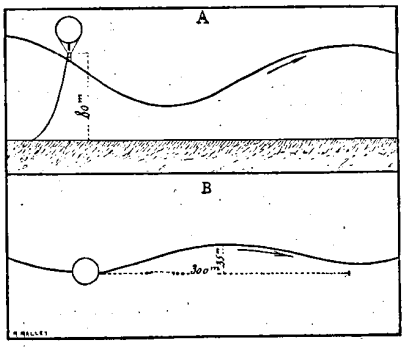
L'année 1894 a été aussi remarquable par sa pluviosité que l'année 1893 l'a été par sa sécheresse. Comme il arrive inévitablement la période de pluie a été accompagnée par des vents assez violents. Depuis quelques jours ils soufflaient avec persistance de l'ouest. Nous n'avons donc pas été étonné de la réponse que nous a téléphonée le Bureau central interrogé par nous le 14 à dix heures du matin : « Continuation du vent d'ouest, pluie », et M. Mallet, a agi en conséquence.

Le gonflement du ballon devant être exécuté sur la place de la Mairie, qui n'est nullement abritée contre le vent remontant le cours de la Loire, nous avons compris que cette opération serait très difficile. Il était évident dès le matin que l'on ne pourrait y procéder sans danger, que si l'on s'arrangeait pour profiter de l'accalmie qui accompagne généralement le coucher du soleil et qui, suivant l'opinion de M. de Fonvielle, devait se produire vers sept heures du soir.

L'aérostat devait être suivi par une cinquantaine

de vélocipédistes, auxquels la ville avait promis des prix. Nous avons donc prévenu les cinquante coureurs inscrits de cette circonstance et annoncé à la municipalité ce qui allait se passer.

Le maire a préféré ne point avertir le public et laisser les événements suivre leur cours. Il a compté sur la bienveillance de la population qui excuserait facilement le retard en assistant à une opération d'autant plus intéressante qu'elle est difficile. En effet, dans le cas d'un grand vent le ballon est surchargée d'un nombre considérable de sacs de sable qui l'immobilisent malgré l'effort de la tempête. On est donc spectateur d'une véritable lutte contre les éléments.

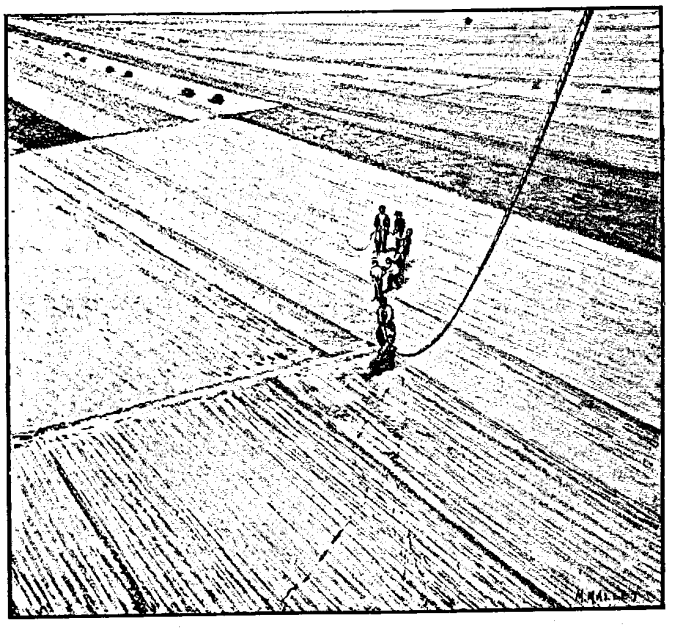


LA MÉTÉOROLOGIE MODERNE.
A. Oscillations verticales du ballon produites par les changements de vitesse du vent.
B. Oscillations horizontales.

Nous n'estimerons pas à moins de 12 à 1,500 kilogrammes le poids de sable que le ballon avait à traîner pour obéir au vent, de sorte qu'il restait à sa place comme un rocher. Il montrait une immobilité singulière pour les personnes peu expérimentées, ne se rendant pas compte de la résistance d'une étoffe bien vernie, cousue avec soin, et dont la solidité naturelle n'a subi aucune espèce d'atteinte.

L'accalmie sur laquelle nous comptions s'est produite avec ponctualité à l'heure prédite et le départ a pu être exécuté dans des conditions excellentes. Mais ce calme presque absolu avait été précédé par plusieurs ondées assez copieuses. Ces pluies, que le public avait bravées avec une impassibilité remarquable, avaient beaucoup alourdi l'étoffe, de manière qu'il n'a point été possible d'enlever l'*hélice-lest*, qui avait été disposée d'une façon très simple et très commode. L'expérience a du être remise à une date ultérieure. On a pu seulement s'assurer que les différentes parties du mécanisme fonctionnaient avec une régularité parfaite et qu'il sera très facile de mettre l'appareil en place dès qu'on aura quitté le sol. Il suffira également d'un temps très court pour s'en débarrasser en l'accrochant à une patte d'oie lorsque l'on voudra organiser la descente.

Il n'est point hors de propos de remarquer, que le repos qui a permis le départ ne s'est point étendu aux couches supérieures de l'atmosphère. Le ballon a été immédiatement saisi par un vent violent qui lui a fait traverser la Loire. Il s'est trouvé de suite lancé au-dessus de bois dans lesquels l'air était resté fort agité à la surface du sol. Il a été impossible d'organiser un atterrissage provisoire afin d'attendre les vélocipédistes. Les paysans qui avaient saisi le *guide-rope* ont été obligés de lâcher prise. La même manœuvre tentée à reprises différentes ayant donné les mêmes résultats, les voyageurs aériens ont résolu de continuer leur voyage. Ils ont espéré que les coureurs les excuseraient de ne pas avoir poussé l'abnégation jusqu'à ouvrir la soupape et jeter l'ancre afin d'avoir le plaisir de les attendre.



LA MÉTÉOROLOGIE MODERNE.
Paysans arrêtant le *guide-rope* à Breuvery-sur-Coole, d'après une photographie prise de la nacelle à 60 mètres du sol.

N'y aurait-il point lieu d'examiner avec quelque détail les lieux et les circonstances dans lesquels se produit presque toujours un phénomène aussi remarquable qu'une suspension de la tempête. Ne doit-on pas le rapprocher de l'égalité de répartition de température, autre phénomène si-

gnalé par Glaisher, et qui ne peut non plus s'étendre qu'à une distance assez limitée du sol, et probablement dans des conditions normales.

La nacelle était occupée par MM. Mallet, Sossa et par un voyageur qui quittait pour la première fois la terre. Il y avait à bord les instruments ordinaires et un appareil photographique, qui a permis de prendre les paysans s'accrochant le matin au *guide-rope* et opérant l'arrêt définitif; nous avons cru devoir reproduire cette scène fort intéressante au point de vue pittoresque. Elle permet de se faire une idée de la quantité de mouvement nécessaire pour arrêter la translation d'un aérostat de 11 à 12 mètres de rayon, filant avec une vitesse de 30 kilomètres à l'heure. Cet incident final s'est produit à 13 kilomètres de Châlons, sur le territoire de la petite commune de Breuvery-sur-Coole, après une traversée de douze heures pendant lesquelles le ballon a parcouru une trajectoire d'environ 400 kilomètres.

Peu de temps avant le départ, les ballons d'essai ont constaté que le vent passait de l'ouest au sud-ouest, de sorte que le ballon a suivi le cours général de la Loire jusqu'à Orléans tout en se tenant sur la rive droite. Dans le courant de la nuit, à un moment marqué par une rotation assez rapide du ballon, la trajectoire a varié de 45° et est devenue à peu près N.-N.-O. C'est dans cet azimuth que le ballon a voyagé jusqu'à l'atterrissage.

Ces phénomènes se sont passés dans la couche inférieure à l'altitude de 800 mètres, et dans une région géographique où l'influence du massif central de la France commence naturellement à se faire sentir; nous ne pouvons examiner en ce moment la relation que l'on pourrait établir entre cette inflexion et les renseignements météorologiques recueillis par le Bureau central, pendant la nuit du 14 au 15 juillet.

L'air était excessivement humide, en effet l'hygromètre marquait presque toujours plus de 80°. Le ciel était tellement brumeux que l'on apercevait la lumière produite par la présence de l'astre, sans pouvoir discerner son disque.

La température était de 12° à 13° sans éprouver de variation très notable, excepté au lever du soleil, où l'on observa très nettement le refroidissement Janssen, qui précède presque toujours le lever du soleil.

A plusieurs reprises l'on entendait la pluie qui tombait à terre, avec un certain bruit. Lui-même, le ballon ne recevait pas de gouttes d'eau, et il paraissait protéger les parties situées au nadir, comme si sa présence avait produit quelque obstacle au dépôt de cette rosée, qui augmentait rapidement de volume à mesure qu'elle tombait et devenait une grosse pluie d'orage en touchant le sol.

Le traînage du guide-rope donna lieu à une série d'observations montrant combien l'air est élastique. Elles ont été faites sur une corde qui pesait 150 grammes par mètre, et avait une longueur de 100 mètres. Cette corde-train serpentait à la surface du sol comme un véritable reptile. Le nombre et l'amplitude des oscillations variait à peu près périodiquement comme si les vibrations du ballon à droite et à gauche de la trajectoire eussent été à peu près isochromes, et ne se fussent modifiées que très lentement tant en vitesse qu'en direction.

Le vent soufflait par rafales séparées par un court intervalle de repos, à partir duquel le mouvement allait en s'accélérant. Il atteignait bientôt un certain maximum, puis il décroissait jusqu'à devenir nul et le même cycle recommençait indéfiniment. Ce sont des phénomènes identiques à ceux que l'on constate lorsque l'on voit se former des rides à la surface d'une pièce d'eau.

Les observations dans le sens vertical n'ont pas été moins intéressants, En effet dans sa progression saccadée, le *guide-rope* exerçait constamment sur l'aérostat une traction qui changeait perpétuellement d'intensité. Grâce à sa forme de chaînette, cette traction se transmettait sur le point d'appui et produisait un rappel à terre. Lorsque le vent diminuait, cette traction ainsi que la surcharge qu'elle produisait sur le mobile aérien devenaient moindres, alors le ballon soulagé se redressait. Quelquefois la force qu'il reprenait était suffisante pour que le *guide-rope* fût enlevé de terre, alors le ballon bondissait à une hauteur de 100 à 150 mètres et retombait aussitôt. Ce très curieux effet de la manière saccadée dont le vent se propage n'a point encore été observé, et il est très important à analyser pour la théorie encore dans l'enfance des mouvements aériens et l'exécution des descentes. C'est en effet, en choisissant l'intervalle de deux bourrasques pour lancer son ancre que l'aéronaute peut la faire prendre.

W. MONNIOT.

GÉNIE CIVIL

TRANSPORTEURS DE WAGONS

Nous ne sommes pas accoutumés, en Europe, à voir les trains de chemins de fer prendre le bateau, comme de simples touristes, afin de traverser les rivières et les lacs. En Amérique, c'est la chose la plus usuelle du monde. Toute une flotte spéciale se livre à ce genre de transport. C'est ainsi que l'East River et l'Hudson sont traversés, sans changement de voitures et sans transbordement; les États de la Nouvelle-Angleterre et la côte de l'Atlantique, au sud de New-York, se trouvent, de même, réunis comme s'il y avait des rails au-dessus de l'eau.

Le Central Pacific franchit par ce système le détroit de Carquinez et envoie, d'un bord à l'autre, des trains entiers formés de vingt-quatre voitures à voyageurs ou de quarante-huit lourds wagons de marchandises.

Plusieurs services analogues fonctionnent aussi dans le Michigan, sur des trajets d'une centaine de kilomètres, et à la vitesse d'environ 20 kilomètres à l'heure. Les grands bateaux transporteurs de trains sont munis d'une hélice à l'avant et d'une autre à

l'arrière, afin de n'avoir même pas à se retourner pour repartir du port. En hiver, ils rencontrent parfois des bancs de glace de 0m,50 d'épaisseur; mais comme ils sont terriblement lourds, grâce au train qu'ils emportent, c'est un jeu pour eux que de foncer au travers des banquises et de les effriter.

En présence des excellents résultats que donne ce mode de transport, on s'est demandé récemment, à juste titre, s'il ne serait pas non seulement possible, mais encore avantageux, d'installer quelque chose d'analogue pour la traversée de la Manche entre la France et l'Angleterre? La trentaine de kilomètres de cette traversée n'est pas à comparer, en effet, avec les grandes traversées américaines dont nous venons de parler; il est certain, par contre, que les voyageurs apprécieraient fort l'avantage de pouvoir rester bien tranquillement dans leur wagon pour passer l'eau, au lieu d'en descendre, de s'embarquer, de débarquer et de remonter dans le train, désolante gymnastique que le mal de mer rend souvent tout particulièrement désagréable.

On peut résumer, en thèse générale, la question de la traversée de la Manche en disant que le creusement d'un tunnel est la seule solution véritablement simple, aisée à réaliser et satisfaisante. C'est donc vraisemblablement la dernière à laquelle on s'arrêtera, en raison du mauvais vouloir ridicule que les Anglais y apportent.

Un tube immergé au fond de l'eau et formant tunnel est également acceptable : ce n'est d'ailleurs qu'une variété du tunnel; il rendrait les mêmes services en coûtant probablement un peu plus cher à exécuter que le tunnel proprement dit.

Un pont à arches énormes est une solution élégante, mais coûteuse, du problème. Il n'est pas douteux que cet ouvrage colossal soit exécutable dans l'état actuel de perfection de l'art de l'ingénieur; mais la perspective de ce pont avec ses nombreuses piles semées au travers du détroit inquiète, à tort ou à raison, les marins; on peut penser aussi qu'il y soufflerait les jours de tempête des coups de vent fort capables de troubler la circulation des trains. Enfin la fondation de quelques-unes des piles dans les grandes profondeurs, devrait se faire à l'aveuglette, car on ne peut descendre à plus de 30 mètres environ, en scaphandre, sans risquer fort d'être aplati par la pression ou, tout au moins, fort déconfit. En résumé, le pont sur la Manche est réalisable, mais ce serait une grosse affaire présentant de nombreuses difficultés.

Donc, jusqu'à ce que les Anglais soient devenus assez raisonnables pour ne pas craindre que l'Europe, formant un énorme monôme, vienne les envahir par un tunnel, l'idée d'un ou de plusieurs bateaux porte-trains faisant le trajet du pas de Calais, restera une idée séduisante. Ce serait assurément une solution provisoire, mais elle enlèverait beaucoup des ennuis et des fatigues de la traversée aux nombreux voyageurs que leurs affaires appellent sur l'un ou l'autre bord du détroit.

En attendant qu'ils soient admis à prendre le bateau, les wagons de chemins de fer vont être probablement autorisés eux-mêmes à prendre le chemin de fer comme de simples voyageurs et à monter en wagon. Expliquons-nous au sujet de cette singulière combinaison.

Voici ce qui la motive :

Le réseau à voie large, ou voie normale des différents pays, notamment le réseau français, a été fort utilement complété dans ces dernières années par un réseau considérable à voie étroite. La voie normale a 1m,45 de largeur, la voie étroite 1 mètre ou 0m,75. Les voies étroites, économiques, à installer et à exploiter, servent en quelque sorte d'affluents à la voie large.

C'est fort bien : mais, comme le matériel de la voie large ne peut pas passer sur les voies étroites, on se trouve astreint à des transbordements de marchandises retardateurs, incommodes et coûteux. L'idée était donc toute naturelle de combiner des transporteurs, sortes de chariots sur lesquels on fait passer le matériel de la voie large lorsqu'il sort de sa rivière de trafic pour entrer dans un affluent; grâce à ce système, le transbordement des marchandises est évité.

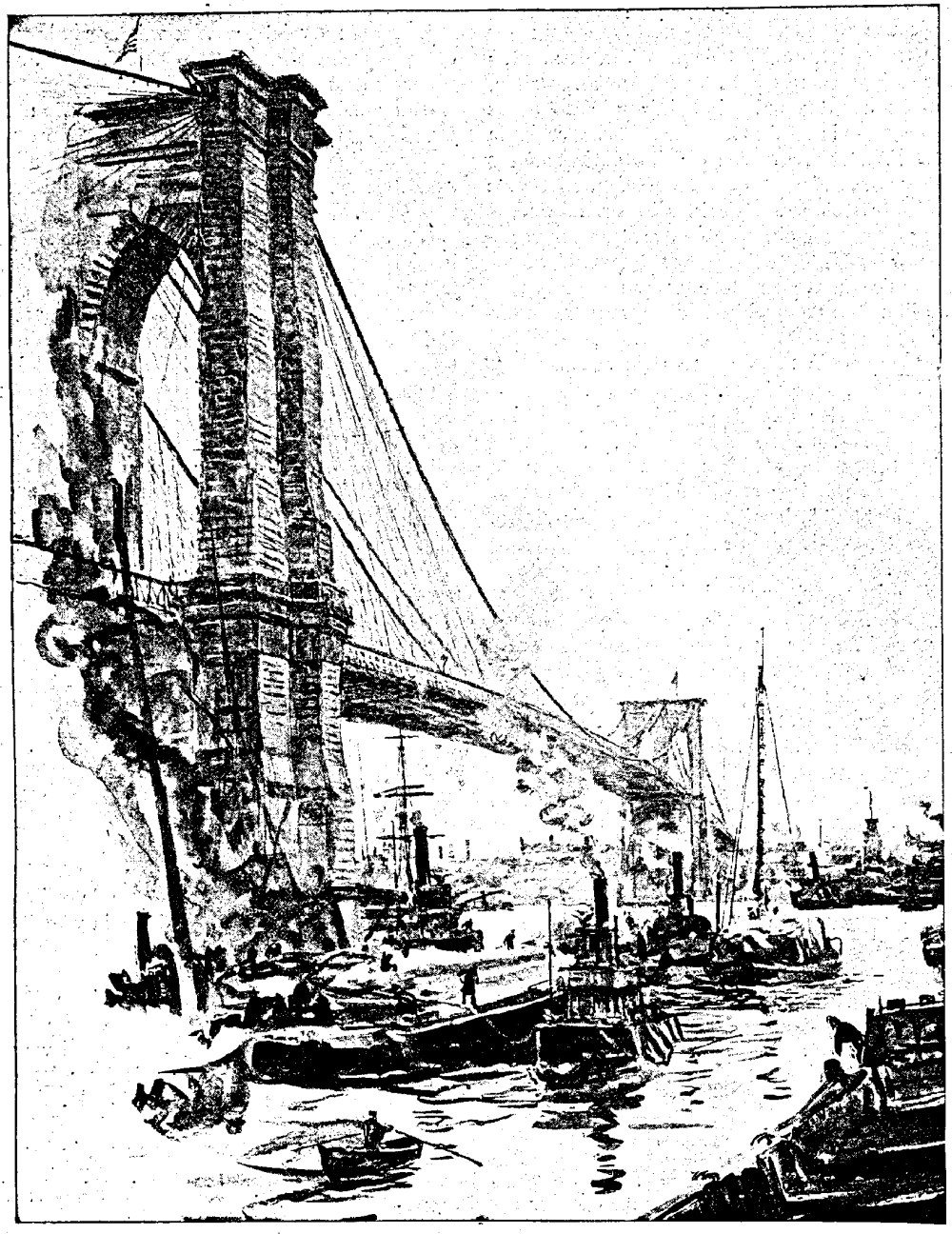
La réalisation du transporteur présentait plus de difficultés techniques qu'on ne l'imaginerait à première vue, car il convient d'employer des appareils tout à la fois très simples et très résistants. Les ingénieurs ont cherché à résoudre la question de différentes façons. C'est le système employé en Allemagne sur un certain nombre de lignes d'intérêt local qui paraît le meilleur, si nous en croyons l'intéressant rapport de mission publié par MM. Rigaux, Fleury et Claise dans les *Annales des ponts et chaussées*. Ajoutons que ce système est breveté et que, par conséquent, on peut le fabriquer en France et ailleurs par une simple entente avec ses promoteurs : on aurait grand tort de s'en priver pour de simples considérations d'amour-propre technique.

Le principe du transbordeur consiste à faire porter chaque essieu du grand wagon de la voie normale sur un petit chariot circulant sur la voie étroite. Il faut, par suite, une paire de petits chariots pour emporter un grand wagon.

Le chargement s'opère à l'aide d'une disposition spéciale des voies que l'on nomme « fosse de chargement ». Les chariots portant leur grand wagon sont intercalés dans les trains formés avec les voitures ordinaires du matériel de la voie étroite.

Nous n'entrerons pas ici dans le détail des procédés employés pour atteler ces divers véhicules les uns aux autres ou pour les séparer. C'est dans l'étude fort approfondie de ces procédés que réside l'économie du système. Disons seulement qu'en cinq minutes cinq hommes poussant à l'épaule un grand wagon de 10 tonnes l'embarquent sur son transporteur. Lorsqu'on a soin de munir le personnel de leviers pousse-wagon, deux hommes suffisent. Bien amarré sur les chariots, le gros wagon est prêt à parcourir sans accident la voie étroite à la vitesse de 30 kilomètres à l'heure, même dans les courbes. Les

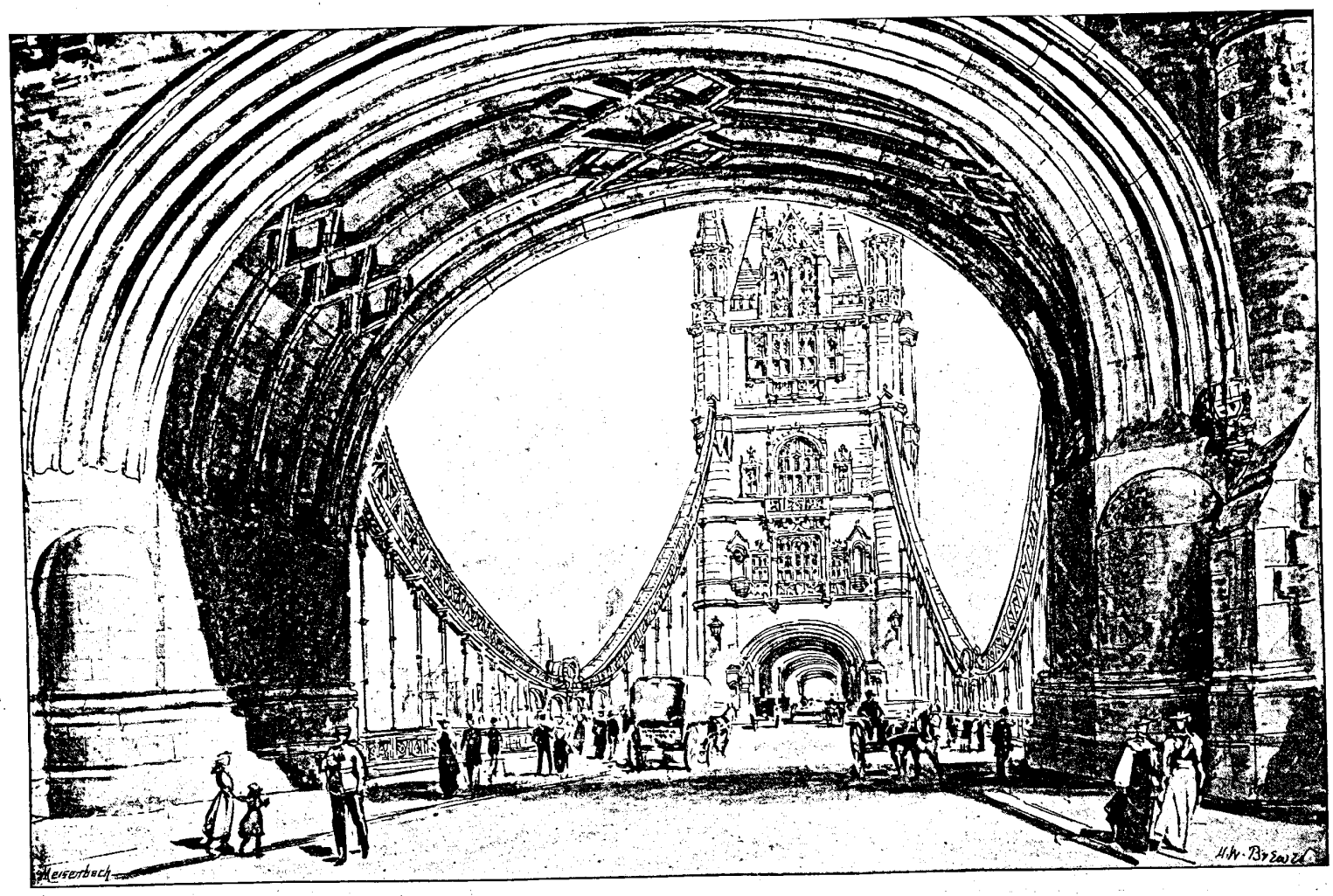
freins sont actionnés au moyen d'une corde passant sur des poulies de renvoi, de façon à permettre de descendre des pentes de 0m,040 sans emballement. Il convient seulement de marcher avec une certaine prudence les jours exceptionnels où il fait très grand vent. Dans ce cas, en effet, les gros wagons présentant plus de résistance au vent que les petits au milieu desquels ils sont intercalés, mettent parfois à



LE PONT DE LA TOUR. — Le pont de Brooklyn.

la voile et il pourrait en résulter des détériorations de la voie ou des dislocations de trains désagréables. Cet inconvénient est de peu d'importance, puisqu'il suffit de marcher un peu plus lentement que d'habitude, les jours de tempête, pour éviter tout accident.

On peut aisément penser quels services est susceptible de rendre un matériel de ce genre pour transporter, entre les gares de raccordement et les usines éparpillées sur les réseaux d'intérêt local, des matières premières, des houilles, du bois, des matériaux



LE PONT DE LA TOUR. — Vue de la culée d'accès Sud.

de construction, des produits fabriqués. Les produits agricoles et les engrais y trouveront aussi de grandes facilités de transport et une économie notable par la suppression des frais de transbordement et de charrois. Les résultats obtenus dans le Wurtemberg et dans la Saxe sont concluants.

Il est bien évident, par contre, que, si les transporteurs sont d'un usage pratique et offrent de réels avantages, ces avantages sont limités aux parcours qui ne sont pas trop longs et à certaines marchandises déterminées. Leur emploi ne saurait conduire à la condamnation de la voie large; ils en facilitent seulement la bonne harmonie avec la voie étroite, ce qui est déjà fort important et « soudent » en quelque sorte, si l'on veut bien nous permettre cette image, des points très nombreux des voies ferrées, points en lesquels le trafic est brisé et interrompu dans l'état actuel.

MAX DE NANSOUTY.

GÉNIE CIVIL

LE PONT DE LA TOUR

SUITE ET FIN (1)

Voici, d'après M. Wolfe Barry, l'ingénieur en chef des travaux, comment se fait la manœuvre du pont. Une pompe hydraulique refoule l'eau à la pression de plus de 54 kilogrammes par centimètre carré. Cette pression n'est jamais employée, elle est énorme; pour s'en faire une idée, il suffit de savoir que dans les locomotives, la vapeur n'atteint guère que le 1/4 de cette pression. Cette énorme puissance a permis de réduire beaucoup les pistons et les tubes de la machine hydraulique. Ces pompes sont à l'extrémité du pont qui regarde le quartier de Surrey et elles sont actionnées par deux machines à vapeur de la force de 360 chevaux. L'eau à haute pression est ensuite amenée par des tubes le long de l'arche fixe de Surrey, à la tour de Surrey, puis le long de la passerelle supérieure, elle gagne la tour de Middlesex. L'eau, après avoir produit son travail, suit un trajet inverse, revient aux machines à vapeur qui la soumettent de nouveau à une forte pression.

Dans cette installation hydraulique, on a employé des accumulateurs nécessaires à cause du fonctionnement intermittent du pont. Ces accumulateurs, emmagasinent la force produite par les machines à vapeur qui, elles, travaillent sans interruption et régulièrement. Ils rendent ensuite cette force instantanément, au moment où l'on en a besoin. Ces accumulateurs sont constitués par un grand cylindre dans lequel se meut un piston. La tige du piston porte à son extrémité un plateau sur lequel sont placés des poids correspondant à une pression de 14 kilogrammes par centimètre carré. Cette tige est soulevée par la pression de l'eau; cette eau emmagasinée est ensuite répandue rapidement dans toute la machine hydraulique au moment où l'on a besoin de s'en servir. Pendant les intervalles de repos, les accumulateurs sont à nouveau remplis par les machines à vapeur. Il y a six accumulateurs, deux sur la rive de Surrey et deux dans chaque pile. C'est plus que suffisant pour les besoins de la circulation.

A 46m,60 au-dessus du niveau des plus hautes eaux, on a construit deux passerelles pour les piétons. Ces passerelles, qui relient les sommets des deux tours construites sur les piles du pont, sont assez élevées pour laisser passer les mâts des navires. Pour y accéder, il y a, dans chaque tour, des ascenseurs qui élèvent les piétons jusqu'au sommet. De cette façon, la circulation entre les deux rives ne se trouve jamais complètement interrompue. D'ailleurs la manœuvre d'ouverture du pont se fait très rapidement et les voitures elles-mêmes attendent fort peu de temps que la voie leur soit ouverte.

Nous ne reviendrons pas ici sur le mode de construction des piles, l'ayant déjà indiqué dans un précédent article. Disons quelques mots des hommes qui ont mené à bien une pareille entreprise. M. Wolfe Barry fait partie d'une vieille famille, bien connue à Londres; c'est le petit-fils de l'homme qui a construit les édifices du Parlement. Sir W. Arroll a construit le pont du Forth et a été chargé des travaux de ce pont.

Le système employé par les ingénieurs anglais pour établir les deux petits ponts d'accès qui partent des rives pour aboutir à l'arche mobile sont des ponts du type dit suspendu. On a dit et écrit beaucoup de mal sur ces ponts et les accidents arrivés à quelques-uns d'entre eux ne furent point sans donner raison à leurs détracteurs. Aujourd'hui, il n'en va plus de même et leur construction est assez soignée pour qu'ils puissent soutenir la comparaison avec leurs congénères en pierre ou en fer qui, eux non plus, ne sont point à l'abri de tout accident.

Le système des ponts suspendus permet d'éloigner beaucoup les piles de soutien, ce qui est important lorsqu'il s'agit de rivières où la navigation est très active. Ce système permet aussi de franchir l'espace à une grande hauteur en donnant au pont une pente assez douce lorsque la distance entre les deux rives est considérable. Notre gravure représente le pont américain de Brooklyn sous lequel peuvent passer les vaisseaux à voiles. Il relie le quartier de Brooklyn à New-York en franchissant l'East-River; jusqu'à présent on n'a point eu à se plaindre de lui et malgré les vents violents qui soufflent parfois en tempête on n'a eu à constater aucune détérioration.

Il est probable que les ponts d'accès du nouveau pont de Londres résisteront aussi bien malgré le nombre considérable de voyageurs et de véhicules qui passeront chaque jour. Jusqu'à présent, depuis son ouverture, on n'a eu qu'à se féliciter de l'emplacement choisi pour la construction du pont et du modèle employé.

B. LAVEAU.

(1) Voir le n° 350.

RECETTES UTILES

MOYEN DE RAFRAICHIR LES BOISSONS EN ÉTÉ. — Rien ne contrarie l'appétit comme de boire tiède en mangeant; le moyen que nous allons indiquer est donc du domaine de l'hygiène et par conséquent de celui de notre journal.

Envelopper bouteilles et carafes dans une serviette ou, mieux, dans une flanelle mouillée, les placer debout dans un baquet exposé au soleil et dont le fond contiendra de l'eau à une hauteur de $0^m,7$ à $0^m,8$. Le froid se produira par évaporisation. Une boisson froide favorise la digestion chez une personne bien constituée, parce qu'elle produit à l'estomac par réaction, l'appel de sang nécessaire à cette fonction.

Chez les malades et les personnes affaiblies, cette réaction ne se produit pas toujours; elles feront mieux, dans ce cas, d'arroser leur repas avec une boisson pouvant, sans dégoût, être prise très chaude, comme le thé, par exemple.

Le sang sera alors appelé à l'estomac par l'action directe de la chaleur. Mais il faut toujours boire froid ou chaud, boire tiède est débilitant.

SAVONS POUR LE NETTOYAGE DES MÉTAUX ET DE L'ARGENTERIE.

Savon blanc :

Eau douce	2 kilogr.
Savon de Marseille	2 —
Craie en poudre	6 —

Couler dans des formes et laisser se durcir.

Huile de coco	1 kilogr.
Lessive de soude à 20 pour 100	2 —
Craie en poudre	3 —
Savon de coco dissous	450 grammes
Tripoli en poudre fine	35 —
Alun	18 —
Acide tartrique	18 —
Céruse	15 —

Savon rouge pour l'argenterie seulement :

Savon de coco liquide	20 kilogr.
Rouge anglais	5 —
Carbonate d'ammoniaque	1 —
Savon de coco liquide	1 —
Lessive de soude à 20 p. 100	2 —
Tripoli rouge	200 grammes.
Rouge anglais	200 —
Craie en poudre	800 —

CONSERVATION DES CERISES. — On prend des cerises pas trop mûres et non blessées, on coupe les queues près de la chair et on met les fruits dans des flacons qui sont ensuite bien bouchés. On place les flacons dans un chaudron où on les fixe en les entourant d'un peu de paille, on remplit d'eau et on chauffe jusqu'à ébullition.

Après refroidissement de l'eau, on enlève les flacons et on trempe les bouchons dans de la cire à cacheter pour fermer hermétiquement.

POUR AVOIR DE BONNES ASPERGES EN HIVER. — Pour avoir, même au milieu de l'hiver, de belles et bonnes asperges, on agit comme suit : on prend durant l'été les meilleures tiges, on les lave pour enlever la terre, puis on les sèche avec un linge propre. On prend un mélange de farine et de son auquel on ajoute une huitième partie de sel de cuisine bien sec. On entasse les asperges dans un vase quelconque en couches, en alternant les couches d'asperges avec des couches du mélange.

Sur la dernière couche du mélange, on verse une mince couche de graisse et on ferme le vase au moyen d'une vessie pour empêcher l'air d'y pénétrer. De cette manière, les asperges se conservent bonnes et fraîches pendant fort longtemps. La farine peut être utilisée ensuite pour la nourriture du bétail, et la graisse peut encore être employée dans la préparation des mets.

LE MOUVEMENT INDUSTRIEL

LES INVENTIONS NOUVELLES[1]

L'Armoire-lit-toilette.

La hausse incessante des loyers dans les grandes villes oblige les familles nombreuses à se contenter du minimun de place pour l'habitation. Le logis s'encombre vite, car il faut disposer pour chacun un coucher confortable, muni de ses accessoires obligés, couvertures, draps, oreillers, etc. De là tous les subterfuges plus ou moins pratiques pour loger, pendant le jour, cette literie qui, sinon, empêcherait la circulation : les lits-canapés, les divans à coffre, très malsains, car ils enferment hermétiquement les objets de couchage; les lits-cages, qu'on doit rouler dans quelque cabinet obscur et dont la manœuvre n'est pas toujours commode, etc... Le déménagement et l'aménagement journaliers se compliquent de la difficulté d'établir pour chacun un endroit destiné à son usage intime. L'armoire-lit-toilette (système Lardonnois) a pour premier avantage, de tenir aussi peu d'espace que possible puisque dans la journée, elle est dressée verticalement, et se présente sous l'aspect d'un meuble, aussi élégant qu'on peut le désirer, assorti même à l'essence du bois dont les autres meubles garnissant la chambre sont confectionnés. Sur le côté, l'armoire-lit-toilette, contient un petit cabinet de toilette. Une tablette, formant abattant, sert de support à la cuvette, qui se loge avec le broc à eau, dans la partie inférieure. Une quantité de petits rayons, supportent les pots, les fioles de parfumerie, les étuis à peignes, à brosses, etc. La porte est munie d'une glace. La toilette finie, la cuvette reprend sa place, l'abattant est relevée, la porte est fermée; et rien ne peut déceler la présence de cet outillage domestique.

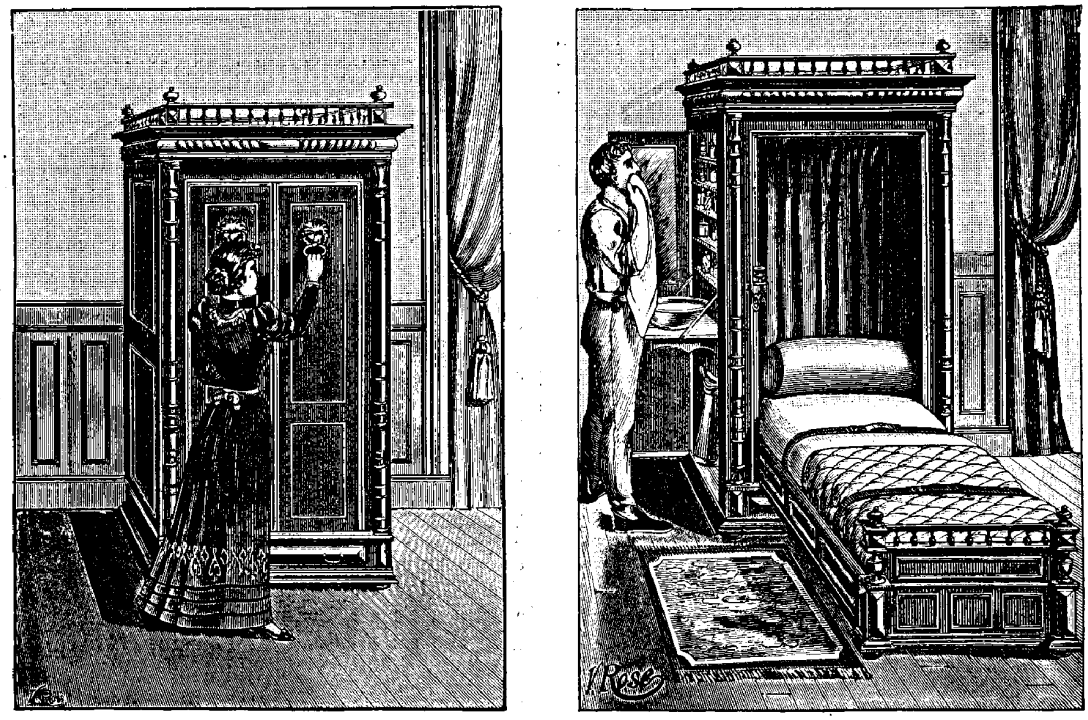
Pour le lit, aussitôt qu'il a été refait, des sangles sont bouclées sur le tout, le cadre en bois est relevé, et l'ensemble vient se loger dans la cavité du meuble. Celui-ci a une saillie qui varie entre 0,50 et 0,65. La hauteur correspond à la longueur d'un lit; la largeur varie selon celle de la couchette. L'apparence extérieure est celle d'une armoire élégante, à portes pleines, ou munies de miroirs.

La structure du meuble est très simple, et ne con-

(1) Voir le n° 347.

tient aucun mécanisme, qui puisse subir un dérangement. Elle se compose d'un bâti solidement établi. Sur le cadre de façade, à hauteur convenable, sont fixés deux pivots, qui permettent au châlit de s'affaisser ou de se relever. L'effort musculaire d'une seule personne, d'une femme, d'un enfant même, est suffisant pour relever ou abaisser une couchette à une seule place munie de sa literie complète. Pour deux personnes, comme le poids s'accroît dans des proportions assez considérables, un contrepoids a été fixé dans sa partie inférieure du châlit. Lorsqu'on attire à soi, pour abaisser le lit, on relève sans peine le contrepoids, qui par contre, aidera au mouvement inverse. Les pieds du lit, sont dissimulés avec ingéniosité, dans la décoration même de la façade, car l'inventeur n'a pas voulu que celle-ci reposât directement sur le sol, ce qui aurait pu déterminer à la longue une détérioration des détails délicats de l'ébénisterie.

La difficulté résidait dans la forme à donner au sommier, pour qu'il fût élastique, ce qui est la première qualité d'un sommier, sous la plus petite hauteur possible. L'inventeur a résolu ce problème, par l'adaptation d'une forme de sommier américaine, et



LES INVENTIONS NOUVELLES. — L'Armoire-toilette-lit fermée et ouverte.

qui donne une grande souplesse sous un minimum d'épaisseur.

Dans les sommiers ordinaires, quel que soit le type envisagé, l'élasticité s'obtient par un ressort vertical, qui cède à la pression opérée de haut en bas, pour reprendre sa forme dès qu'il est délivré de cette pression.

Dans le sommier dont nous parlons, les ressorts sont horizontaux. Qu'on s'imagine, une quantité de plaques de tôle, de $0^m,12$ à $0^m,15$ de long, sur $0^m,08$ de large, reliées par des ressorts à boudins, de $0^m,10$ de long, le tout disposé verticalement, et ne prenant de points d'appui que sur le cadre inférieur de la couchette. C'est un véritable hamac métallique, qui rappellerait également le fond sanglé dont on usait jadis, avec cette différence que les sangles en chanvre s'allongeaient plus ou moins, mais qu'elles ne reprenaient pas leur forme primitive, tandis qu'ici les ressorts à boudin, très souples, car ils sont multipliés, se resserrent individuellement, et peuvent subir sans distension notable un usage prolongé.

L'épaisseur de ce hamac métallique est donc négligeable, aussi le constructeur de l'appareil dont il s'agit a-t-il pu ménager sous les lits à deux personnes une véritable garde-robes, qui sur des patères spéciaux, reçoit une quantité de vêtements. Ceux-ci sont maintenus par des sangles, qui les immobilisent dans le basculement.

L'armoire-lit-toilette est fortement chargée dans le bas, pour maintenir la stabilité. On l'écarte du mur, car le fond du meuble est simplement voilé par un rideau mobile, qui permet la libre circulation de l'air. Cette disposition assure l'assainissement de la literie et des divers objets enfermés dans l'intérieur.

G. TEYMON.

ROMAN

LA VILLE ENCHANTÉE

VOYAGE AU LAC TANGANYIKA (1)

CHAPITRE XI

PRÉLUDES D'UNE GRANDE EXPÉDITION.

« Allons, se disait philosophiquement Isidore, il paraît que ça ne finira pas! Mais, franchement, pour de simples esprits, la poigne est un peu forte. Je me demandais si c'étaient des esprits ou des bêtes; ce sont des hommes, voilà! J'étais bien sûr, moi, qu'il y avait quelqu'un dans l'établissement; que cette ville-là ne se défendait pas toute seule! Qu'est-ce que ces gens-là?... Des brigands probablement, comme ceux que je viens de quitter; du pareil au même! Ils vont peut-être me proposer de défendre leurs fortifications et me faire passer au choix gouverneur de la place. Voilà qui serait drôle. Mais comme ils courent! Où diable m'emportent-ils? Que le diable les emporte! »

Après un steeple-chase effréné et de durée assez longue, Isidore se sentit déposer ou, plus exactement, jeter à terre.

« Enfin, se dit-il, le spectacle va commencer; je vais savoir à qui j'ai affaire. »

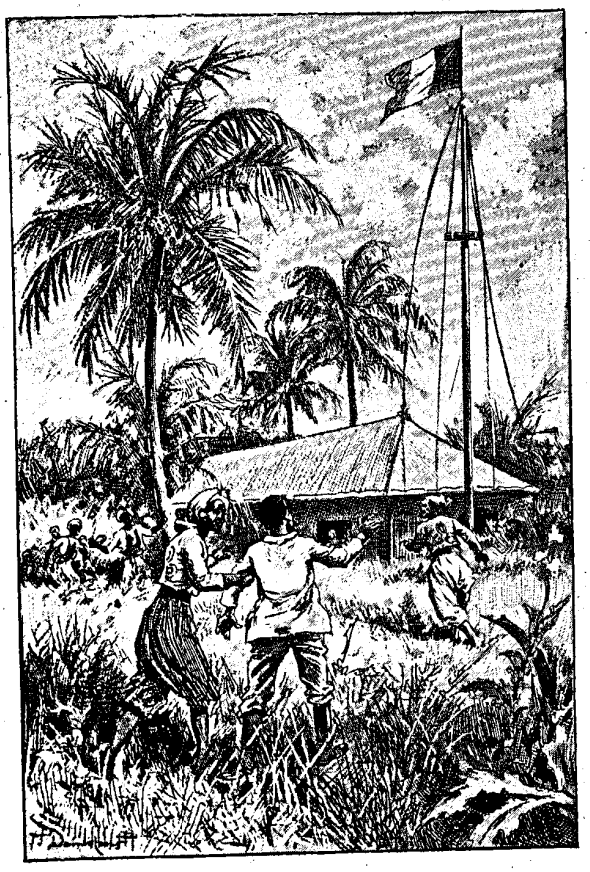
Effectivement, des mains obligeantes, bien qu'un peu rudes, le débarrassent du voile épais qui lui couvre la tête. Il voit clair! il voit...

« Tiens, s'écrie-t-il, c'est Samanou! tiens, c'est Popo!... et tous les Biribis! Ah çà, que diable fabriquez-vous ici, vieux farceurs? »

Les cinq ou six gaillards dont se compose la bande demeurent un instant stupéfaits. Ils semblent avoir reconnu la voix d'Isidore. Ils veulent bien en croire leurs oreilles, mais non leurs yeux toutefois, car l'être humain qui leur parle porte le costume des officiers généraux de l'armée ennemie. Il a la figure et les mains aussi noires que celles d'un nègre.

Alors l'un des ravisseurs, celui que le prisonnier vient d'appeler Samanou, a l'esprit traversé par un trait de lumière. Il prend un linge imbibé d'eau, débarbouille Isidore, et le teint mat du cuisinier français apparaît à l'état naturel. Aussitôt des cris éclatent.

« Môssi Tizidour! môssi Tizidour! » braillent en chœur les gens qui viennent d'enlever l'ancien ganga-ya-ita.



LA VILLE ENCHANTÉE.

Au haut du mât flottent les couleurs françaises.

Et, tout en lui faisant fête, ils délivrent leur captif des cordes d'aloès qui lui serrent bras et jambes. Puis ils le prennent affectueusement sous les deux bras, l'entraînent doucement à quelques pas, l'amènent au seuil d'une hutte devant laquelle se dresse un mât de pavillon. Au haut du mât flottent les couleurs françaises.

Isidore a compris. Cette hutte en roseau, ça ne peut être que le quartier général de la mission dont les événements l'ont si violemment séparé. Il va retrouver ses maîtres!...

« Eh bien, se dit-il non sans quelque émotion, en voilà encore une à laquelle je ne m'attendais pas!

— Môssi Tizidour, reprend le chœur, môssi Tizidour! »

A ces cris de joie furieuse, plusieurs personnes sortent de la hutte. Ce sont des Européens!...

Isidore, qui les a reconnus, se précipite vers eux.

« Ah! s'écrie-t-il avec des larmes dans la voix, ah! commandant, c'est vous!... vous, monsieur Duvivier!... et vous, monsieur Cornelius! Est-il possible que je vous retrouve!... C'est donc bien vous, major!... vous aussi, monsieur l'aumônier! »

C'en est trop pour ses nerfs depuis longtemps surexcités. L'ex-général en chef n'y tient plus. Il

(1) Voir le n° 350.

pleure tout à fait, l'émotion l'étouffe, on l'entend sangloter.

Mais c'est l'affaire d'un instant. Il raconte en quelques mots son histoire et, quand on lui demande des nouvelles de ses deux compagnons d'infortune, il répond avec certaine humeur :

« J'ai bien peur que le Mimoun ne soit, à l'heure qu'il est, dans le paradis de Mahomet ; et quant au Chocolat, je crois bien qu'il est cuit ! »

Les Européens qu'Isidore venait de reconnaître composaient effectivement l'état-major de la mission à laquelle il était attaché lui-même en qualité de cuisinier.

Celui qu'il appelait le commandant paraissait âgé de trente-sept à trente-huit ans ; c'était un homme de taille moyenne, de constitution robuste, à l'œil intelligent, aux traits empreints d'énergie ; il se nommait Beautemps-Fresnel, et avait le grade de capitaine de frégate dans la marine française.

M. Duvivier, l'ingénieur de l'expédition, semblait à peu près de même âge. Affecté d'une calvitie précoce et quelque peu ventripotent, il avait de gros yeux à fleur de tête, abrités sous d'énormes lunettes. D'une taille égale à celle de M. Thiers, sa physionomie respirait la même vivacité, la même sagacité, la même activité dévorante que celle de l'illustre homme d'État.

Le savant professeur Cornelius formait contraste avec l'ingénieur, car il était grand, de tournure élégante et, bien qu'ayant vraisemblablement doublé le cap de la cinquantaine, narguait absolument les menaces de l'obésité. Il avait un beau front, des traits placides, un de ces visages reposés qui caractérisent les adeptes de la haute science philosophique, et qu'on ne saurait oublier une fois qu'on les a vus.

Le personnage qu'Isidore avait appelé *major* se nommait Cyprien Quentin. C'était un jeune médecin militaire, dont la figure souriante accusait une vigueur peu commune. Il était, comme M. Duvivier, de taille exiguë, mais assez maigre, et d'un tempérament sec, fort apte, en conséquence, à supporter privations et fatigues.

Enfin, l'aumônier attaché à l'état-major de la mission se nommait l'abbé Le Couëdic. C'était un vieux prêtre breton, droit comme un peuplier d'Italie, au corps doté d'une solidité à toute épreuve, avec une tête de saint Jérôme, une physionomie toute pétrie de douceur, de courage et de foi.

Ces cinq hommes, qui se tenaient debout, côte à côte, sur le seuil d'un gourbi de l'Afrique intertropicale, étaient mis presque à l'uniforme. Ils portaient des vêtements de laine grise, pantalon et jaquette; une large ceinture, aussi de laine, leur serrait la taille; de longues guêtres de cuir rouge leur dégageaient les jambes. Coiffés d'un casque en liège, à l'épreuve de l'acuité des rayons solaires, ils tenaient à la main un rifle qui semblait être devenu leur compagnon inséparable.

Comment ces cinq voyageurs, ainsi jetés par la fortune dans une banza déserte, s'y trouvaient-ils abandonnés aux derniers jours du mois de mars 1877? Quel avait été le début de leur entreprise, et comment cette entreprise avait-elle été, ainsi qu'elle paraissait l'être, détournée de ses voies?

L'idée première d'un voyage d'exploration du continent africain était de M. Duvivier. Collaborateur de Gustave Lambert, il avait longtemps rêvé de partir avec son ami pour le pôle nord; mais le pauvre Lambert s'était fait tuer à la journée de Buzenval... Du coup, tous les projets d'expédition s'étaient écroulés, sans laisser entrevoir à personne l'espoir d'une réalisation possible. C'est ce dont l'ingénieur avait fini par se convaincre, après nombre de démarches infructueuses et trois longues années de vaine attente, de 1871 à 1874.

Alors, ayant tâté d'autres aires de vent, il avait hardiment tourné sa voile vers l'Afrique. Du pôle nord, qu'ils embrassaient depuis si longtemps, ses regards, faisant demi-tour, s'étaient portés vers l'équateur. Qu'importait la situation du but à atteindre pourvu que, au cours de la poursuite, on eût à dépenser de l'intelligence, à fournir du travail, à développer de l'activité? Suivant ce nouveau programme, l'ardent Duvivier avait commencé par s'assurer le concours de trois compagnons de voyage.

L'un, Beautemps-Fresnel, avait déjà pris part à une grande expédition scientifique, celle de l'exploration du Mékong, dirigé par le malheureux, mais illustre Doudard de Lagrée. Il avait été lié d'amitié avec un autre martyr de la science, avec cet intrépide Francis Garnier, tué sous les murs de Hanoï, la capitale du Tonkin, le 31 décembre 1873.

L'autre, Cornélius Bernard, qu'on appelait simplement Cornélius, afin de ne point le confondre, du fait de l'homonymie, avec son illustre ami Claude Bernard, Cornélius avait aussi fait de grands voyages. Il devait sa célébrité aux méthodes remarquables dont il avait, le premier, fait usage au cours d'une exploration de la mer Morte, exploration accomplie sous les auspices du duc de Luynes.

Le troisième, le Dr Quentin, n'était pas non plus un novice, car il avait visité l'oasis de R'damès avec M. Victor Largeau, et avait, durant la traversée du Sahara, manifesté les qualités qui dénotent le grand voyageur.

« Avec l'aide de ces hommes d'énergie, s'était dit M. Duvivier, il est impossible de ne pas réussir.

« A Beautemps-Fresnel la direction militaire de l'expédition; il a l'habitude du commandement, une parfaite connaissance des hommes, des civilisés, comme des sauvages; il a du calme, de la patience, de la prudence; tout ira pour le mieux. Il se chargera aussi des observations astronomiques en sa qualité d'officier de marine.

« A Cornélius l'étude des questions d'anthropologie et d'ethnographie. Membre honoraire de la Société des antiquaires de France, correspondant de toutes les sociétés de géographie du globe, c'est un archéologue éminent, un philologue qui ne manquera point de faire des découvertes précieuses dont s'enrichiront les sciences géographiques.

« Au jeune Quentin les observations météorologi-

ques, l'histoire naturelle, la géologie, la zoologie, la botanique.

« Moi, je me réserve la direction du matériel, les travaux de construction, les levés topographiques, les dessins, les croquis, la rédaction du journal. »

C'est suivant ce programme qu'il avait été procédé à l'organisation de l'expédition. Organisation facile, car on disposait, à cet effet, d'une somme de 500,000 francs provenant d'un legs de feu l'amiral ***. Grâce à la munificence de cet excellent homme, enlevé prématurément à la science, les explorateurs n'avaient pas eu à se préoccuper des questions d'argent.

Dès les premiers jours de janvier 1875, le commandant Beautemps-Fresnel avait nolisé le *Biafra*, de Liverpool, l'un des meilleurs marcheurs de cette *African Steamship Company* qui fait le service de la ligne *Madeira Teneriffe and West Coast of Africa*. Et il avait ordonné l'armement de ce *fast and powerful* navire.

Le magasin d'approvisionnement destiné à suivre les voyageurs au cours de leur expédition avait été formé suivant une méthode judicieuse qui peut passer pour un modèle du genre. Les objets matériels, choisis avec le plus grand discernement tant en France qu'en Angleterre, avaient été classés sous des titres distincts tels que : habillement, campement, subsistances, médicaments, éclairage, armement, outils, instruments d'observation, appareils divers, monnaies, marchandises d'échange, instruments de musique, jouets d'enfants, etc. Quelques caisses spéciales renfermaient une bibliothèque africaine, léguée par l'amiral, bibliothèque bourrée de documents précieux.

Tout ce matériel, réparti en un grand nombre de colis, assez légers pour ne pas excéder chacun la charge de deux hommes, avait été réuni à Liverpool et arrimé à bord du *Biafra*. Le 22 mars, l'embarquement en était parachevé.

Le commandant Fresnel avait, en même temps, procédé aux opérations de recrutement d'un bon personnel. Malgré ses exigences touchant les conditions d'âge, de santé, de tempérament, de caractère, de savoir, de dévouement professionnel, il était parvenu à s'adjoindre neuf anciens capitaines au long cours ou officiers d'infanterie de marine, quatre médecins-naturalistes, quatre aumôniers-missionnaires.

Il avait, en outre, embauché vingt-cinq ouvriers d'art : charpentiers, mécaniciens, forgerons, tisserands et cultivateurs.

Enfin, il s'était mis en quête d'un cuisinier. Ayant d'excellentes raisons pour s'en attacher un bon, il avait, sur renseignements précis, fait des offres somptueuses à Isidore, alors chef suppléant au Grand-Hôtel.

C'était un poste magnifique, tout sédentaire, mais nous avons déjà pu voir que celui qui l'occupait n'avait pas froid aux yeux et qu'il maniait aussi bien le sabre que la lardoire et le tourne-broche.

(*A suivre.*) M. PREVOST-DUCLOS.

Nouvelles scientifiques et Faits divers.

LE CHAUFFAGE PAR L'ÉLECTRICITÉ. — Dans un rapport de M. Campbell publié par l'*American Gas Light Journal*, il est dit qu'en Amérique, près d'un quart des tramcars électriques en circulation sont chauffés à l'électricité. Les résultats sont satisfaisants et les dépenses modérées.

La méthode employée est très simple. Sous les banquettes des voitures se trouvent deux ou trois chauffeurs électriques qui prennent une faible partie de la forte quantité du courant consommé par les moteurs, et ce chauffage est une petite affaire pour les Compagnies, qui se sont empressées de rendre leurs véhicules le plus attrayant possible pour le public.

Les chauffeurs ont généralement de 8 à 10 pouces de hauteur, sur 6 pouces d'épaisseur et 3 pieds de longueur.

Pour les fabriquer, on compose une espèce de « plâtre » spécial qui, une fois durci, ressemble à la porcelaine émaillée, et dans lequel on noie des fils fins, spécialement préparés et disposés en zigzag d'une extrémité à l'autre. Cette substance, une fois chauffée et durcie, est placée dans une caisse en métal avec pattes et contacts différents.

L'électricité coule toujours dans ce qu'on appelle techniquement un circuit, c'est-à-dire que le courant, après avoir été développé par une source génératrice, doit retourner à cette même source. En d'autres termes, l'électricité ne s'écoulerait pas et ne produirait aucun effet, si ce circuit n'était pas maintenu, car, aussitôt qu'il est interrompu, le courant cesse.

Tous les métaux sont conducteurs d'électricité, mais pas au même degré. Quelques-uns transmettent le courant avec bien moins de perte que d'autres.

Quand on essaye d'envoyer l'électricité par un mauvais conducteur, le courant se « tortille » et il se produit un frottement qui crée de la chaleur, c'est-à-dire qu'un conducteur qui retarde le passage du courant est chauffé, et, plus la résistance qu'il oppose est vive, plus la chaleur développée est intense.

Le cuivre est considéré comme un bon conducteur, tandis que le platine, l'argent d'Allemagne, etc., en sont de mauvais.

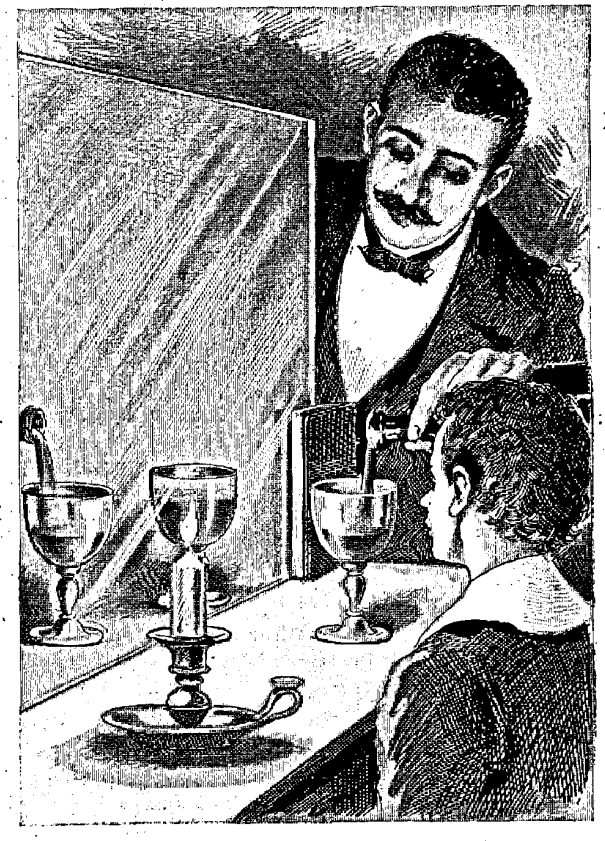
Avec les chauffeurs électriques en question, on obtiendrait de mauvais résultats en employant des fils de cuivre opposant peu de résistance au courant, tandis que des fils fins spécialement préparés résistent au passage de l'électricité en produisant une forte chaleur. Ces fils sont protégés de l'air ambiant, et la quantité de chaleur développée est proportionnelle à leur nombre et au courant qui les traverse. On cherche depuis plusieurs années à perfectionner ce système de chauffage et à l'appliquer aux usages domestiques et commerciaux.

LA FABRICATION DES ALLUMETTES. — La direction générale des manufactures de l'État publie le résultat du monopole des allumettes pendant l'année dernière. Nous en extrayons des chiffres intéressants : il a été confectionné 28,422,242,550 allumettes (27,006,377,050 en bois et 1,415,865,500 en cire) prêtes à être livrées à la vente, et qui ont exigé l'emploi de : 31,021 millions d'allumettes blanches, 47,112 kilomètres de bougie filée et 855,303 kilogrammes de matière de trempe. Les frais de fabrication se sont élevés, tant en traitement qu'en frais de main-d'œuvre et de fournitures à 3,394,270 francs; le taux moyen de fabrication a donc été de 119 fr. 42 par million d'allumettes. Le prix de revient général des allumettes prêtes à la vente revient à 194 fr. 59 le million d'allumettes, qui est vendu en gros près de 900 francs.

La régie a dépensé, l'an dernier, 6,349,006 francs. Elle a expédié au commerce en gros ou vendu dans les entrepôts 29,340,192,390 allumettes correspondant à une recette de 25,874,542 francs. Le bénéfice de la fabrication des allumettes a donc été de 19 millions et demi de francs, auquel il faut ajouter l'augmentation survenue dans le capital de la régie, ce qui donne un bénéfice net de 20,072,456 fr. 32.

Omnibus éclairés a la lumière électrique. — La *Lithanode and general Electric Light Company* et MM. Willinh viennent d'installer l'éclairage électrique dans toutes les voitures d'une Compagnie d'omnibus à Londres, au moyen d'une batterie d'accumulateurs de 5 éléments dont le poids total est de 7 kilogr. Cette batterie peut se décharger au régime normal de 1 ampère, avec une différence de potentiel de 10 volts pendant quinze à vingt heures. Les pôles de la batterie sont reliés à deux contacts à ressort fixés sur les côtés de la boîte en bois renfermant les éléments. De cette façon, le chargement de la batterie peut se faire très rapidement, et les contacts sont excellents. Après trois mois d'essais, ce système d'éclairage vient d'être définitivement adopté.

Les chaudières au pétrole. — A l'Exposition de Chicago les chaudières étaient chauffées au pétrole. La quantité de pétrole consommée dans ce but a été de plus de 31,000 tonnes. La puissance produite atteignant 32 millions de chevaux-vapeur, la consommation a donc été d'environ 1 kilogramme par cheval-vapeur. La salle des chaudières comprenait cinquante-deux générateurs sous lesquels l'huile était brûlée par deux cent dix brûleurs.



Le verre rempli sans qu'on y touche.

LES ILLUSIONS DES SENS

Le Verre rempli sans qu'on y touche.

La réflexion à travers une lame transparente va nous permettre d'exécuter une expérience destinée à amuser les enfants.

On dresse verticalement, sur une table recouverte d'un tapis de couleur sombre, une vitre bien éclairée qu'on maintient à l'aide de deux gros volumes. On pose, derrière la vitre, un verre contenant un peu d'eau; devant, à peu près à la même distance, mais non tout à fait en face du premier, on place un verre semblable vide. On éclaire la vitre à l'aide d'une petite lampe ou d'une bougie qu'on déplace jusqu'à ce qu'on obtienne une image bien nette du verre vide. On annonce alors qu'on va remplir ce verre sans y toucher.

L'opération est facile; on n'a qu'à verser de l'eau dans le verre placé devant la vitre, ce que son spectre s'empresse de reproduire fidèlement.

Si l'on tenait absolument à être mystérieux et à intriguer les enfants plus qu'à les instruire, on pourrait incliner la vitre à 45° et dissimuler le verre par un écran quelconque; son image seule serait visible pour les jeunes spectateurs. On pourrait la faire apparaître sur un petit banc disposé en arrière de la vitre.

Cette réflexion peut trouver une utile application pour la reproduction des dessins. Très près de la vitre, dressée verticalement, et à droite — si la lumière vient de droite — on fixe sur la table la gravure dont on veut faire une copie. En regardant très obliquement, la tête étant placée à droite, on aperçoit sur la table, de l'autre côté de la vitre, l'image du dessin et si l'on a étendu, en cet endroit, une feuille de papier, il ne sera pas difficile de suivre avec un crayon les contours de l'image.

L'œil étant toujours placé à droite du carreau de verre, et très près de lui, voit en même temps l'image et la pointe du crayon.

Cet instrument si simple, auquel on a donné le nom de *spectrographe*, a l'inconvénient de ne donner que des copies *symétriques du modèle*.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

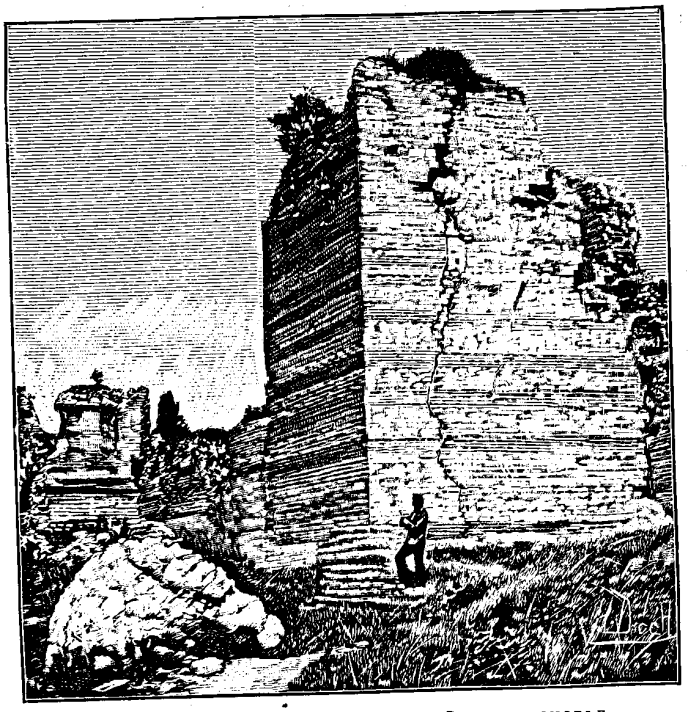
VIE PHYSIQUE DU GLOBE

LES TREMBLEMENTS DE TERRE

DE CONSTANTINOPLE

Notre globe est bien tourmenté cette année et le plancher des vaches n'a plus sa stabilité proverbiale. Les tremblements de terre se succèdent rapidement, amenant avec eux les plus grands désastres. Il y a quelques mois la Grèce payait son tribut; aujourd'hui Constantinople, à son tour, a été atteinte par le fléau, un des plus terribles que l'histoire ait eus à enregistrer.

La région atteinte est considérable, ses limites sont fort étendues et il est probable que les secousses ont eu plusieurs points de départ. La ville de Constantinople a été comprise dans l'ensemble des secousses qui ont rayonné autour de la mer de Marmara comme centre, s'étendant d'un côté sur les Dardanelles, sur le golfe d'Ismidt de l'autre et suivant la vallée d'Adabajar pour gagner Bolon et Héraclée.



LES TREMBLEMENTS DE TERRE DE CONSTANTINOPLE.
Ruines du mur de Constantin.

MM. Dybowski et Gregorowicz, deux Français qui se trouvaient dans cette région pour le percement d'un canal ont pu donner quelques renseignements sur le phénomène. Toute la vallée qui s'étend d'Ismidt à Adabajar a été atteinte par les secousses qui ont causé des dégâts considérables et la mort d'un grand nombre d'habitants. Les hauteurs qui bordent cette vallée n'ont point eu à souffrir ou tout au moins très peu. Le Sangarus, qui coule à quelques kilomètres d'Adabajar, avait quitté son lit le lendemain du sinistre pour n'y revenir que le surlendemain; de même des parties non achevées du canal où se trouvaient des eaux stagnantes ont été complètement mises à sec.

Les îles des Princes, près de Constantinople, ont eu aussi fort à souffrir, les habitations et le sol ont été crevassés dans toutes les directions.

A Prinkipo, des maisons se sont effondrées et parmi elles l'église orthodoxe grecque; à Mizzi il y a eu mort d'hommes pris sous les décombres. Dans l'île de Walki les désastres ne sont pas moins grands : l'École navale s'est écroulée ainsi que le monastère et l'église grecque, tuant ou blessant toutes les personnes qui se trouvaient dans ces bâtiments. Dans l'île d'Antigoni, au contraire, ce sont les bâtiments religieux seuls qui ont résisté; à Péra les dégâts matériels sont peu considérables, mais cinq personnes ont été tuées; à Galata, dix morts à enregistrer; à San Stefano, l'église catholique et la maison des Pères capucins ont été renversées.

La mer de Marmara s'est retirée à 100 mètres et, dans toute la région, les communications télégraphiques ont été interrompues.

La plus forte secousse s'est produite le 10 juillet à 12 h. 24 m., et les courbes relevées le lendemain matin au magnétographe du parc Saint-Maur portent la trace très nette du phénomène qui y a été enregistré à 10 h. 50, heure correspondant à 12 h. 36 à Constantinople. L'impulsion n'aurait donc mis que 12 minutes pour parcourir les 3,000 kilomètres qui séparent Constantinople de Paris.

Le 12 juillet, à quatre heures, une autre oscillation du sol a été ressentie et les villes d'Angora, de Konisi et de Jalova ont été fort éprouvées. Partout, le sol présente des fissures.

Notre gravure représente une partie de la muraille de Constantin qui s'est crevassée et écroulée en maint endroit. D'ailleurs tout Constantinople ne présente plus qu'un amas de ruines sur lesquelles les habitants ont dressé des tentes et établi des campements pour se mettre à l'abri en attendant la reconstruction des bâtiments.

ALEXANDRE RAMEAU.

LES GRANDES ÉPIDÉMIES

—

LA PESTE A HONG-KONG

La peste exerce depuis plusieurs mois, à Hong-Kong, d'épouvantables ravages. C'est là un événement particulièrement grave pour notre colonie du Tonkin, qui, en raison de sa proximité, pourrait, si l'on n'y prenait garde, être envahie par l'épidémie.

Jusqu'ici elle ne semble malheureusement pas en décroissance, et, ce qui est le plus inquiétant, c'est que la population indigène continue à émigrer d'une façon incessante sur le continent. On estime à quarante mille le nombre des Chinois qui ont déjà quitté Hong-Kong ; beaucoup d'entre eux se sont réfugiés à Canton.

On sait que l'île de Hong-Kong, située dans l'estuaire de la rivière de Canton, et qui appartient à l'Angleterre depuis 1842, est devenue le grand entrepôt international de la Chine méridionale. Elle avait, en 1891, deux cent vingt et un mille quatre cent quarante et un habitants. De ce nombre, cinq ou six mille forment la population européenne, comprenant surtout des Anglais, et aussi des Portugais de Macao, généralement employés dans les maisons de commerce. Quant au reste, ce sont des Chinois, auxquels s'ajoutent des Malais, des Indous, des Parsis, des Birmans, etc. Le port de Hong-Kong est relié à l'Europe et aux ports asiatiques et australiens par des lignes de paquebots français, anglais, allemands, autrichiens. Hong-Kong est aujourd'hui le quatrième port du monde par son tonnage. Le mouvement de la navigation a été, en 1891, de 10,279,000 tonnes, dont un tiers pour les jonques chinoises, le reste pour les navires européens. La proportion des navires anglais est de 84 pour 100.

On comprend quel dangereux foyer l'épidémie peut constituer dans un port de cette importance. Il paraît que la population chinoise de Hong-Kong persiste à opposer la plus mauvaise volonté aux prescriptions hygiéniques et sanitaires édictées par les autorités anglaises. A Canton, des affiches ont été placardées pour protester contre le traitement infligé aux malades à Hong-Kong, et le consul anglais a dû demander au vice-roi de faire enlever ces publications. Cette situation n'est pas faite pour rassurer les pays voisins. Déjà, en 1882, la peste avait fait de nombreuses victimes à Pakhoï, port chinois très rapproché du Tonkin, et, cette année même, ce port a été l'un des premiers atteints, ainsi que Canton, avant que le fléau n'ait envahi Hong-Kong.

La peste a son berceau dans l'Asie centrale. Après avoir, pendant des siècles, causé en Europe d'effroyables épidémies, la peste semble, depuis deux cents ans, avoir abandonné les pays d'Occident et s'être cantonnée dans les pays mêmes d'où elle est originaire.

La plus ancienne peste qui ait régné en Europe, et sur laquelle nous ayons des renseignements véritablement historiques, eut lieu au VIe siècle et fut connue sous le nom de peste d'Orient. Grégoire de Tours, étant alors évêque de Clermont, l'observa entre 540 et 550, et en laissa une description. Depuis cette époque, cette terrible maladie paraît avoir été à peu près permanente en Europe.

C'est du Cathay, c'est-à-dire de l'Asie centrale, que partit, en 1346, la fameuse *peste noire*, qui ravagea l'Europe et l'Asie, faisant sur son passage une telle quantité de victimes qu'on a pu en évaluer le nombre à vingt-cinq millions.

Depuis la fin du XVIIe siècle, il semble que la peste ait toujours reculé vers l'Orient, comme on peut s'en convaincre en comparant les points qui furent attaqués. La peste de Marseille, en 1720, fut la dernière de l'Europe occidentale. Désormais, la maladie resta confinée dans les pays musulmans et dans la partie méridionale de la Russie ; il y eut encore, en 1878-1879, dans le gouvernement d'Astrakhan, une explosion épidémique, qui causa un grand émoi en Europe.

Les foyers pestilentiels que l'on a pu observer dans ces derniers temps sont situés sur les pentes méridionales de l'Himalaya, dans l'Inde, à Koumaon, à Rohilkhand, à Simla sur le Satledj. Sur le versant nord, la peste semble n'avoir jamais atteint le Thibet; mais elle sévit dans le Yunnan, qui est au sud-est de ce pays. Elle ne règne pas dans la partie la plus voisine du Thibet, mais dans celle qui est proche de la Birmanie. Le Yunnan est une voie par laquelle la peste pourrait pénétrer au Tonkin.

La peste du Yunnan a été soigneusement étudiée par notre consul à Mongtze, M. Rocher, qui en a fait l'objet d'une étude dans le *Bulletin de la Société de Géographie de Paris* (décembre 1879), et qui en parle aussi dans son livre : *La Province chinoise du Yunnan*. Dans cet ouvrage, il s'exprime ainsi :

« La maladie connue au Yunnan sous le nom de *yang-tse*, et qui paraît n'être autre que la peste bubonique, y fait chaque année de nombreuses victimes ; elle sévit aussi quelquefois dans le Laos et sur la frontière du Koéi-Tchéou. D'après les renseignements que nous avons pu obtenir parmi les notables, cette maladie semble venir de la Birmanie, d'où elle est transmise par les caravanes qui trafiquent entre les deux pays. »

Il paraît que ce sont les petits animaux qui vivent dans les égouts ou sous la terre, comme les rats, qui sont atteints les premiers. On a écrit que, pendant le mois de mai, il avait été ramassé, dans les rues de Hong-Kong, trente-huit mille cadavres de rats, victimes de la peste. L'infection qui en résulte est une cause de propagation rapide du fléau.

Pendant les années 1871, 1872 et 1873, M. Rocher a remarqué que le début de l'épidémie se manifestait toujours au commencement de la plantation du riz, c'est-à-dire de mai à juin; après cette époque, elle sévit avec vigueur dans les localités qu'elle traverse. Durant l'été, au contraire, qui est au Yunnan la saison des pluies, elle continue de se propager, mais avec moins d'activité.

Le fleuve Rouge et les autres cours d'eau qui des-

cendent du Yunnan vers le golfe du Tonkin sont autant de routes par lesquelles l'épidémie peut se répandre dans nos possessions. Mais si nous avons échappé jusqu'à présent à son atteinte, fait observer M. le Dr Louis Pichon dans son ouvrage *Un Voyage au Yunnan*, cela vient probablement de ce que toutes les transactions avec le Yunnan se trouvent arrêtées par la crue des eaux, précisément pendant l'époque où l'épidémie bat son plein dans les hautes régions du fleuve.

Il est certain qu'il y a là un danger possible. Quelques hommes de science, il faut bien le dire, se montrent pourtant moins pessimistes. Ainsi, M. le Dr Bourru, médecin en chef de la marine, qui a fait de nombreux et remarquables travaux sur la distribution géographique des maladies épidémiques, écrivait en 1884, dans les *Annales d'hygiène* : « Nous ne croyons pas que le Tonkin soit sérieusement menacé par la peste, qui ne s'accommode pas des climats chauds, et partout s'arrête au tropique. »

Nous souhaitons que les événements ne viennent pas démentir cette opinion du savant professeur à l'École de médecine navale de Rochefort; mais il est peut-être plus prudent de ne pas montrer une trop grande confiance. D'ailleurs, on a pris les précautions nécessaires pour connaître le fléau et par suite pour le combattre. M. Yersin, ancien attaché au laboratoire de M. Pasteur, médecin des colonies, a annoncé de Hong-Kong qu'il est parvenu à isoler le bacille de la peste. Suivant lui ce nouveau microbe élit son siège de prédilection dans les tissus des ganglion singuinaux dont l'inflammation constitue un des symptômes visibles de la peste. Il joint à l'appui de son opinion de nombreuses coupes et préparations qui feront l'objet d'une étude approfondie à l'Institut Pasteur.

GUSTAVE REGELSPERGER.

MÉCANIQUE

LES VOITURES AUTOMOBILES

Grâce aux perfectionnements apportés dans l'emploi de l'électricité et dans la construction des petits moteurs, le temps n'est pas éloigné où les voitures sans chevaux vont sillonner nos rues et nos routes.

Jusqu'à présent nous n'en sommes guère, dans cet ordre d'idées, qu'à la traction des tramways ; mais patience! Le fiacre, électrique, à pétrole, ou à vapeur ne saurait tarder à se montrer. Le point difficile est d'empêcher les chocs et les vibrations résultant des inégalités du sol de démolir les voitures : il semble que l'on y parviendra en faisant usage de gros bandages à air comprimé analogues aux pneumatiques des vélocipèdes.

En attendant ce nouveau progrès, les locomotives routières, encore peu usitées en France, se sont étonnamment multipliées en Angleterre et aux États-Unis. Il y en a des milliers qui mettent en relation les fermes, les houillères, les mines et les carrières avec les gares de chemins de fer: le premier ouvrier venu, pour peu qu'il soit intelligent, arrive, en quelques jours, à conduire parfaitement une machine de ce genre.

On cite une de ces locomotives, en Angleterre, qui a déjà seize ans de service. Cette bonne vieille sert à battre du blé de 6 heures du matin à midi. Elle fait ensuite 40 à 45 kilomètres, dans l'après-midi, pour remorquer toutes sortes de chariots au travers de l'exploitation agricole dont elle est le respectable ornement.

En France même, on a exploité avantageusement, il y a quelques années, un service de messageries à vapeur sur routes, entre Grenoble et Lyon ; le service se faisait la nuit, à la vitesse de 12 kilomètres à l'heure.

Pour les coups de collier, la locomotive routière est incomparable. Récemment, à Liverpool, une de ces machines a traîné une chaudière marine de 60 tonnes sur un chariot qui en pesait 20, soit, en tout, 80,000 kilogrammes transportés en moins d'une heure à plus de 3 kilomètres. Trois hommes seulement ont dirigé toute l'opération : avec les moyens anciens, il eût fallu 60 chevaux et 30 hommes pour en venir à bout.

MAX DE NANSOUTY.

HISTOIRE NATURELLE

L'APTERIX

Voici un oiseau singulier, muni d'un bec de bécasse et se promenant sur des pattes de poule; des moustaches de chat qui entourent la racine du bec et deux yeux mobiles contribuent à donner à cet animal, vrai paradoxe zoologique, l'aspect le plus bizarre qu'on puisse rêver. L'*Apteryx* du Jardin des Plantes a défrayé, il y a quelques mois, la chronique des journaux à la suite d'une fugue incompréhensible qui lui a permis de vagabonder en plein hiver, sous un climat essentiellement meurtrier pour des animaux originaires de l'Océanie. Soigneusement gardé dans une des cabanes grillées du Muséum, cet oiseau passait ses journées à dormir; il ne sortait que la nuit pour prendre ses ébats, car il est exclusivement noctambule dans son pays natal.

Le nom d'apteryx, tiré du grec, veut dire privé d'ailes. C'est en effet l'absence de ces organes qui a pu faire ranger ces oiseaux dans l'ordre des Coureurs (autruches et casoars).

L'apteryx, *A. Mantelli*, le Kiwi des indigènes, habite la Nouvelle-Zélande et se tient toute la journée dans les marécages où il se nourrit de vermisseaux. Une autre espèce de ce groupe, *A. Oweni*, appartient à la Tasmanie, où se rencontrerait une forme plus grande, le Roaroa, dont on a fait une troisième espèce *A. Maxima*. Et c'est tout, nulle part ailleurs ne se rencontre cet animal d'ailleurs en voie d'extinction.

Le corps de l'apteryx, à peu près de la grosseur d'une poule, est entièrement revêtu de plumes simples en forme de fer de lance, pendantes, lâches, soyeuses, à barbes déchiquetées qui ressemblent surtout aux plumes du casoar. La livrée est brune, la queue nulle et les moignons d'ailes sont munis d'un ongle fort et arqué. Les pattes sont fortes et assez basses, les trois doigts antérieurs sont armés d'ongles acérés et robustes, le doigt postérieur est court et ne repose pas sur le sol. La tête, supportée par un cou très court, présente un bec arrondi et très allongé à l'extrémité duquel s'ouvrent les narines. Les apteryx restent cachés pendant le jour dans les trous du sol et n'en sortent que lorsque la nuit est tombée pour aller chercher leur nourriture. Ils courent très vite malgré leurs petites jambes et se défendent habilement contre leurs agresseurs, soit avec les pattes armées d'ongles, soit avec les pointes qui terminent leurs moignons d'ailes. L'apteryx construit grossièrement son nid entre les racines des arbustes marécageux et y dépose un seul œuf énorme qui, dit-on, remplit, avant la ponte, la majeure partie du corps de la femelle et atteint le quart du volume de l'oiseau.



L'APTERIX. — L'oiseau au Jardin des Plantes.

Les spécimens vivants de cet intéressant animal sont rares dans les collections d'Europe. La Société zoologique de Londres en conserve trois. Le Muséum de Paris possédait et conservait avec un soin jaloux un apteryx offert par le baron de Rothschild. Or un jour, au commencement de l'automne, l'oiseau disparut subitement. On le chercha longtemps et enfin l'administration en fit son deuil. Au retour du printemps, un soir, un égoutier vit un chien tombant en arrêt devant le soupirail d'une cave de la rue de Buffon. Quelle ne fut pas sa stupéfaction en découvrant, caché dans un angle obscur, le fameux apteryx disparu depuis plusieurs mois.

La fugue incompréhensible de l'exotique oiseau ne lui a pas porté bonheur. Il est probable que les longues nuits d'hiver passées à l'aventure et sans abri sous notre climat meurtrier ont profondément ébranlé sa santé, car les journaux annonçaient dernièrement la mort de notre malheureux animal.

C'est une grande perte pour la science, car les individus de cette espèce deviennent de plus en plus rares et c'est une gloire pour un muséum que d'en posséder un exemplaire.

M. ROUSSEL.

BOTANIQUE

—

LA VÉGÉTATION DU DÉSERT

SUITE ET FIN (1)

On peut dire, en résumé, que les *agents physiques* qui ont créé le désert y déterminent aussi la répartition des végétaux.

L'extrême chaleur unie à la sécheresse proscrit la plupart des plantes méditerranéennes; le froid des nuits empêche la végétation des tropiques d'envahir les bas-fonds humides. On peut ajouter que la vie de la plante se règle non sur la succession du froid et de la chaleur mais surtout sur l'inégale et précaire distribution de l'eau.

Le climat présente deux saisons :

Une saison courte, où le sol est humide et la végétation active; une saison longue, de repos et de sécheresse qui est une période de vie ralentie. Les plantes doivent utiliser la première et résister à la seconde. Ces deux exigences excluent naturellement, d'une part, les plantes à longue et lente végétation et, d'autre part, les plantes délicates herbacées. Celles qui ont une croissance rapide ont ainsi plus de chance de pouvoir se maintenir au désert.

Le Sahara a dû être récemment émergé, postérieurement aux terrains tertiaires, aussi la plupart de ses espèces végétales étant originaires des bords de l'ancienne mer saharienne, on peut y trouver tous les passages à la flore dite méditerranéenne. Constatons cependant qu'il possède à côté de ces espèces endémiques plusieurs genres qui lui sont spéciaux (*Lonchophora*, *Henophytum*, *Rhanterium*, etc.).

En somme, d'après M. Cosson, sur 408 espèces du Sahara algérien, on peut compter :

145	espèces	endémiques,
235	—	européennes,
25	—	d'Orient,
2	—	du Soudan.

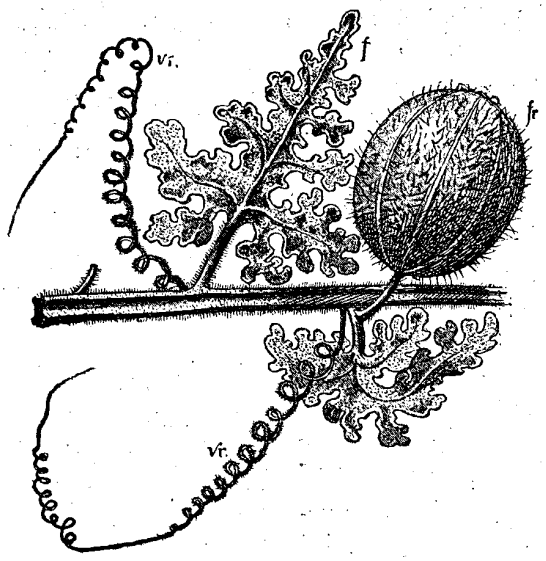
La flore saharienne se distingue surtout par la forte proportion numérique des Crucifères (9-10 pour 100) et la variété des Chénopodées (4-5 pour 100). Les familles végétales les plus riches en espèces sont les Composées (17 pour 100), les Graminées (11 pour 100), les Crucifères et les Légumineuses (9 pour 100);

(1) Voir le n° 351.

viennent ensuite les Chénopodéeset les Caryophyllées (4-5 pour 100), les Borraginées (3-4 pour 100), les Ombellifères (3 p. 100).

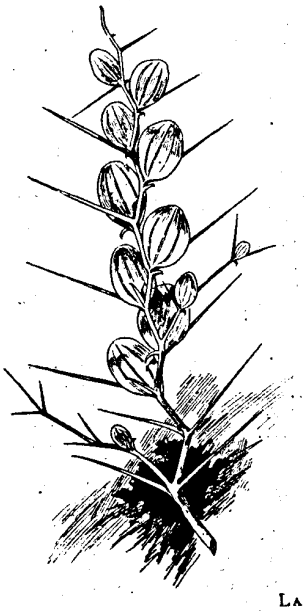
Si l'on compare la flore du désert tunisien à celle du Sahara algérien, on remarque dans cette dernière région un plus grand nombre d'espèces franchement sahariennes, bien que Gabès et Gafsa soient à une latitude plus faible que Biskra et Tougourt. MM. Cosson et Kralik et M. Doumet-Adamson ont fait depuis longtemps cette remarque lors de leurs missions scientifiques dans ces régions.

La végétation désertique est riche en buissons de *zizyphus lotus* et de *tamarix africana* qui résistent bien aux terres salées. On trouve aussi le domrân (*traganum nudatum*), le guetaf (*atriplex halimus*), l'agol (*alhagi Maurorum*). Pendant février-mai, ces plantes abritent de leur ombre des plantes herbacées : *carduus*, *mesembrianthemum*, *othonna*. Partout les Salsolacées et les Thymélées sont très répandues. Sur les sols sablonneux on rencontre des composées à fleurs blanches ou jaunes (*anthemis*, *crepis*), des lychnis roses, l'échiochilon à épis violacés. Dans les endroits frais et abrités, un tapis de graminées contraste avec la nudité des parties élevées, balayées par les vents et brûlées par le soleil. Dans les ravins, quelques arbres (*tamarix*, *cratægus*, *juniperus*) abritent des roseaux. Le gommier (*acacia tortilis*) et le damouk (*rhus oxyacanthoides*) se trouvent dans quelques régions.

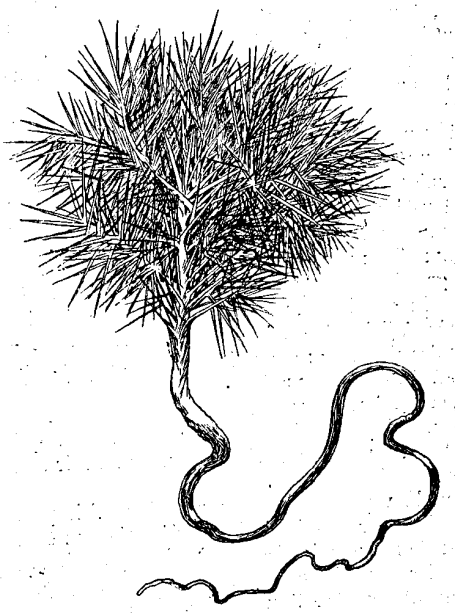


La végétation du désert. — *Citrullus colocynthis.*

Pendant la saison chaude, toutes les plantes herbacées sont desséchées. Quelques-unes, les ombellifères et les composées surtout dressent leurs tiges sèches et cassantes, les autres ont disparu totalement, c'est à peine si, dans quelques endroits, une sorte de paillasson marque la trace d'un tapis de graminées. On voit donc que la plupart des plantes désertiques



Les épines du *Zizyphus lotus.*



Acanthyllis.

La végétation du désert.

ne peuvent résister au climat excessif. Elles ont seulement des périodes de végétation qui cadrent avec les exigences climatériques. Leur cycle évolutif est en général plus réduit et plus précipité, de sorte que ces espèces affrontent la saison estivale, condensées dans leurs graines.

Les rares buissons épineux, les Salsolacées et quelques autres plantes seulement qui peuvent braver la chaude saison et continuer à végéter ont forcément acquis, par adaptation, une organisation un peu spéciale où se révèle la grande plasticité de l'organisme végétal.

Les feuilles sont très réduites ou épaissies comme celles des plantes grasses, moyens extrêmes qui consistent à réduire la surface de transpiration ou à augmenter la réserve d'eau. Les tiges sont très ligneuses, de sorte que l'action desséchante est moins redoutable, le système conducteur étant abrité par un manchon de bois isolant composé de fibres. La partie aérienne revêt donc la forme la plus propice pour lutter contre le soleil. D'un autre côté, la partie souterraine est organisée pour assurer l'approvisionnement d'eau nécessaire à la plante :

a. Les racines en effet occupent toujours, par rapport à la partie aérienne, une proportion énorme; le poids de la racine peut égaler mille fois et plus le poids de la partie aérienne.

b. En longueur, on constate souvent qu'une petite plante haute de $0^m,02$ et étalée en rosette sur le sol, possède une racine de 5 à 10 mètres. Le chardon des Arabes, qui étale son gros capitule à $0^m,30$ au-dessus du sol, a une racine qui dépasse souvent 16 mètres et dont la grosseur, à $0^m,50$ de profondeur, est celle d'une betterave. Ces faits ont été constatés en creusant des puits dans la région de Biskra.

c. On constate chez certaines plantes du désert une grande turgescence et leurs tissus renferment quelquefois une forte proportion d'eau libre que la plante laisse suinter quand elle se fane après l'arrachement. Dans tous les cas, les racines, mieux abritées que la tige, emmagasinent de véritables réserves d'eau.

Comme l'eau absorbée par la racine vient souvent d'une grande profondeur, certaines régions à sol très sec, voisines du désert, ne peuvent donner de céréales que grâce à l'abondance des racines énormes et profondes des chardons : ces racines aqueuses jouent un rôle rafraîchissant pour la couche superficielle très sèche, et les Arabes se gardent bien d'arracher les nombreux chardons de leurs champs d'orge, qui remontent l'eau des profondeurs pour la fournir aux céréales à racines courtes.

Enfin, la vapeur d'eau contenue dans l'air peut être utilisée par certaines plantes désertiques : c'est ainsi que le *reaumuria hirtella* d'Arabie possède sur ses feuilles des cristaux salins très hygroscopiques qui peuvent absorber l'humidité de l'air pendant la nuit pour céder cette eau à la plante. Le *statice pruinosa* est aussi pourvu de glandes spéciales incrustées de sels hygroscopiques. C'est le même fait curieux que le voyageur observe dans la plaine de *Kairouan* le matin, où toutes les salsolacées et les tamarix ruissellent d'une abondante rosée étincelant au soleil.

A côté de cette chétive végétation qui compte avec les gouttes d'eau, il est au désert un spectacle grandiose par le contraste : c'est l'oasis, dont on a tant chanté les splendeurs, avec ses dattiers aux fruits dorés et toute la luxuriante végétation qu'il abrite de son ombre. La vie y est exubérante sous l'influence bienfaisante de l'eau et de l'humus accumulé par les débris des végétaux des générations passées.

EDMOND GAIN.

ALIMENTATION

LES FALSIFICATIONS DU LAIT

Le lait, aliment complet par excellence, nourriture presque exclusive des enfants en bas âge et des malades, n'a pas échappé à la sagacité des falsificateurs, surtout dans les villes; ce qui ne veut pas dire toutefois qu'il soit toujours irréprochable à la campagne. En effet, même si on exécute la traite devant vos yeux, on peut vous donner du lait sujet à caution, car, ainsi que nous allons le voir, ce liquide peut être falsifié non seulement après, mais encore *avant la traite*. Remarquons tout de suite qu'on a beaucoup exagéré la question des falsifications du lait.

Quelques auteurs ont prétendu, et beaucoup d'écrivains après eux ont écrit, que dans les grandes villes, et notamment à Paris, le lait était communément falsifié par l'adjonction d'amidon, de plâtre, voire même de cervelle de bœuf. Peut-être ces falsifications ont-elles été constatées; toutefois nous devons reconnaître qu'elles sont *excessivement rares*, car elles sont trop grossières et trop faciles à mettre en évidence. Par contre, l'adjonction d'eau, c'est-à-dire le *mouillage*, et d'autre part l'enlèvement de la crème (*écrémage*), sont très courants.

La composition du lait de vache pur, variant dans des proportions très considérables pour un même animal, avec l'alimentation, l'état de santé, le travail, le nombre des traites, etc., le Conseil d'hygiène de la Seine a fixé de la manière suivante la composition du lait normal :

Densité	1,030
Extrait sec	13 g.
Eau	87 »
Caséine	3 g. 40
Beurre	4 »
Sucre de lait	5 »
Cendres ou matières minérales	0 » 60

Le tout pour 100 de liquide.

Certes, bien des laits de vache sont plus riches que l'exemple qui précède, mais tout lait qui présente une composition inférieure doit être considéré comme falsifié.

A ce propos, il est bon de faire remarquer que le désir de certaines personnes qui exigent du lait de la même vache, n'a absolument aucune raison d'être au point de vue de la garantie, car il y a beaucoup

moins de différence entre le lait de deux vaches qu'entre le lait d'une même vache pris par exemple au commencement et à la fin de la traite, celui-ci étant beaucoup plus riche que celui-là. Voici d'ailleurs, pour fixer les idées à ce sujet, la composition du lait d'une même vache au début et à la fin de la traite :

	Début.	Fin.
Beurre	0,96	1,52
Sucre de lait	6,50	6,45
Caséine	1,76	2,95

La détermination de la densité et de l'extrait sec fournissent des données précieuses sur la qualité et par suite les chances de falsification d'un lait.

La densité du lait pur varie entre 1,031 et 1,033, elle s'apprécie au moyen d'un aréomètre spécial à poids constant et à volume variable, le *lacto-densimètre* de Quevenne, petit instrument d'un maniement très commode et d'un prix très abordable (2 francs ou 2 fr. 50) qui devrait se trouver non seulement dans toutes les fermes, mais dans tous les ménages.

La densité du lait doit être prise à 15° centigrades; si la température indiquée par le lait dans lequel on plonge un thermomètre est supérieure ou inférieure à ce chiffre, on augmente ou on diminue la densité d'une unité par 5°.

Néanmoins, la qualité du lait n'est pas, comme on pourrait le croire, en raison directe de sa densité, car s'il est écrémé, puis additionné d'eau, falsification d'ailleurs très fréquente, la densité augmente, puisque la crème constitue la partie la plus légère du lait. Aussi la détermination de la densité avec le lacto-densimètre, doit elle être complétée par l'essai au *crémomètre*, qui est non moins simple et non moins concluant.

Le crémomètre est une éprouvette à pied, graduée de telle sorte que chaque division équivaut à un centième de sa capacité totale. On remplit ce tube de lait *non bouilli*, jusqu'à la division supérieure qui porte le chiffre 0, puis on le met dans un endroit frais (la température des caves, 11° à 15°, est très convenable) et on l'y laisse séjourner pendant vingt-quatre heures. On regarde, après ce temps, combien de degrés de crème sont montés à la surface du lait et se sont séparés du petit-lait qui reste dans le bas. D'après M. Quevenne, la quantité moyenne de crème qui se sépare du lait pur varie de 10 à 14 degrés du crémomètre. Au-dessous de 10 degrés de crème, il y a bien des probabilités d'écrémage frauduleux.

Le crémomètre ne coûte d'ailleurs que 3 francs ou 3 fr. 50. Avec le nécessaire complet de Quevenne, composé du lacto-densimètre, du crémomètre et du thermomètre, soit une dépense totale de 9 à 10 francs, on peut donc se rendre compte de la qualité du lait qu'on consomme. Le poids de l'extrait sec complétera avantageusement les deux essais qui précèdent. On arrivera facilement à cette détermination par le procédé pratique suivant, indiqué par MM. Polin et Labit : on met 100 grammes de lait dans une assiette pesée exactement à l'avance, qu'on place sur un vase contenant de l'eau maintenue à l'ébullition : lorsque l'évaporation est terminée, la différence des poids indiquera la quantité de résidu ou extrait sec obtenu; 100 grammes de lait doivent donner un extrait dont le poids approchera de 13 grammes. Dans le cas contraire, le lait est mouillé ou écrémé. En effet, si l'on trouve par exemple 10 grammes d'extrait on établit la proportion suivante pour avoir la quantité d'eau ajoutée :

$$\frac{13}{10} = \frac{100}{x}. \; d \text{ ou } x = 76{,}9.$$

Le mouillage est donc de

$$100 - 76{,}9 = 21{,}1 \text{ pour } 100.$$

Comme on le voit, cette falsification est d'une détermination facile.

Mais ce mouillage peut être fait, ainsi que nous l'avons dit, non seulement après, mais avant la traite : c'est lorsque les vaches sont nourries avec des aliments trop aqueux et insuffisamment nutritifs; on augmente par là la quantité du lait aux dépens de la qualité, effectuant ainsi un véritable mouillage physiologique dans le corps même de la bête. Ce fait est courant dans les vacheries urbaines, où les bêtes sont nourries avec des pulpes et des drèches de sucreries, de distilleries et de brasseries, qui coûtent très bon marché, mais qui sont très pauvres en matières utiles. Un grand nombre d'analyses faites par le laboratoire municipal sur des laits pris au moment de la traite même montrent que ces laits sont très pauvres, leur densité oscille entre 1,028 et 1,0295 et la quantité d'extrait est souvent inférieure à 11.

(*à suivre.*) A. LARBALÉTRIER.

GÉOGRAPHIE MILITAIRE

LES ARMÉES

CORÉENNE, CHINOISE ET JAPONAISE.

L'empire du Milieu et l'empire du Soleil Levant ont mis à profit des luttes intestines pour lancer leurs troupes sur la presqu'île de Tcho-Sien (Kori en japonais, Koraï en chinois, d'où le nom de Corée), qui compte dix millions d'habitants, et dont ils se disputent le protectorat. Les hostilités sont ouvertes de fait; quelques renseignements sur les forces militaires des trois empires en présence nous mettront en règle avec l'actualité ; mais nous ne saurions dissimuler que les documents dont nous disposons en Europe ne peuvent donner qu'une évaluation approximative des conditions dans lesquelles la lutte s'engage en Extrême-Orient.

Pour la Corée, où nul Européen ne pouvait pénétrer jusqu'ici sous peine de mort, on commettrait une grave erreur en s'arrêtant au chiffre énorme des soldats qui sont censés former son armée. Tout individu valide est soldat, c'est-à-dire est inscrit sur le

registre de recrutement ; pourvu qu'il paye une taxe annuelle, on ne lui demande pas qu'il sache manier un fusil ou un canon. Les seules troupes ayant quelque instruction militaire comprennent environ dix mille hommes, tenant garnison dans les quatre casernes de Séoul, et quelques soldats dont la mission est de défendre les quatre forts royaux. Depuis les derniers traités, des instructeurs japonais sont venus apporter quelques progrès, et le Nippou a donné aux Coréens des canons et des canonnières, qui pourraient bien un jour ou l'autre tonner contre ceux qui les ont fournis.

Ajoutons que les Coréens possèdent depuis le XVIe siècle des canons en bronze se chargeant par la culasse.

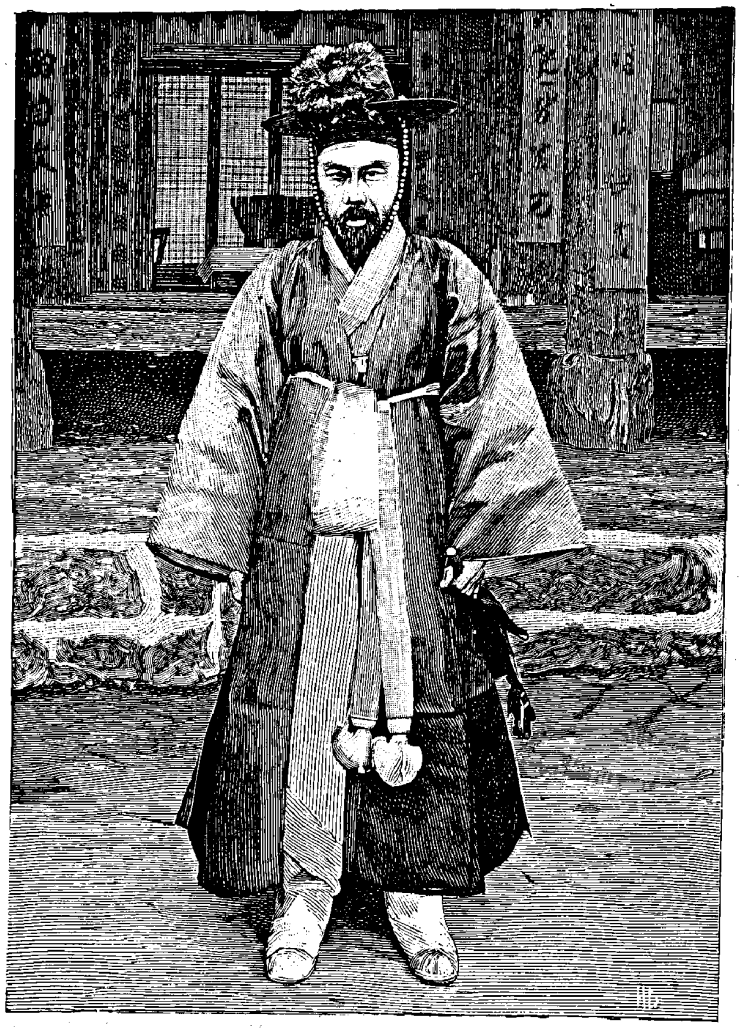
Les soldats étaient jusqu'ici armés de fusils à mèche, surtout d'arcs et de flèches. Les officiers sont toujours des nobles ; la noblesse monopolise d'ailleurs tous les emplois publics en Corée.

La marine coréenne ne possède, outre ses rares canonnières, que des barques mal construites, à fond plat, uniquement destinées à la pêche côtière, et il n'y a pas de pilotes parmi les marins.

De même que les Coréens, les Chinois considèrent le métier militaire comme le plus vil des métiers, « la paix la moins glorieuse comme la plus brillante victoire », et, s'il y a des troupes chinoises, il n'y a pas de véritable armée.

Chaque province a son armée spéciale, l'organisation de ces divers corps est aussi différente de valeur que d'organisation.

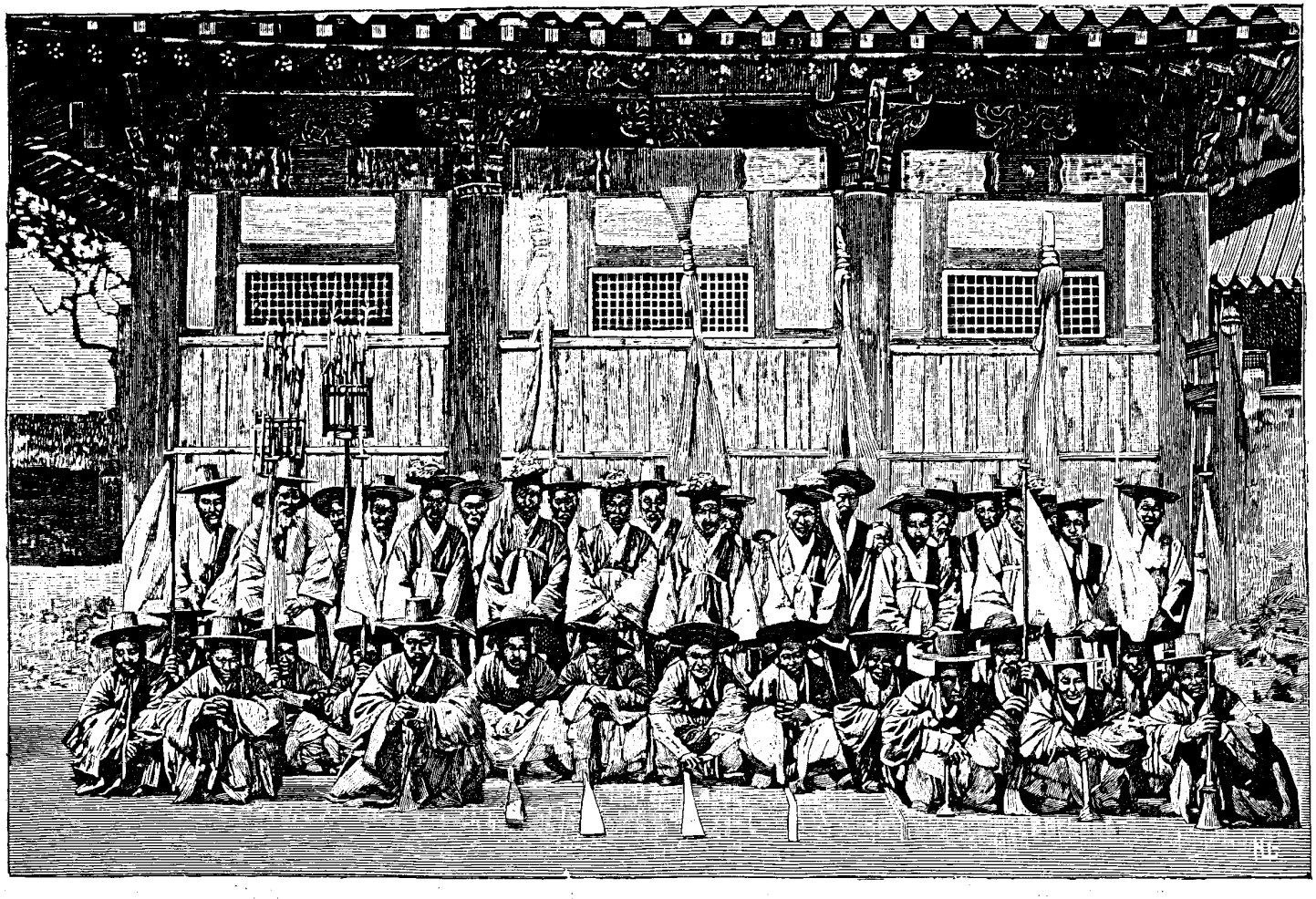
Les corps du Turkestan oriental (40,000 hommes), du Thibet (64,000 hommes) et de la Mongolie (117,000 hommes), ne sont guère que des milices difficiles à utiliser en dehors de leur région de recrutement. L'armée de Mandchourie ne compte pas plus de 40,000 hommes, sur 80,000, qui aient une organisation, une instruction et un armement permettant de faire figure dans un combat. Le reste ne saurait être employé sérieusement en campagne hors des dix-huit provinces chinoises.



L'ARMÉE CORÉENNE. — Un mandarin militaire.

L'armée dynastique, dite des « Huit-Étendards », où le service est héréditaire, forme la garnison de Pékin, des environs et celle des provinces et colonies militaires ; la dernière compte 50,000 hommes. Les « troupes de campagne », parfaitement armées et convenablement instruites, s'élèvent à 13,000 hommes ; ce noyau solide est appelé à relever le niveau de l'instruction dans l'armée dynastique.

L'armée de « l'Étendard-Vert », beaucoup plus nombreuse, recrute ses soldats dans les environs de leurs garnisons et fait un service purement local et territorial; elle est loin d'atteindre cependant le chiffre réglementaire de 570,000 hommes, et, sauf certains détachements, ne brille point par sa solidité et par son intrépidité. Les « Liane-Dzoune », ou troupes d'instruction, reçoivent quelque « débourrage », parce qu'elles peuvent être, au besoin, adjointes aux troupes permanentes ; mais on recourt de préférence aux « Tchwang-Joung » (les braves), ou armée de volontaires, au nombre de 100,000 environ. C'est en face des « braves » que nous nous sommes trouvés au Tonkin.



L'ARMÉE CORÉENNE. — État-major.

Quelque intrépides qu'ils se soient montrés, on a pu cependant en voir, embusqués derrière les crêtes des collines, tirer en l'air sans même voir l'ennemi, l'arme sur la hanche à un angle de 45°. Ils tuaient plus de monde à 1 mille et demi en arrière qu'en première ligne; ils lâchaient position sur position, puis revenaient cinquante fois à la charge, se démenant sans essayer de se couvrir. A l'habileté et à la bravoure ils n'avaient à opposer que des masses d'hommes à peu près inépuisables; ils avaient des armes de précision, mais ne savaient pas s'en servir, sniders, henry-martini, remingtons; les mandarins ne pouvaient loger dans leur cervelle le fait que toutes les cartouches n'allaient pas à tous les fusils, et chaque soldat portait un assortiment de trois ou quatre cents cartouches; aussi les routes étaient-elles semées de cartouches non tirées. Ils manœuvrent bien, mais ne peuvent s'ôter de l'esprit que les évolutions militaires ne sont d'aucune utilité sur un champ de bataille.

En somme, les troupes chinoises de campagne atteindraient, d'après les chiffres ci-dessus, une moyenne de 200,000 hommes, sur une armée nominative de 1,200,000, et encore aurait-on quelque peine à mettre ce contingent en ligne sur des points déterminés, à des heures décisives.

A Pékin, on ne saurait, probablement pas plus que nous, dire combien d'hommes sont aptes à entrer en campagne : il n'en est pas de même à Yedo, où des missions militaires françaises, sur la demande du mikado, ont jeté les fondements d'une armée réellement moderne.

L'armée japonaise possède un grand état-major général et des « unités » tactiques de tout ordre constués sur le modèle de l'armée française et de l'armée allemande; elle est dotée de tous les services et se mobiliserait comme elles. Les jeunes Japonais viennent puiser dans nos écoles militaires les éléments nécessaires à la réorganisation et à la transformation de leurs troupes, tout en leur conservant un caractère national.

Le recrutement atteint tous les jeunes gens ayant vingt ans accomplis au 1er janvier de l'année du tirage au sort; ce service obligatoire est tempéré par des causes d'exemption. La durée de service est de trois ans dans l'armée active, de quatre ans dans la réserve, de cinq ans dans l'armée territoriale et enfin dans l'armée nationale jusqu'à quarante ans.

Parmi les conscrits reconnus valides et ne justifiant pas de causes d'exemption, les plus bas numéros sont incorporés dans l'armée active, « les numéros suivants restent un an dans les dépôts, où on les prend pour remplir les vides qui se produisent dans le contingent, et sont ensuite classés dans la première réserve générale où sont entrés de droit les numéros les plus élevés, dispensés du service en temps de paix. Enfin la deuxième réserve générale comprend certains dispensés; d'autres cas d'exemption envoient directement dans l'armée nationale. »

En principe, c'est le service universel; mais les causes d'exemption sont telles qu'en réalité l'armée active est recrutée surtout dans les classes inférieures, même depuis que la faculté d'exonération est supprimée.

« Le recrutement étant régional faciliterait la mobilisation et la réserve de l'armée active lui fournirait les 15,000 hommes nécessaires pour compléter l'effectif de guerre (60,000); les 40,000 réservistes restant formeraient des régiments de marche et l'armée territoriale serait utilisée pour défendre les places. » En cas d'invasion, les deux réserves générales et même l'armée nationale seraient appelées. Dès maintenant, le Japon pourrait entrer en campagne avec douze classes formant un total de 150,000 hommes. L'effectif de paix comprenait en 1889 : 208 officiers supérieurs; 72,900 hommes et 8,000 chevaux. L'infanterie compte 28 régiments, la cavalerie 7 à 3 escadrons, l'artillerie 7 de campagne et 4 de forteresse, le génie et le train 7 bataillons chacun.

Les spécialistes sont unanimes à reconnaître que toutes ces troupes sont « très bien instruites, très bien armées, suffisamment mobiles et manœuvrières. »

Un de nos officiers, qui les suivit aux grandes manœuvres de 1892, les tient pour « supérieures en qualité à celles de la plupart des armées du sud de l'Europe. »

Les milices disparates de la Chine trouveront devant elles une armée moins nombreuse, mais homogène et d'une incontestable solidité.

B. DEPÉAGE.

RECETTES UTILES

Enlèvement de la rouille sur les objets métalliques. — Voici une recette commode pour débarrasser les objets métalliques de la rouille dont ils sont recouverts : il suffit de les plonger dans une solution saturée de chlorure d'étain.

Plus la couche de rouille est épaisse, plus la durée de la trempe dans la solution doit être plongée. En général, douze à quatorze heures suffisent. Il faut veiller à ce que la solution ne soit pas trop acide, sinon le métal serait attaqué.

Lorsqu'on juge que les objets à dérouiller ont assez longtemps séjourné dans le bain de chlorure d'étain, on les lave à l'eau, puis à l'ammoniaque et on les fait sécher rapidement. Le métal prend alors l'aspect de l'argent mat.

Cire rouge pour meubles. — Cette cire peut servir à restaurer les vernis ternis par le temps ou même à donner aux bois non vernissés un aspect plus agréable.

Faire infuser à froid, pendant vingt-quatre heures, 180 grammes d'orcanette dans 100 grammes d'essence de térébenthine, passer à travers un linge; 500 grammes de cire jaune sont mis à fondre, sur un feu doux, dans un autre vase; quand la fusion est complète, on la verse dans l'essence. Remuer le tout pour bien mélanger et, pendant le refroidissement, continuer la trituration de temps en temps.

Cette cire s'applique avec un tampon de laine; on donne le brillant en frottant avec un chiffon bien sec de flanelle ou autre étoffe analogue.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ[1]

La pierre philosophale à l'Académie des sciences. — Aluminium et chrome purs obtenus dans le fourneau électrique de M. Moissan. — La pose du onzième câble transatlantique, par le *Faraday*. — Projets pour la construction du treizième. — 1,600 kilomètres de câbles posés en vingt jours. — La ceinture télégraphique de la Terre sera bientôt complète.

Par une décision bien ancienne déjà, mais toujours respectée, l'Académie des sciences a rangé la découverte de la pierre philosophale au nombre des questions oiseuses et absurdes, dont il n'est pas permis de s'intéresser. Cependant, on peut dire que la pierre philosophale existe, qu'elle est connue depuis des siècles et que l'on en fait chaque jour un usage plus répandu. En effet, la transmutation des métaux, que la pierre philosophale devait posséder le privilège d'opérer, est effectuée sur une grande échelle par la pierre d'aimant, ou par l'électro-aimant, qui est son équivalent artificiel; mais la pierre philosophale des modernes n'agit pas seulement par une mystérieuse action de présence, elle produit ses métamorphoses par l'énergie mécanique que l'on dépense en actionnant la dynamo, dont elle constitue le principal organe. Non seulement elle fait partie d'une machine dont les alchimistes ignoraient les propriétés et la nature, mais les actions qu'elle produit sont beaucoup plus utiles que si elle donnait le moyen de transformer en or pur le fer, le plomb, le zinc, etc.

Le progrès de la métallurgie ne consiste pas à imiter Midas, et l'industrie moderne mourrait de faim comme le célèbre roi de Lydie, au milieu de tous ses trésors, si le rêve absurde des anciens n'était remplacé par une réalité bien autrement utile.

Dans le courant du mois de juillet, M. Moissan a successivement présenté à ses confrères des échantillons d'aluminium et de chrome, qu'il est parvenu à débarrasser de toutes les traces de carbone. Les métaux qui sortent de son creuset électrique, revêtu d'une brasque d'oxyde, prennent une nature et un aspect que l'on n'aurait jamais soupçonnés. Leurs propriétés sont si profondément transformées par l'expulsion de cet intrus que l'on pourrait croire que l'on a devant les yeux des substances nouvelles. Ainsi purifiés, les deux métaux prennent une ténacité, une ductilité, une résistance merveilleuses. Leur éclat devient soyeux, leur couleur revêt une teinte agréable à l'œil, leur inaltérabilité devient prodigieuse. Rendus en quelque sorte à eux-mêmes, le chrome et l'aluminium ne demandent qu'à s'allier avec tous les métaux connus, afin de produire une foule de combinaisons entre lesquelles on n'a que la peine de choisir celles qui peuvent rendre à l'industrie des services auxquels les plus hardis utopistes ne les auraient jamais cru destinés. Avant peu de temps, nos artistes parisiens auront à leur disposition des substances qui leur permettront de produire des statuettes, des meubles, des outils, des objets d'ornementation d'une grande allure et d'une élégance hors ligne. On pourra forger des poutres d'une légèreté et d'une solidité surprenantes. Les voitures mécaniques, les bateaux et les machines motrices acquerront une légèreté rendant pratiques une foule d'applications audacieuses.

La métamorphose digne des alchimistes que M. Moissan a fait subir au chrome et à l'aluminium est en train de se faire pour d'autres métaux qu'on n'a jamais vu que défigurés par des impuretés de plusieurs natures. Il était temps que l'électricité donnât la preuve de sa fécondité dans cette branche, que les succès de la lumière et de la transmission de la force avaient fait injustement dédaigner.

Dans le domaine de la télégraphie, le progrès s'affirme également d'une façon éclatante. Dans l'ultimatum qu'il a envoyé au roi de Corée, l'empereur du Japon a introduit en première ligne l'obligation de laisser traverser la péninsule par une ligne télégraphique.

Mais il n'est pas nécessaire que les diplomates interviennent et que le sang coule sur les océans pour que la grande opération que nous avons décrite dans notre *Pose du Premier Cable*, volume publié chez Hachette il y a déjà pas mal d'années, se reproduise entre l'Europe et l'Amérique. Notre travail est bien loin d'avoir eu autant d'éditions.

Sans compter trois ou quatre lignes qui ne servent plus, le nombre des câbles qui rattachent les deux continents est actuellement de onze. Quatre, appartenant à la Compagnie commerciale, ont été posés par la maison Siemens de Londres, qui se prépare à en poser un cinquième. Cette opération, comme les précédentes, a été exécutée par son célèbre navire câblier que l'on nomme le *Faraday*.

Ce beau steamer n'était point encore de retour à Woolwich pour reprendre son cinquième chargement que la Compagnie rivale *Maintenance* se proposait de poser un treizième câble qui sera une véritable curiosité électrique et qui est le septième qu'elle a fabriqué. Ce treizième câble sera beaucoup trop lourd pour être embarqué sur un seul navire. Elle en frètera deux qui, comme l'*Ajax* et l'*Agamemnon* en 1857, feront la soudure en plein Océan et mettront le cap l'un sur l'Europe et l'autre sur l'Amérique; mais en 1894 la pose marchera aussi facilement et probablement deux fois plus rapidement qu'avec un seul navire tant les méthodes électriques et navales ont été perfectionnées.

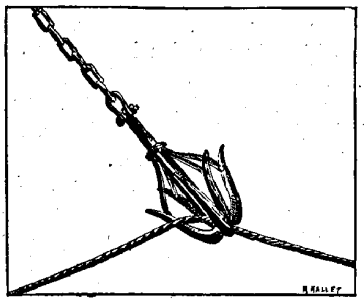
Le câble n° 11 ne pèse pas moins de 5,046 tonnes, masse qui paraît certainement immense, mais dont une très faible portion est employée pour la transmission télégraphique. En effet, l'âme de cuivre ne pèse que 495 tonnes, le reste représente l'enveloppe isolante et l'armure en fils de fer. Avec deux navires on pourrait poser un câble de 1,000 tonnes et découpler la masse de l'âme, ce qui rendrait probablement le passage des ondes électriques cent fois plus facile et permettrait, probablement, à l'aide d'un dispositif

(1) Voir le n° 348.

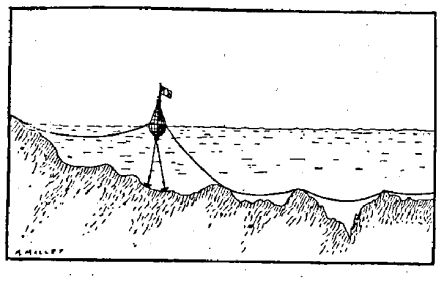
dont le secret nous a été confié, de transmettre la voix téléphonique, et de résoudre un des plus grands problèmes de l'époque.

Le *Faraday* avait à rattacher deux bouts de 200 kilomètres chacun attachés à une bouée mouillée par des fonds de 400 à 500 brasses.

Les deux soudures ont été exécutées sans accident dans des conditions d'une difficulté tout à fait exceptionnelle. En effet, sur chaque côte avait éclaté une tempête, de manière que les bouées avaient coulé, et que le *Faraday* dut relever l'un et l'autre bout du câble en promenant son grappin dans le fond de l'Océan. Cette opération s'exécute toujours en tirant des bordées par le trajet du câble; sur la côte américaine on y procéda pendant un orage assez violent. Les matelots montant le canot que l'on fut obligé de mettre à la mer pour s'emparer de la bouée lorsqu'elle revint à fleur d'eau durent revêtir des corselets de liège, tant on craignait que les lames ne fissent chavirer l'embarcation. Malgré tous ces contretemps la pose ne dura que vingt jours à partir du moment de l'exécution de la soudure jusqu'à la fin de l'opération, le *Faraday* resta en communication avec la station de Waterville sur la côte d'Irlande. L'équipage apprit ainsi l'assassinat du président Carnot et la naissance d'un fils du duc d'York. Le *Faraday* put



Revue des progrès de l'électricité.
Grappin saisissant le câble d'atterrissage.



Revue des progrès de l'électricité.
Bouée retenant le cable d'atterrissage

aussi envoyer ses félicitations à l'arrière-petit-fils de la reine d'Angleterre et recevoir la réponse.

Il reste encore cependant à combler la grande lacune de l'océan Pacifique. Mais la solution de cette question paraît avoir fait un grand pas à la suite des événements qui se sont accomplis aux îles Sandwich et dans d'autres archipels encore indépendants.

W. DE FONVIELLE.

ROMAN

LA VILLE ENCHANTÉE

VOYAGE AU LAC TANGANYIKA (1)

CHAPITRE XI

PRÉLUDES D'UNE GRANDE EXPÉDITION (SUITE).

Les échos de l'édifice ont gardé souvenance du dialogue alors intervenu entre les parties contractantes.

« Vous vous nommez Isidore Chauvelot?

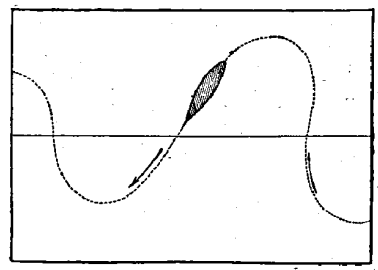
— Présent, commandant! C'est bien ça. Mon père s'appelait Chauvelot, et mon parrain, Isidore; de sorte que...

— Vous avez servi aux zouaves?

— Commandant, je m'en pique..., et avec plaisir. Oui, j'ai tiré cinq ans au 1er *chakals*, troisième du deux. Pas de punitions, un folio blanc et un certificat, voilà!...

— Je sais que vous avez eu bonne conduite au régiment; vous êtes de plus un cuisinier émérite...

— Oh! du mérite! le commandant est bien bon. Je ne suis qu'un savant, car la cuisine, qu'est-ce que c'est? De la chimie perfectionnée. Un savant seulement!



Revue des progrès de l'électricité.
Navire courant des bordées sur la route du cable.

— Soit. Voulez-vous entrer à mon service?

— Pourquoi pas?

— C'est que je vais faire un long voyage.

— Commandant, j'en suis.

— Un voyage plus long que vous ne le supposez sans doute; je pars pour l'Afrique.

— Oh! *pour* quant à l'Afrique, il y a longtemps que j'y *suis été* pour la première fois. Je peux dire que je la connais, celle-là! J'ai commencé mon congé à Koléah. Et puis on m'a envoyé en détachement à Médéah; et puis à Laghouat; et puis...

— Il ne s'agit pas de l'Algérie, mais bien d'une région que ni vous ni moi ne connaissons; je veux parler de l'Afrique équatoriale.

— Équa?... ah! ça c'est différent, ça doit être dans le sud.

— Très au sud de Médéah, et même de Laghouat. Je vous dois toute la vérité. Bien des voyageurs qui sont allés dans ces régions-là n'en sont pas revenus.

— Les imbéciles!

— Le pays que je me propose d'explorer est sans doute peuplé d'anthropophages.

(1) Voir le n° 351.

— Anthropo ?...

— Peuplé de gens qui se nourrissent de chair humaine et pourraient par conséquent vous manger.

— Me manger, moi ! un cuisinier !... un homme qui fait à manger aux autres, je voudrais bien voir ça !

— Ce n'est pas tout. Nous aurons à braver les bêtes fauves, à vivre sous un soleil de plomb, un soleil dont les rayons ardents nous soumettront sans répit à une affreuse température ambiante.

— Ah ! par exemple, si elle est ambiante, ça, c'est autre chose !..... Mais, voyons, commandant, qu'est-ce que vous voulez que j'y fasse ?

— Nous aurons à endurer la fatigue, la faim, la soif.

— Pourvu qu'on puisse fumer !

— Nous souffrirons de la fièvre ; notre vie sera sans cesse exposée à des périls de toute espèce.

— Vous m'en diriez tant, commandant, que vous finiriez par croire qu'on peut faire peur à Isidore Chauvelot.

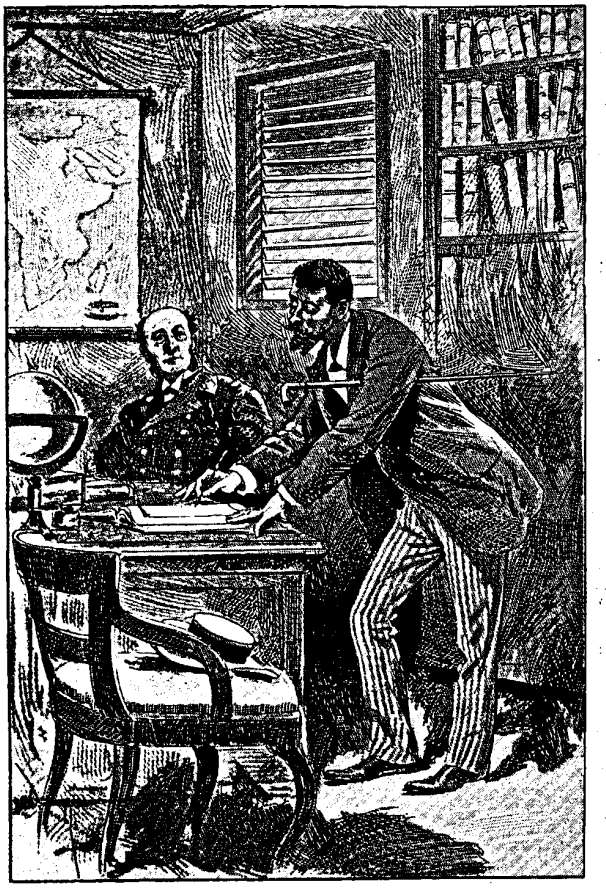
— Je vous répète que nous courrons des dangers sans nombre, et cela pendant deux ou trois ans.

— Deux ou trois ans !... alors c'est plus fort que le tour du monde ?

— Vous voilà prévenu, réfléchissez.

— C'est tout réfléchi, mon commandant ; je suis votre homme.

— Eh bien, signez cet engagement. »



LA VILLE ENCHANTÉE.

Il avait alors apposé sa signature au bas de la feuille de papier.

Le cuisinier du Grand-Hôtel avait alors apposé au bas de la feuille de papier qu'on lui tendait une signature agrémentée des fioritures calligraphiques les plus invraisemblables, en se disant avec complaisance :

« Il est bon, le commandant ! Il croyait peut-être qu'on peut faire peur à Isidore Chauvelot ! »

Ainsi s'était scellé le pacte qui liait Isidore à son maître.

Toutes les personnes appelées à prendre part à l'expédition avaient été convoquées à Paris pour le 20 mars ; toutes se trouvèrent au rendez-vous. Le 25 mars, sur un télégramme qui l'avisait du fait d'un armement complet, le commandant Fresnel, ayant donné ses ordres de départ, était parti lui-même pour Liverpool, avec Joseph, son domestique, et Isidore, son nouveau cuisinier.

Le personnel du corps expéditionnaire ayant été dûment embarqué, tous les objets matériels étant bien en ordre, le *Biafra* s'était hâté de chauffer et, sa pression obtenue, de quitter le mouillage. Ce départ de Liverpool s'était effectué dans la soirée du 30 mars 1875 et, à huit jours de là, les voyageurs avaient fait escale à Madère.

Pendant ce trajet, une amicale connaissance s'était ébauchée entre Isidore et le professeur Cornelius. Les fluides d'une irrésistible attraction entraînaient l'un vers l'autre ces deux hommes de condition sociale, d'état, d'esprit, de monde si différents. Force restant souvent à la loi des contrastes, ils en étaient à sympathiser. Une telle dérogation aux habitudes de la vie ordinaire fût demeurée absolument inexplicable pour les autres passagers, si ceux-ci n'avaient deviné qu'un contrat d'échange venait de se consentir entre les deux parties.

A la manière d'un illustre peintre dont l'unique prétention était de savoir jouer du violon, l'ancien chef suppléant du Grand-Hôtel, le docteur ès sauces, avait la manie de se prendre au sérieux, de s'écouter, de s'admirer quand, sous prétexte de chercher à s'instruire, il causait science ou bien littérature. Or l'éminent professeur du Collège de France, le prince du monde savant, prêtait indulgemment l'oreille aux bourdes du cuisinier ; il redressait, d'un ton affable, ses énormités les plus monstrueuses ; il échenillait doucement ses fantastiques erreurs. Bien plus, il en venait parfois à lui donner raison.

Où le bon professeur puisait-il donc alors ces tré-

sors d'indulgence extrême, lui qui souvent, à Paris, rudoyait ses meilleurs élèves, des lauréats de l'Institut? Il faut bien le dire, à sa louange ou à sa honte, cet excellent Cornelius était atteint d'une affection chronique. *N'est pas gourmand qui veut*, a dit Brillat-Savarin. Eh bien, sans le vouloir, le professeur était gourmand; il raffolait des petits plats si bien mijotés de la main d'Isidore et, par égard pour les talents indiscutables d'un tel préparateur, il lui passait ses fantaisies, le laissait jacasser, le dorlotait comme un élève de choix dont il eût été le précepteur.

De Madère, on s'était dirigé sur Saint-Louis du Sénégal où l'on avait enrôlé le spahi Mimoun ben Abdallah, que ses destinées appelaient à devenir un jour le chef d'état-major d'un cuisinier français.

De Saint-Louis, le *Biafra* était descendu vers l'équateur, en rangeant constamment la côte.

A Monrovia, on avait engagé les Kroumans *Biribis* et l'Ashantee Amonquatia; à Kibinda, tous les chefs de services secondaires: Samanou, Dédé, Popo, Ambacca, Punha, Kalkalli et Congo.

Après une longue navigation côtière, le *Biafra* avait mouillé à Saint-Paul-de-Loanda le 28 mai 1875.

C'est à Saint-Paul qu'on avait enrôlé des guides et des *pagazis* ou porteurs de bagages, parmi lesquels se trouvait Chocolat, famélique personnage que ses aventures devaient rendre célèbre. Isidore était fier de l'avoir inventé. L'ayant entendu baragouiner en latin de cuisine, l'ayant vu, sur le quai, soulever des poids énormes, puis engloutir des monceaux de nourriture, le cuisinier avait dit à M. Fresnel :

« Commandant, sans vous commander, j'aurais deux mots à vous dire. Vous voyez bien ce grand imbécile? Eh bien, il n'est pas si bête qu'il en a l'air. Il s'en charge celui-là de jongler avec les colis. Et pour ce qui est de la *mangearia*, je vous réponds de sa capacité. C'est plus fort que l'ancienne histoire des cuirassiers de la garde. Embauchez-moi ce gaillard-là, vous n'en serez pas fâché. »

Et Chocolat avait été immatriculé au registre des agents de l'expédition.

Ayant encore une fois mis le cap au sud, le *Biafra* était entré dans la Koanza, le fleuve si bien exploré par M. Alexanderson, de la Société de géographie de Londres.

En remontant ce cours d'eau que sillonnent régulièrement bon nombre de bâtiments anglais, l'expédition française était arrivée à Cambambe, préside portugais, situé sur la rive droite à 180 milles de l'embouchure.

Là devait s'arrêter la navigation fluviale, car c'est en amont de Cambambe que la Koanza est barrée par la première cataracte.

Le matériel une fois débarqué, on s'était empressé de procéder à l'organisation de la caravane; de distribuer aux *Kabindards*, ou gens de Kabinda, les emplois qu'ils étaient en état de remplir.

Samanou avait été nommé *mossenga*, c'est-à-dire chef d'avant-garde et enchanteur de bêtes fauves; Dédé, *djemadar*, ou commandant militaire des noirs de la caravane; Kalkalli, capitaine des *Biribis;* Ambacca, chef des guides; Popo et Congo, surveillants généraux des pagazis recrutés à Saint-Paul. Ces derniers avaient été répartis en brigades de trente à quarante hommes, obéissant chacune à un sous-chef responsable vis-à-vis de Popo et Congo. Amonquatia avait été fait porte-drapeau; Mimoun, institué planton de la tente de l'état-major. Enfin, Isidore, faisant mettre Chocolat hors cadres, se l'était attribué en qualité de marmiton.

Le 22 juin, la caravane avait quitté Cambambe; le 30, elle était arrivée sous Pedras, petite redoute située à 15° de longitude orientale et 9°5′ de latitude sud. C'est le dernier préside qui défende la ligne de la Koanza.

Avant de franchir cette limite, il était nécessaire d'y établir une bonne base d'opérations. A cet effet, le commandant Fresnel avait acheté dans la petite ville qui s'étend sous le canon de Pedras une maison spacieuse, bâtie en pierre, comme le sont les maisons européennes de Saint-Paul. Là, il avait organisé un dépôt de rechanges, un magasin d'approvisionnements, une maison des hôtes, etc.

Ces dispositions prises, le commandant, tenant essentiellement à ne se lancer dans l'inconnu qu'avec des gens déterminés, avait fait sonder, l'un après l'autre, tous ses compagnons de voyage. Aux irrésolus, il offrait un rapatriement, encore possible pendant qu'on était à Pedras, la base d'opérations; à tous il se déclarait prêt à rendre la parole donnée, à déchirer sans amertume tous les contrats intervenus.

Personne donc ne faisant mine de reprendre la parole donnée; tous, Français ou indigènes, manifestant, au contraire, un vigoureux entrain, M. Fresnel, très satisfait, avait pu, le 5 juillet 1875, s'écrier d'une voix vibrante :

« Allons, tout est paré, que Dieu nous protège! En avant! »

(à suivre.) M. PREVOST-DUCLOS.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 6 Août 1894.

— *Un veau à trois pattes.* Le secrétaire perpétuel procède au dépouillement de la correspondance.

Un boucher écrit de Saïd-Lamend (Algérie) :

« Monsieur le président, j'ai le bonheur de posséder un veau à trois pattes, vivant. Cet animal intéressera certainement l'Académie... Faites-moi dire si elle est disposée à l'acheter.

« Il est âgé d'un an, de bonne et solide constitution..., etc. »

L'Algérien Sadi-Mesrich joint à sa lettre un timbre pour la réponse,

Lettre et timbre sont remis à M. Milne-Edwards, directeur du Muséum d'histoire naturelle.

— *Les microbes fossiles.* Nous n'avions pas assez des microbes vivants; voici l'étude des microbes fossiles qui commence.

M. Albert Gaudry présente une note de MM. Bernard Renault et Bertrand sur des microbes trouvés dans le terrain primaire. Il met sous les yeux de l'Académie les photographies de ces infiniment petits. MM. Renault et Bertrand les décrivent sous le nom de *bacillus permiensis.* Ajoutons encore qu'on les a découverts sur des coprolithes d'un reptile, un serpent, trouvé à la partie supérieure du terrain permien

aux environs d'Autun, décrit par M. Albert Gaudry et appelé par lui « actinodon ».

— *L'observatoire du mont Blanc.* M. Janssen décrit sommairement plusieurs appareils destinés à être installés à l'observatoire du mont Blanc : un baromètre enregistreur, un thermomètre, un anémomètre, etc.

Ces divers instruments sont actionnés par une horloge qui pourra, pense-t-on, fonctionner huit mois sans arrêt.

— *Anthropologie.* M. E. Rivière lit un long mémoire sur les premiers résultats des fouilles dont il a été chargé par l'Académie dans quelques grottes de la Dordogne.

Les gisements qu'il a étudiés et dont il doit reprendre très prochainement l'exploration appartiennent les uns aux temps géologiques, à l'époque quaternaire, les autres à l'époque néolithique.

Dans les premiers, il a trouvé un certain nombre d'instruments en os, ainsi que des os gravés intéressants par les dessins qu'ils représentent, des dents percées, de nombreux silex taillés, tels que grattoirs simples ou doubles, lames, pointes de flèches et burins; enfin, avec quelques ossements humains, une faune représentée par le rhinocéros, l'ours, l'hyène, le loup, le renne, le cerf, le bœuf, une grande chèvre, des rongeurs, des oiseaux, etc.

Dans les seconds, qui sont de véritables ateliers néolithiques, il a recueilli, avec de nombreux éclats de silex, des instruments (lames, grattoirs) et des haches polies.

NÉCROLOGIE SCIENTIFIQUE

L'ABBÉ FORTIN

CURÉ DE CHALETTE

La science est une force universelle qui s'empare aussi bien de l'homme de génie, doué de facultés puissantes, que du simple admirateur des œuvres de la nature. Et quand elle a conquis une âme, elle ne lui permet plus de se soustraire à son empire. Elle lui impose de continuels sacrifices, acceptés, d'ailleurs, sans regrets, et même avec joie. En d'autres termes, la vocation scientifique se déclare chez les grands esprits, comme chez les ignorants et les hommes simples de cœur.

De ces vocations scientifiques qui s'éveillent en des âmes naïves, je ne connais pas de plus touchant exemple que celui du pauvre curé qui vient de rendre son âme à Dieu, après avoir consacré la plus belle partie de sa vie à l'observation astronomique, pratiquée dans des conditions si anormales, si peu ordinaires, qu'elles méritent de rester dans les souvenirs des amis de la science et des arts.

Je veux parler de l'abbé Fortin, qui s'est éteint, le 12 juillet, à l'âge de cinquante-sept ans, dans la pauvre maison presbytérale d'une des communes les plus ignorées de la France.

Il était né à Châteauneuf, dans le département du Loiret, de parents peu aisés, qui réunirent toutes leurs ressources pour l'envoyer au séminaire.

Presque au sortir de cette pieuse maison, où il ne s'était jamais occupé d'études scientifiques, il fut envoyé, comme vicaire, à Sully, puis à Vannes. Mais le climat humide de cette dernière ville ne convenait pas à sa santé; il demanda et obtint, en 1877, la cure de Châlette, bourg de deux mille habitants, perdu au milieu d'immenses plaines qu'arrose le Loing, à 2 kilomètres de la vieille et pittoresque cité de Montargis.

Il était fort aimé de ses paroissiens, à cause du bien qu'il leur faisait et de son caractère obligeant.

Les habitants de Châlette, préoccupés, comme tous les paysans, du temps probable et de son influence sur les récoltes, l'arrêtaient souvent dans ses promenades, pour lui dire :

« Eh bien ! monsieur l'abbé, quel temps fera-t-il demain ? »

Le bon prêtre était quelque peu humilié de ne pouvoir répondre à cette question, et dans l'espoir d'y parvenir, il se procura et se mit à étudier des traités de cosmographie et d'astronomie physique, dont il ignorait encore jusqu'aux éléments. Mais son intelligence était prompte et sa puissance d'attention remarquable. Il eut bientôt fait d'être au courant des premiers principes de ces deux sciences, et dans son désir de parvenir à la prédiction du temps, il s'empressa d'adopter une théorie.

Il ne fut pas, d'ailleurs, malheureux dans son choix. Il y a, en effet, deux manières de concevoir la météorologie. C'est de la prendre par le bas, comme le voulait Biot, ou par le haut, comme l'entendait Le Verrier; c'est-à-dire de chercher la cause des variations atmosphériques, à la surface de la terre, dans l'inégale distribution de la chaleur à l'équateur et aux pôles, ainsi que dans la rotation du globe, ou de demander cette même cause à l'influence extérieure des astres lointains.

La première de ces théories a donné, après cinquante ans d'observations du baromètre, du thermomètre de l'anémomètre, de l'aiguille aimantée, etc., tout ce qu'elle pouvait fournir, c'est-à-dire à peu près rien. Au contraire, la météorologie qui interroge les astres, s'annonce comme la loi de l'avenir.

C'est cette dernière théorie qu'adopta notre studieux abbé.

Il s'appuyait sur la coïncidence qui a été reconnue, quelque fois, entre les éruptions ou les tempêtes solaires et les accidents météorologiques de notre globe, pour considérer les taches du soleil comme déterminant les variations du temps sur la terre.

Au fond, le principe théorique est incontestable; mais faire des taches du soleil une cause locale de perturbations sur différents points de notre globe, était une grande témérité. Par suite de la rapide rotation du soleil sur son axe, les taches que son disque peut présenter se déplacent vite, pour reparaître plus tard, altérées ou non. Une telle influence est bien fugitive; elle est loin de pouvoir fournir une base solide aux prédictions météorologiques relatives à notre globe. Acceptable peut-être, comme effet général, elle ne peut être considérée comme applicable à des points déterminés de la surface de la terre.

C'est ce que l'on prouva au bon abbé, sans parvenir à le convaincre.

Il eut à subir de rudes assauts de la part des savants. L'un des secrétaires perpétuels de l'Académie, M. Joseph Bertrand, le rembarra assez durement en pleine séance. Les écrivains scientifiques ne man-

quèrent pas de le ramener aux vrais principes. Enfin, un professeur de géologie, M. de Lapparent, qui, pourtant, appartient à l'Université catholique, prit la peine de réfuter, sur le ton ironique, dans le *Correspondant*, sa théorie et son appareil.

Les premières prédictions de l'abbé Fortin furent d'une surprenante justesse, et assurèrent son crédit; mais l'année 1893, avec sa sécheresse persistante, qu'il était loin d'avoir prévue, lui apporta de cruels mécomptes, que ses adversaires ne manquèrent pas de faire ressortir.

Notre nouveau prophète, sans s'émouvoir de tant de critiques, continua de faire paraître un bulletin bimensuel, où il prédisait le temps probable à un assez long intervalle. Les abonnés recevaient un papier grand comme la main, qui annonçait la pluie ou le beau temps, le vent ou la tempête. Les prédictions étaient souvent trompeuses, mais on faisait crédit de quelques faux pas à l'auteur.



L'ABBÉ FORTIN, curé de Châlette.

Ce qui l'encouragea le plus dans son entreprise, ce fut l'hommage qui lui fut rendu par quelques amis, qui s'occupèrent d'organiser une souscription, pour lui offrir une superbe lunette astronomique. Ce grand instrument lui permit d'observer, tout à son aise, les taches solaires, où il voyait l'avenir certain de la prédiction météorologique.

Pour favoriser ses observations, il avait construit un instrument nouveau, qu'il appelait le *magnétomètre*, et qui avait le don, il l'assurait du moins, d'enregistrer les variations du magnétisme à la surface du soleil. Seulement, l'appareil était si bizarre dans sa construction, que personne n'a jamais compris son mécanisme, et qu'il est bien probable que l'auteur ne le comprenait pas lui-même. Tout ce que l'on sait de cet étrange assemblage, de cuivre, de bois et d'acier, c'est que l'aiguille aimantée qui le terminait était tellement sensible, que l'approche d'une personne, ou seulement de la main, la faisait aussitôt dévier. Mais comment le mouvement de cette aiguille pouvait-il servir à prédire le temps? Mystère!

On a parlé quelquefois, dans les journaux amis, de l'*observatoire de l'abbé Fortin*. Hélas! quel singulier observatoire! Il se composait, en tout, de la chambre du curé.

L'aspect de cette chambre était assez misérable. Ni tenture, ni tapis. Sur les murs, un pauvre papier tout déchiré. Quelques chaises et un seul fauteuil, large et spacieux, dans lequel, le jour, pour examiner le soleil, grâce à un verre enfumé, le soir, pour inspecter les astres par la fenêtre largement ouverte, notre observateur dirigeait ses regards vers le firmament étoilé.

Près du lit, quelques lithographies religieuse le fameux *magnétomètre*. On voyait encore, dans même pièce, un thermomètre et un hygromètr mais ces deux instruments, agents, fort dédaigné par lui, de la météorologie terrestre, attiraien rarement son attention. Quant au baromètre, son ennemi personnel, il était honteusement relégué dans un coin. Il était là par tolérance, et par un semblant de concession aux opinions vulgaires.

Aux deux angles opposés de la chambre, on remarquait une presse lithographique et un tour. La presse servait à tirer le bulletin bihebdomadaire, pour la prédiction du temps, qui comptait environ trois cents abonnés, habitant principalement la région. Le tour représentait une des occupations secondaires de l'abbé, qui, aimant à donner de l'occupation à ses bras, fabriquait des boîtes à ses moments perdus.

Au milieu de la pièce, et sur un immense trépied, s'élevait l'énorme lunette astronomique, inestimable don d'enthousiastes adeptes.

Si la chambre était modeste, le presbytère tout entier ne l'était pas moins. Composé d'un rez-de-chaussée et d'un étage en mansarde, il se réduisait à la chambre qui vient d'être décrite, à une salle à manger et une cuisine. Quant au jardin qui s'étendait derrière le presbytère, il était fort délaissé par le curé, qui ne s'intéressait qu'à l'astronomie.

C'est au milieu de ses tranquilles occupations que la mort est venue surprendre le bon abbé. Il a succombé à une bronchite chronique, compliquée de diabète. Le mal qui le minait depuis plusieurs mois s'était rapidement aggravé, et tout le monde savait, dans le pays, que le pauvre curé était perdu.

Quant à ses obsèques, rien de plus modeste, un vrai convoi campagnard. Trois ou quatre cousins, venus de Châteauneuf, et représentant la famille, suivaient le corbillard. Une centaine d'habitants de Châlette, auxquels s'étaient joints, avec les autorités municipales, quelques abbés des communes voisines, complétaient le cortège. On remarquait la douleur de la vieille servante du curé, la veuve Liard, au service de son maître depuis longues années.

L'abbé Fortin est mort sans être aucunement désabusé de sa théorie, ni découragé par les critiques qu'elle avait soulevées. Il avait foi en son œuvre. Hommes de science et de bonne volonté, que la paix soit avec vous!

LOUIS FIGUIER.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

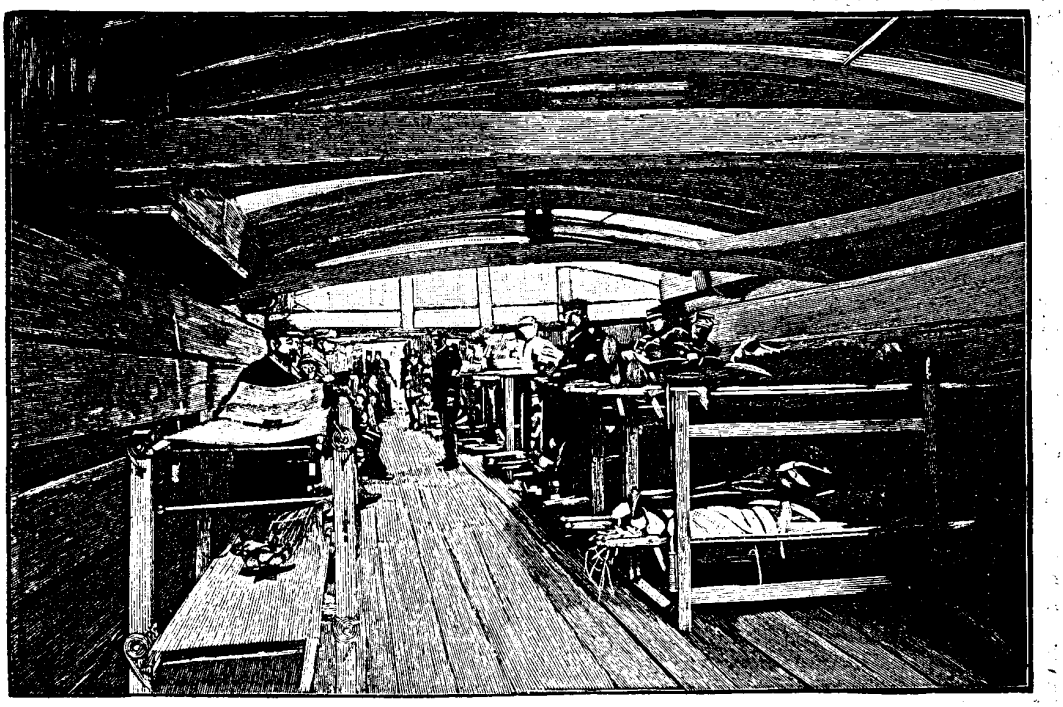
Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

MÉDECINE MILITAIRE

LE TRANSPORT DES BLESSÉS

Le transport des blessés en temps de guerre préoccupe toujours l'administration militaire ainsi que l'opinion publique. Le service médical, au point de vue des soins à donner, soit sur le champ de bataille même, soit dans les différentes formations, ambulances ou hospices, est assuré ou plutôt mal assuré. Il est probable qu'en cas de guerre nous serions munis d'un personnel insuffisant de brancardiers, que tous les blessés ne pourraient être relevés aussi promptement qu'il le faudrait.

Cependant les expériences se poursuivent; pendant les grandes manœuvres, chaque année, les brancardiers transportent les blessés qui sont ensuite évacués sur des hôpitaux fixes au moyen de trains sanitaires ou de convois de bateaux. Dans cette partie du travail, l'administration militaire est aidée par des sociétés civiles de secours aux blessés dont les membres, sous la direction de médecins, s'occupent des soins à donner aux soldats que l'on transporte.



LE TRANSPORT DES BLESSÉS. — Aménagement d'une péniche.

Tous les blessés ne sont point transportables : quelques-uns, les plus gravement atteints, doivent être soignés sur place. D'autres peuvent marcher, rester assis, supporter les fatigues d'un voyage dans les conditions ordinaires, c'est-à-dire sur les banquettes des compartiments de chemins de fer. Pour ces deux catégories de blessés, il n'y a point à se trop préoccuper des moyens de transport puisque les uns ne sont point transportés, que les autres, peu atteints, peuvent encore se comporter comme des personnes saines.

Il reste encore toute une catégorie de blessés, transportables à la vérité, mais que leurs lésions empêchent de se tenir debout ou assis et qu'il faut faire voyager couchés. C'est d'eux que les médecins militaires ont eu surtout à se préoccuper. Pour eux, il existe il est vrai, en temps de paix comme en temps de guerre, des trains sanitaires permanents, aménagés avec luxe et qui permettent de transporter des blessés, même très grièvement atteints; mais ces trains présentent les graves inconvénients d'être peu nombreux et d'être très dispendieux. Après quelques essais, leur construction, laissée d'abord à l'initiative des Sociétés civiles de secours, fut définitivement abandonnée. Ils furent remplacés par des trains sanitaires improvisés.

Voici ce qu'en dit M. le Dr Delorme, médecin principal de 2e classe, professeur au Val-de-Grâce, dans son remarquable *Traité de chirurgie de guerre :*

« Les trains sanitaires improvisés se composent des voitures couvertes, à marchandises, des compagnies de chemins de fer. Elles reçoivent, au moment du besoin, par les soins des hôpitaux d'évacuation, un aménagement temporaire facile à placer et à enlever.

« Les wagons sont choisis de préférence parmi ceux qui possèdent des moyens d'aération (fenêtres,

volets, etc.) et qui se trouvent dans le meilleur état possible.

« En temps de paix, les wagons portent, fixées à leurs parois, des plaques indicatrices des points où seront vissées, en temps de guerre, les lames métalliques armées de crochets qui supporteront l'appareil suspenseur Bry. »

Tous les appareils se préoccupent en effet de la suspension des brancards sur lesquels sont couchés les blessés. Cette suspension est maintenant presque toujours assurée par des ressorts à boudin supportant les traverses sur lesquelles sont posés les brancards; on évite ainsi les trépidations si douloureuses pour les blessés.

Il y a encore ce qu'on appelle les aménagements de fortune, litière de paille répandue sur le plancher des wagons, paillasses, brancards, dont les extrémités sont appuyées sur des bottillons de paille. Enfin, le Dr Bouloumié a imaginé une série d'appareils très ingénieux qui permettent de remplacer, au moyen de cordes et de traverses de bois, les appareils suspenseurs dont on manque.

Les blessés sont transportés, suivant les instructions ministérielles, autant que possible par chemin de fer, l'évacuation se faisant ainsi avec plus de rapidité, mais le transport peut aussi se faire par eau. Ce mode de transport, lent et qui expose à de nombreux détours, est excellent pour les blessés gravement atteints qui ne ressentent alors aucune secousse.

« Le transport des blessés sur les fleuves et canaux, dit le Dr Delorme, a été utilisé depuis bien longtemps. Bagieu, au siècle dernier, en vantait, par expérience, les avantages. On l'a employé souvent pendant les guerres de la République et de l'Empire en Égypte, en Allemagne, etc. Pendant la guerre de Sécession, la guerre de Bosnie, au Tonkin, on eut largement recours aux évacuations sur les fleuves et les rivières.

« Ces transports s'exécutent rarement dans des bateaux à vapeur ou des remorqueurs à touage; le plus souvent (sur les canaux et les rivières) ils s'effectuent sur les bateaux plats (flûte ou péniche), halés par des chevaux.

« Dans la flûte, bateau non ponté, le fond du bateau n'est pas planchéié. Pour qu'elle puisse servir au transport, il est nécessaire de munir ce fond d'un plancher inaccessible aux eaux d'infiltration. Elle n'est point non plus couverte, aussi doit-on protéger les blessés par des bâches tendues sur une charpente légère improvisée de perches.

« La péniche, bateau ponté mais plus lourd, est munie d'un plancher et d'un toit formé de panneaux juxtaposés. La dernière est plus confortable, la première a une marche plus rapide. »

Les appareils installés dans ces bateaux sont du même type que ceux employés pour les chemins de fer et chaque bateau peut emporter près de cent blessés. Dernièrement encore, des expériences ont été entreprises à Reims par la Société française de secours aux blessés militaires et ont parfaitement réussi. L'embarquement et l'installation des blessés dans le bateau chargé de les transporter ont été opérés avec la plus grande rapidité et dans l'ordre le plus parfait. C'est la vue d'un de ces bateaux aménagés que donne notre gravure.

ALEXANDRE RAMEAU.

LES MALADIES DES MÉTAUX

La Peste des chaudières à vapeur.

On croyait tout savoir sur le compte des chaudières à vapeur, depuis bientôt un siècle que l'on en fait usage pour évaporer de l'eau. Il n'en est rien cependant. L'investigation scientifique et les observations bien dirigées conduisent chaque jour les chercheurs à d'utiles et instructifs travaux. C'est ainsi que M. Olry, l'éminent ingénieur en chef des mines, vient de publier, dans les *Annales des mines*, une étude pleine d'aperçus nouveaux sur une maladie connue et inexpliquée des chaudières à vapeur : on la nomme la corrosion par pustules.

C'est là une vraie maladie, analogue à la variole des humains. Son allure est curieuse. Voici en quoi elle consiste :

Lorsqu'on donne à évaporer aux chaudières à vapeur de l'eau plus ou moins chargée d'impuretés, elles s'encrassent, se recouvrent de dépôts et exigent l'emploi de purgatifs industriels variés, mais, leurs tôles restent intactes après le traitement.

Donnez-leur à évaporer, au contraire, ce qui paraît l'extrême logique, de l'eau d'une pureté parfaite, voici que bientôt vos bouillottes se garnissent d'ampoules ou de pustules remplies d'une matière oxydée. Les ampoules se crèvent grêlant la tôle et laissant à chacune de leurs places un creux inquiétant pour la sécurité ultérieure. Parfois ces petits champignons se détachent d'un bloc; on les retrouve alors, comme des croûtes, au fond de la chaudière sous forme de petits rognons légers et poreux.

M. Olry cite des cas très curieux de cette maladie. A Glasgow, les chaudières de la ville étaient alimentées par des eaux calcaires fort impures. On leur substitua, à grands frais, les eaux très pures du Lock Katrine. Tout aussitôt une épidémie pustuleuse se déclara, comme une fièvre maligne, dans toutes les chaudières, et les industriels maudirent à qui mieux mieux la pureté de leurs eaux.

En général, les chaudières sont accolées, par paires, dans les usines, l'une servant de secours, en cas d'accident, pendant que l'autre fonctionne. Or, il arrive souvent que, dans sa tiède inactivité, la chaudière en repos contracte la maladie pustuleuse : elle a besoin pour y résister, d'être tenue bien sèche, goudronnée à l'intérieur et surveillée avec des précautions que l'on prend trop rarement.

On attribue cette maladie coûteuse à la présence de l'oxygène et de l'acide carbonique contenus dans l'eau et qui paraissent agir surtout à l'état gazeux lorsque l'élévation de température les élimine. C'est là une simple hypothèse : des expériences suivies et

méthodiques peuvent seules la confirmer ou la réduire à néant. On a constaté cependant, et c'est là un point important, que, dans les chaudières en chômage imparfaitement vidées, les pustules se forment surtout hors de l'eau. Cette circonstance tend à prouver que l'air humide agit plus énergiquement que l'eau chargée d'air; ce seraient donc particulièrement les bulles d'air dégagées par le chauffage de l'eau qui produiraient les pustules ou du moins qui seraient la cause essentielle de leur formation. Dès l'origine, on attribuait vaguement les corrosions de cette nature à l'oxygène ou à la présence de l'air très oxygéné contenu dans l'eau. L'ozone, cette forme particulière de l'oxygène, a peut-être un rôle prépondérant que l'on connaît mal et peut-être aussi, en cherchant bien, trouvera-t-on dans ce mode de détérioration des tôles de chaudières des actions électriques analogues à celles qui se produisent dans la formation des plaques d'accumulateurs? Ce ne sont là, empressons-nous de l'ajouter, que des conceptions scientifiques très embryonnaires qu'il faut élucider patiemment avec toutes les ressources de la physique et de la chimie. La recherche est motivée par le grand préjudice que cause aux industriels la perte rapide de beaux et coûteux appareils destinés à durer longtemps lorsqu'ils sont mis à l'abri des accidents de ce genre.

Il semble que, dans certains cas, l'épuration préalable des eaux destinées à l'alimentation des chaudières, épuration logique dans son principe et qui occasionne de grands frais, peut être plus nuisible qu'utile. C'est une constatation importante à faire en ce moment où les épurateurs d'eau jouissent d'une vogue industrielle que leur succès a justifié dans quelques circonstances.

Aux mines de Commentry, dont les chaudières sont alimentées par l'eau d'un étang, on a eu l'excellente idée de chauffer tout d'abord à 90° l'eau qui doit être envoyée aux chaudières en y faisant circuler, par un faisceau tubulaire, la vapeur d'échappement provenant des machines. L'opération s'effectue dans des bâches en tôle, lesquelles sont ravagées par la maladie de la pustule; mais les chaudières qui reçoivent l'eau ainsi traitée restent parfaitement indemnes. Ce traitement physique préalable est assurément à recommander.

M. Olry, sans avoir la prétention d'élucider cette question d'une façon définitive, donne aux industriels une série d'indications pratiques qui ne sont pas à négliger sur le montage de leurs appareils, l'influence de la nature du métal, l'utilité des peintures et des enduits préservateurs dont le plus simple et le meilleur paraît être le goudron. Il conseille d'éviter avec soin l'introduction de l'eau de pluie qui est particulièrement corrosive dans les chaudières en chômage et de les badigeonner au lait de chaux; il recommande aussi de séparer hermétiquement ces dernières de celles qui fonctionnent et qui pourraient les contagionner. Si les eaux d'alimentation dont on dispose sont riches en oxygène et en acide carbonique libre, il est bon de les faire bouillir avant de les introduire dans les chaudières ou de les additionner de carbonate de soude qui leur donne une réaction légèrement alcaline. On ne manquera pas de dire qu'il va falloir, dans l'avenir, alimenter les chaudières d'eau bouillie pour les préserver de l'épidémie et leur donner à boire de l'eau de Vals ou de Saint-Galmier. C'est, au fond, la vérité pure, et ces soins ne sont pas superflus.

Les recherches de M. Olry, en dehors de ce qu'elles ont d'immédiatement pratique et utilitaire au point de vue de l'intérêt des industriels, présentent ce caractère remarquable d'une investigation scientifique poursuivie avec une très large méthode et sachant s'entourer de toutes les ressources de la science. Elles prouvent combien il est indispensable, à l'heure actuelle, de repousser *a priori* les hypothèses, même séduisantes, ainsi que les théories admises, pour les remplacer par l'observation proprement dite et par l'analyse. Telle méthode employée en physiologie ou en médecine trouve parfois une application inattendue à une recherche industrielle proprement dite et réciproquement; cela exige de nos spécialistes mêmes une étendue de connaissances qui va sans cesse en croissant.

MAX DE NANSOUTY.

ÉCONOMIE POLITIQUE

L'ÉLECTRICITÉ ET LA STATISTIQUE

La confédération des États-Unis est le premier exemple que l'on possède d'un gouvernement constitué, dès son origine, sur des bases rationnelles. C'est dans cette grande République que l'on a imaginé, pour la première fois, de distribuer le pouvoir politique en proportion avec la population. La statistique a donc été une science gouvernementale dès l'époque de la mise en exercice de la constitution définitive. En 1787, le Pacte fondamental était adopté et le premier recensement avait lieu dès 1790.

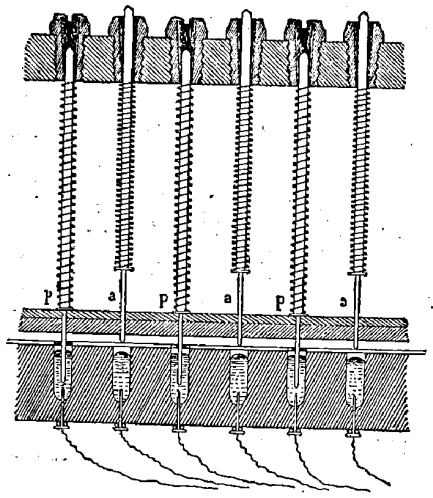
Depuis lors, en vertu des prescriptions constitutionnelles, le recensement a été exercé tous les dix ans et a nécessité des dépenses croissant en proportion composée avec l'étendue du territoire, la population et le nombre des questions posées aux citoyens. Ainsi, en 1790, la dépense n'avait été que de 220,000 francs et, en 1870, elle était devenue de 12,500,000 francs, soit 45 fois plus grande. En 1880, elle a augmenté encore, de sorte que les hommes d'État américains ont songé à diminuer la dépense et à augmenter la perfection du travail en suivant l'exemple donné par la grande industrie, c'est-à-dire en employant le concours de machines spéciales, restant à imaginer.

Un concours fut ouvert dans lequel figurèrent trois concurrents qui furent soumis à une épreuve pratique. Chacun d'eux eut à transcrire sur des fiches les données relatives aux 10,491 habitants de Saint-Louis et à les répartir en treize classes.

M. Hollerith s'acquitta de cette double tâche en 77 heures 55 minutes, tandis que ses deux concurrents

ont demandé respectivement 155 et 199 heures, et fut en conséquence chargé de l'organisation mécanique du recensement de 1890.

Le gouvernement passa donc avec l'inventeur un marché en vertu duquel celui-ci s'engageait à mettre à la disposition de l'administration cinquante-six machines, pendant deux ans, pour un loyer de 10,400 francs. C'était, on le voit, une dépense considérable, mais il ne faut pas oublier que le nombre des fiches à manipuler dépassait en réalité 60 millions, puisqu'il était égal à celui des êtres humains de tout sexe, de tout âge, de toute race et de toute nationalité, répandus sur le territoire de l'Union.

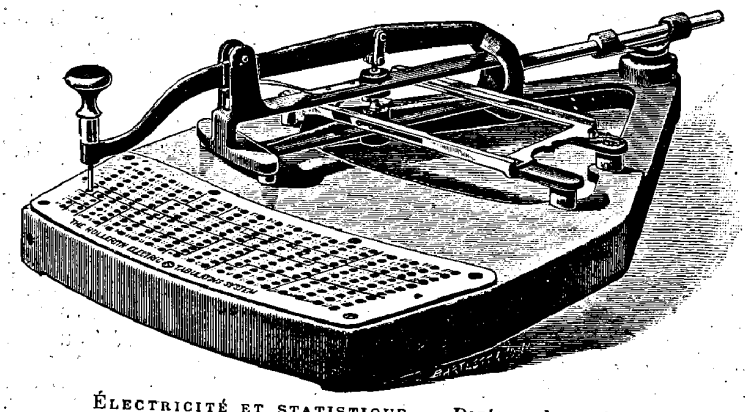


ÉLECTRICITÉ ET STATISTIQUE. — Section du Compresseur.

L'opération ayant réussi à la satisfaction du gouvernement américain, le système Hollerith a été employé en Italie, puis au Canada, puis en Autriche. Mais on ne l'a adopté cette dernière fois qu'après avoir subi des modifications importantes qui en ont fait comme un système nouveau. C'est là que M. Bertillon a étudié sa marche, qu'il a trouvée assez satisfaisante pour demander au gouvernement français l'autorisation de faire des essais en vue de son application à notre prochain recensement. On peut dire que M. Hollerith a adopté le système de Jacquard pour un objet bien différent de la fabrication des étoffes de soie. En effet, les fiches individuelles dont on avait fait usage jusqu'en ces dernières années dans tous les recensements sont remplacées par des cartons perforés systématiquement, comme ceux qui laissent passer les fils destinés au tissage. Chacun de ces trous, par sa place et sa position, indique un renseignement statistique qu'il s'agit d'énumérer. Le nombre des trous dépend donc de la nature des questions posées par les recenseurs. A Vienne, où l'on demande beaucoup de choses, l'inscription individuelle ne compte pas moins de 240 trous, comme on le voit par le *Perforateur* dont nous donnons un dessin qui se comprend sans aucune autre explication. La carte portant des marques aux endroits convenables est placée sur une platine en celluloïde où l'on découpe les trous qui leur sont destinés.

Une fois la carte ainsi préparée, on la place sur le compresseur de la figure 3 portant deux cent quarante broches correspondant à chacun des deux cent quarante trous d'une platine identique à celle du perforateur, mais dont le fond est rempli par une colonne de mercure dans laquelle vient plonger l'aiguille dans le cas où elle correspond à une perforation. Dans le cas contraire elle est arrêtée par le carton.

Chaque fois qu'une aiguille pénètre dans le fond d'un tube comme on le voit dans la figure 1, elle établit un courant électrique, et ce courant électrique fait mouvoir d'une unité les numéroteurs dont on voit quelques-uns dans la partie supérieure du meuble sur lequel le compresseur est placé. A Vienne les fils électriques réunissant le fond des 240 godets étaient groupés de 216 façons différentes, et reliés à 20 numérateurs différents. Chacun de ces numérateurs répond à une question posée. Leur cadran est partagé en 100 divisions comme l'étaient les horloges décimales. Elle portent une aiguille des minutes et une aiguille des heures de manière à ce qu'elles reviennent au zéro toutes les fois qu'elles ont marqué dix mille unités.

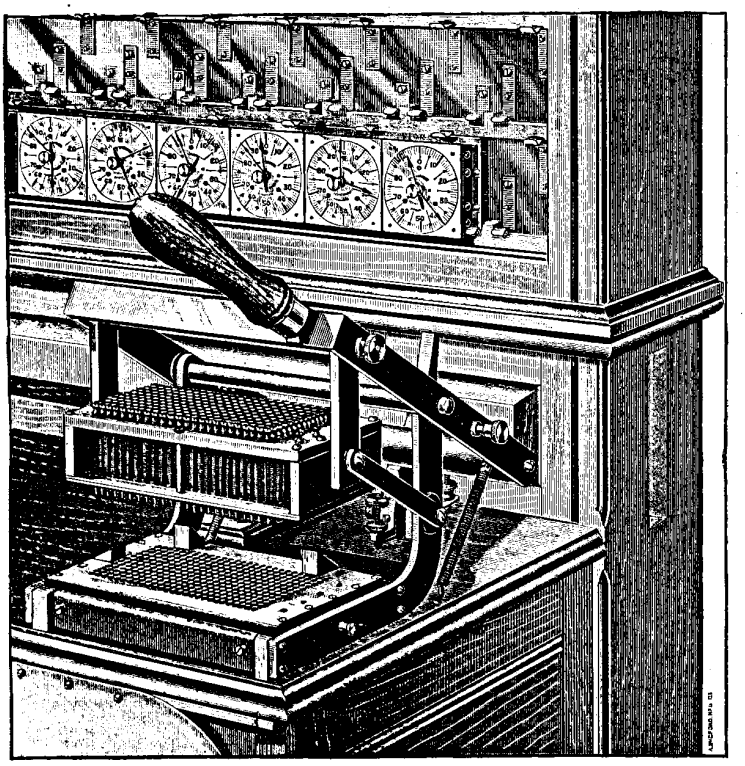


ÉLECTRICITÉ ET STATISTIQUE. — Pantographe-perforateur.

Il faut tenir compte, dans la construction de ces machines, de la nature des questions, qui diffèrent beaucoup suivant les pays. En Autriche, où la situation dans la famille donne lieu à seize catégories, on demande en outre l'année de la naissance, le lieu de la nais-

sance dans un des 400 districts dans lesquels le pays est partagé et qui sont représentés par 3 trous grâce à un système spécial de numération. La confession religieuse comprend 17 catégories, l'état civil 5, la langue parlée 10, la profession 13, degré d'instruction 3, la nature de la propriété 4, les infirmités 5, etc.

Ces machines ne se prêtent pas seulement aux recensements de la population, mais encore à toute espèce de recherches statistiques. Elles ont le grand avantage de permettre la combinaison des faits enregistrés d'une foule de manières différentes. Supposons que l'on ait perforé des cartes mortuaires indiquant l'année et la cause du décès, et que l'on veuille savoir combien dans les décédés d'un certain âge ont été enlevés par telle ou telle maladie. Dans ce cas, on opère avec un appareil d'un autre genre qui se nomme trieur. C'est une longue caisse partagée en vingt cases fermées chacune par un électro-aimant. Chaque fois que l'on jette une carte dans la case correspondant au fait que l'on veut totaliser, le volet s'ouvre, et l'ouverture de ce volet est transmise aux numérateurs, de la même manière que si une aiguille du compresseur était plongée dans le mercure qui remplit le fond d'un godet.



ELECTRICITÉ ET STATISTIQUE. — Compresseur.

On voit, d'après ce qui précède, que la plus grande partie du travail est la préparation des cartes individuelles. Aussi a-t-on cherché à en diminuer autant que possible le nombre en les remplaçant par une carte familiale qui à elle seule remplace un certain nombre de cartes individuelles. On se résigne à augmenter dans une certaine proportion le nombre des trous de la platine des aiguilles du compresseur et des numérateurs.

W. MONNIOT.

ALIMENTATION

LES FALSIFICATIONS DU LAIT

SUITE ET FIN (1)

A ce sujet, MM. Girard, Magnier de La Source et L'Hôte, font les remarques suivantes, pleines de justesse et de bon sens : « Si l'on pense, disent-ils, que la consommation parisienne est de 350 à 400,000 litres de lait par jour, dont plus de la moitié est la nourriture des enfants et des vieillards, on conviendra que l'obligation de leur fournir un aliment réellement réparateur et non pas insuffisant incombe de fait à la société, sous peine d'avoir un jour à garnir ses hôpitaux d'enfants mal nourris devenus tuberculeux adultes. En présence de ces faits, nous croyons devoir appeler l'attention des hygiénistes sur la nécessité de réglementer la nourriture des vaches laitières dont le lait est destiné à la consommation. »

Parlerons-nous maintenant du mouillage après la traite, qui parfois même vient s'ajouter au précédent. Malgré les règlements en vigueur il se pratique encore sur une grande échelle, soit à la ferme, soit pendant le transport. Les laitiers emportent ordinairement plusieurs brocs d'eau sous prétexte d'équilibrer la charge de leur voiture ou de faire boire leur cheval, mais le client, comme le fait observer M. le Dr Pennetier, prend toujours la place de ce dernier. Les bénéfices que procure le mouillage sont d'ailleurs bien faits pour tenter les consciences élastiques. J'ai entendu condamner à Rouen un laitier qui mouillait journellement son lait au cin-

(1) Voir le nº 352.

quième et débitait tous les jours six cents mesures de lait. Il vendait donc chaque matin cent mesures d'eau au prix du lait; bénéfice net, 3,600 francs puisés annuellement dans sa mare, sa citerne ou son puits. Mais le bénéfice que les laitiers en gros de Paris arrivent à réaliser est infiniment plus considérable encore. Supposons, dit M. Ch. Girard, un débit de 40,000 litres de lait, vendu à raison de 20 centimes le litre et mouillé à 5 pour 100 d'eau, nous arrivons aux chiffres suivants : ces 40,000 litres de lait correspondent à 2,000 litres d'eau qui, vendus à 20 centimes, produisent 400 francs de bénéfice, soit 400 francs d'eau de fontaine vendue pour du lait et, par an, 720,000 litres d'eau vendus 144,000 francs.

Indépendamment des moyens que nous avons indiqués plus haut pour constater le mouillage, nous devons en signaler un autre proposé par M. Sambuc : Il prépare du petit-lait en chauffant entre 40 et 45°, 150 centimètres cubes de lait additionnés de 2 centimètres cubes d'une solution alcoolique d'acide tartrique. Le lait coagulé est passé à travers un linge fin, le sérum versé dans une éprouvette et refroidi; si le sérum a une densité inférieure à 1,027, le lait doit être considéré comme mouillé.

Enfin, le microscope permettra aussi de reconnaître le mouillage à la diminution des globules de beurre. Toutefois cette détermination demande une certaine habitude et elle est beaucoup moins rigoureuse.

L'écrémage est encore une falsification courante, car la crème se vend un bon prix. 100 litres de lait rendent environ 8 à 10 litres de crème en été et 12 en hiver, et 100 litres de crème donnent en moyenne 25 kilogrammes de beurre, ce qui revient à dire que, pour obtenir 1 kilogr. de beurre, il faut, dans les conditions ordinaires, 28 à 30 litres de lait ou 4 litres de crème.

L'écrémage se fait aujourd'hui en grand, en utilisant la force centrifuge d'une turbine faisant de deux mille à deux mille six cents tours à la minute. Le lait est ainsi très rapidement débarrassé d'une partie de sa matière grasse. Dans un trop grand nombre de laiteries, le lait ainsi écrémé du matin, mélangé au lait de la traite du soir, dans la proportion de 75 pour 100 de lait pur, est expédié dans des pots cachetés comme du lait pur, il faut ajouter 20 pour 100 d'eau pour le ramener à la densité de 1,030.

Il va sans dire qu'un lait ainsi manipulé, ou plutôt fraudé, ne possède plus ses qualités nutritives.

Donc, mouillage ou écrémage, le plus souvent même les deux, telles sont les falsifications les plus communes du lait. Cependant, ce ne sont pas les seules : le lait étant très altérable, les laitiers ont cherché à le préserver dans le trajet de la vacherie au consommateur, pour cela ils y ajoutent des substances antiseptiques, dont la plupart sont dangereuses.

Il va sans dire qu'alors même qu'une addition de substances étrangères appropriées serait tolérée par la loi, elle est complètement à déconseiller. Le consommateur demande du lait et non une drogue. Il n'y a que deux procédés à recommander pour conserver le lait, c'est le chauffage ou la stérilisation.

Le bicarbonate de soude qu'on ajoute quelquefois au lait a pour effet de neutraliser l'acide lactique mesure qu'il se forme et d'empêcher ainsi l'aigrissement du lait. Pour le reconnaître, M. le Dr Langlois traite le lait par de l'alcool à 40°, la caséine se précipite, on filtre le sérum et on l'évapore. On obtient ainsi un résidu qui fait effervescence avec les acides. Quand le bicarbonate est en grand excès il suffit d'évaporer le lait pour observer l'effervescence avec les acides.

Le borax est utilisé pour ses propriétés antiseptiques, mais son emploi chez les enfants et les personnes malades ne saurait être considéré comme inoffensif. Pour le reconnaître on évapore le lait soupçonné, on calcine le résidu, on ajoute de l'alcool aux cendres et on allume. La flamme devient alors verte s'il y a du borax.

L'acide salicylique est peut-être encore plus dangereux que le borax, aussi est-il, en France, impitoyablement proscrit de toutes les matières alimentaires.

On a préconisé aussi, ainsi que nous l'apprend M. R. Lézé, la conservation du lait par l'eau oxygénée et par l'électricité, qui agit probablement en donnant des produits ozonés.

On ne saurait approuver l'emploi de l'eau oxygénée qui peut contenir du chlorure de baryum ou du fluorure de baryum, et l'on sait que les sels de baryte sont de violents poisons.

ALBERT LARBALÉTRIER.

VITICULTURE TECHNOLOGIQUE

UTILISATION DES MARCS DE RAISIN

Le temps va si vite que l'on peut déjà songer aux vendanges. En 1893, M. A. Müntz, professeur à l'Institut agronomique, avait indiqué un procédé d'utilisation des marcs de raisin, dont les viticulteurs ne tirent, le plus souvent, que peu de profit, et qui sont encore perdus entièrement dans beaucoup de cas. Or le marc pressé retient 60 pour 100 de son poids de vin, en tout point pareil au vin de presse. C'est donc du gaspillage que de laisser jeter le marc. M. Müntz a essayé, comme nous l'avons dit, en 1893, de retirer ce vin perdu, par un déplacement méthodique, au moyen de l'eau, et il a obtenu des piquettes, presque sans mélange d'eau, beaucoup moins diluées que celles que l'on fabrique ordinairement, et qui ont fourni aux ouvriers de l'exploitation une boisson bien supérieure à celle à laquelle ils étaient habitués. Le surplus de ces piquettes, soumis à la distillation, a donné de la véritable eau-de-vie de vin, d'une valeur notablement supérieure à celle des eaux-de-vie obtenues par la distillation directe des marcs. En outre, les marcs ainsi épuisés n'ont rien perdu de leur va-

leur nutritive, et l'on a pu les faire servir, pendant toute la durée de l'hiver, à l'alimentation d'un troupeau de brebis. Pendant les vendanges de 1893, M. A. Müntz a repris ces études dans le but de préciser le mode opératoire. Il a fait des essais, dans le Roussillon, sur des vignobles à grands rendements, et dans le Médoc, dans des vignes de production moindre, mais donnant des vins de qualité supérieure.

Les opérations ont été conduites de la manière suivante :

Le marc, sortant des pressoirs, est introduit, sans aucun retard, dans des cuves cylindriques, où il est tassé par le piétinement, pendant qu'on l'arrose de 4 à 5 pour 100 d'eau, destinée à favoriser le tassement. Lorsque la cuve est pleine, on arrose le marc avec de l'eau qu'on répartit uniformément à sa surface, en mettant environ 12 litres d'eau tous les quarts d'heure, pour une cuve de 80 hectolitres.

L'eau ainsi versée à la surface chasse devant elle le vin contenu dans le marc, sans pour ainsi dire s'y mélanger, et les premiers liquides qui s'écoulent au bas de la cuve, et qui sont d'une belle couleur et d'une parfaite limpidité, sont en réalité du vin sans mélange d'eau. Ce n'est qu'au bout d'un certain temps que les liquides coulent plus faibles, et vont s'affaiblissant à mesure. On arrête l'opération lorsque les liquides qui s'écoulent ne contiennent plus que moins de 1 p. 100 d'alcool, ce qui arrive au bout du quatrième jour. On recueille séparément les liquides de divers degrés alcooliques. Les plus concentrés sont mis en réserve pour la consommation ou la distillation ; les autres sont employés à l'arrosage d'une autre cuve remplie de marcs, sur lesquels on verse ces piquettes successivement, par ordre décroissant de richesse alcoolique, et ensuite de l'eau pour achever le déplacement. Les piquettes fortes sont ainsi toujours mises à part, et les piquettes faibles vont s'enrichissant graduellement par leur passage sur de nouveaux marcs. Les cuves deviennent libres au bout de quatre jours pour de nouvelles opérations. Un petit nombre suffit donc pour les plus grandes exploitations.

Cette méthode a été appliquée dans le Roussillon, domaines du Mas-Deous et de Sainte-Eugénie. On a obtenu, en 1893, 6,000 hectolitres de vin et 72,000 kilogrammes de marc pressé, en employant cinq cuves cylindriques d'une contenance de 80 hectolitres chacune. Voici un exemple. Le vin qui avait été retiré de ces marcs par la presse contenait 11,5 pour 100 d'alcool. Par le déplacement, on a obtenu :

Les 10 premières heures	4 hect.	piquette	à	11	p. 100 alcool.
11 heures suivantes	5	—	—	à 10,1	—
10	—	5	—	—	à 8,7	—
18	—	7	—	—	à 6,9	—

Puis sont venus des liquides de plus en plus faibles, jusqu'à la fin du quatrième jour.

L'opération entreprise sur la totalité du marc pressé (72,000 kilogrammes) a donné 460 hectolitres d'une piquette ayant une richesse moyenne de 8 pour 100 alcool et de 16 gr. 5 d'extrait sec par litre. Ce liquide n'est pas inférieur à la plupart des vins de cuvées produits dans les plaines du Midi.

En faisant le bilan de cette opération, on trouve que 85 pour 100 de l'alcool contenu dans le vin qui imprégnait les marcs pressés ont ainsi pu être extraits sous forme d'une piquette forte, constituant une boisson excellente, peu différente du vin lui-même, et que son degré de concentration permet d'employer avantageusement pour la production des eaux-de-vie de vin. Il était donc utile d'appeler l'attention des intéressés sur la méthode du professeur de l'Institut agronomique.

HENRI DE PARVILLE.

OPTIQUE

LES GAUCHERS DE LA VUE

Chacun sait qu'il y a des droitiers et des gauchers des membres. On ignore généralement qu'il y a aussi des droitiers et des gauchers de la vue, c'est-à-dire des gens qui, tout en visant apparemment avec les deux yeux, se servent uniquement de l'œil droit ou de l'œil gauche.

Les armuriers le savent et quand on leur commande une arme sur mesure, ils vérifient si le tireur est droitier ou gaucher. Ils prennent pour cela une carte percée d'un trou d'un demi-centimètre de diamètre, la placent à une trentaine de centimètres des yeux et font regarder au client un point distant d'une quinzaine de centimètres de la carte, en le priant de mettre bien exactement le trou en face du point. Le trou et le point ne se trouvent jamais en ligne droite qu'avec un seul des yeux; avec l'œil droit, si le viseur est droitier, avec l'œil gauche, si le client est gaucher : pour remettre l'œil, le trou et l'objet sur la même droite, quand le viseur est droitier, il doit faire avancer plus ou moins le carton vers la gauche.

On peut encore imaginer une autre forme de l'expérience que chacun peut répéter. L'expérimentateur, qui est droitier de la vue, cherche à cacher *à ses deux yeux* avec le bout de son index (sans y réussir d'ailleurs à cause de la convergence des axes visuels) le cadran d'une montre; puis il ferme l'œil droit; alors son doigt paraît dévié de la ligne qui joint le cadran à son œil gauche d'une vingtaine de degrés.

Il serait intéressant de faire des mesures précises de ces déviations et de dresser des statistiques, de savoir si les tireurs gauchers sont gauchers des membres. La femme est plus souvent gauchère que l'homme et quand elle est droitière, elle l'est moins. Il serait évidemment curieux de prouver que la droiterie ou la gaucherie est générale et s'applique à tous les muscles.

Dr SERVET DE BONNIÈRES.

ACTUALITÉS

L'Exposition universelle de San-Francisco.

L'Exposition de Chicago n'a pas tenu, à beaucoup près, au moins pour les exposants français, ce que l'on en attendait. Il n'entre pas dans notre plan d'analyser les causes du mécontentement que nos compatriotes ont éprouvé et que, malgré son élégance, l'objet d'art donné à l'ouverture à chaque exposant par le gouvernement français n'est point destiné à faire disparaître complètement.

Il n'est pas étonnant que les résultats peu avantageux de l'Exposition de Chicago aient rejailli sur celle de San-Francisco. La plupart des maisons françaises qui avaient été trompées dans leurs espérances n'ont pas voulu faire de nouveaux sacrifices, qui pourtant avaient été bien légers. Nous connaissons même des artistes que la crainte de ne pouvoir récupérer leurs toiles après l'Exposition a empêché de courir les chances à San-Francisco. On n'a pas pu leur faire comprendre que la colonie française était aussi influente sur les bords du Sacramento que sur ceux du Michigan.



LES GAUCHERS DE LA VUE.

Les comités étrangers de l'Exposition de San-Francisco ont été formés par les colonies des différentes nations, qui ont également reconnu elles-mêmes leurs commissaires généraux sans se préoccuper de leurs gouvernements. Les affaires de chaque pays ont été remises entre les mains d'individus instruits, sachant pour la plupart l'anglais, bien préparés à accomplir leur mission, et ne devant leur nomination qu'à leur propre mérite.

Une réduction de la Tour Eiffel a été le clou de l'Exposition de San-Francisco.

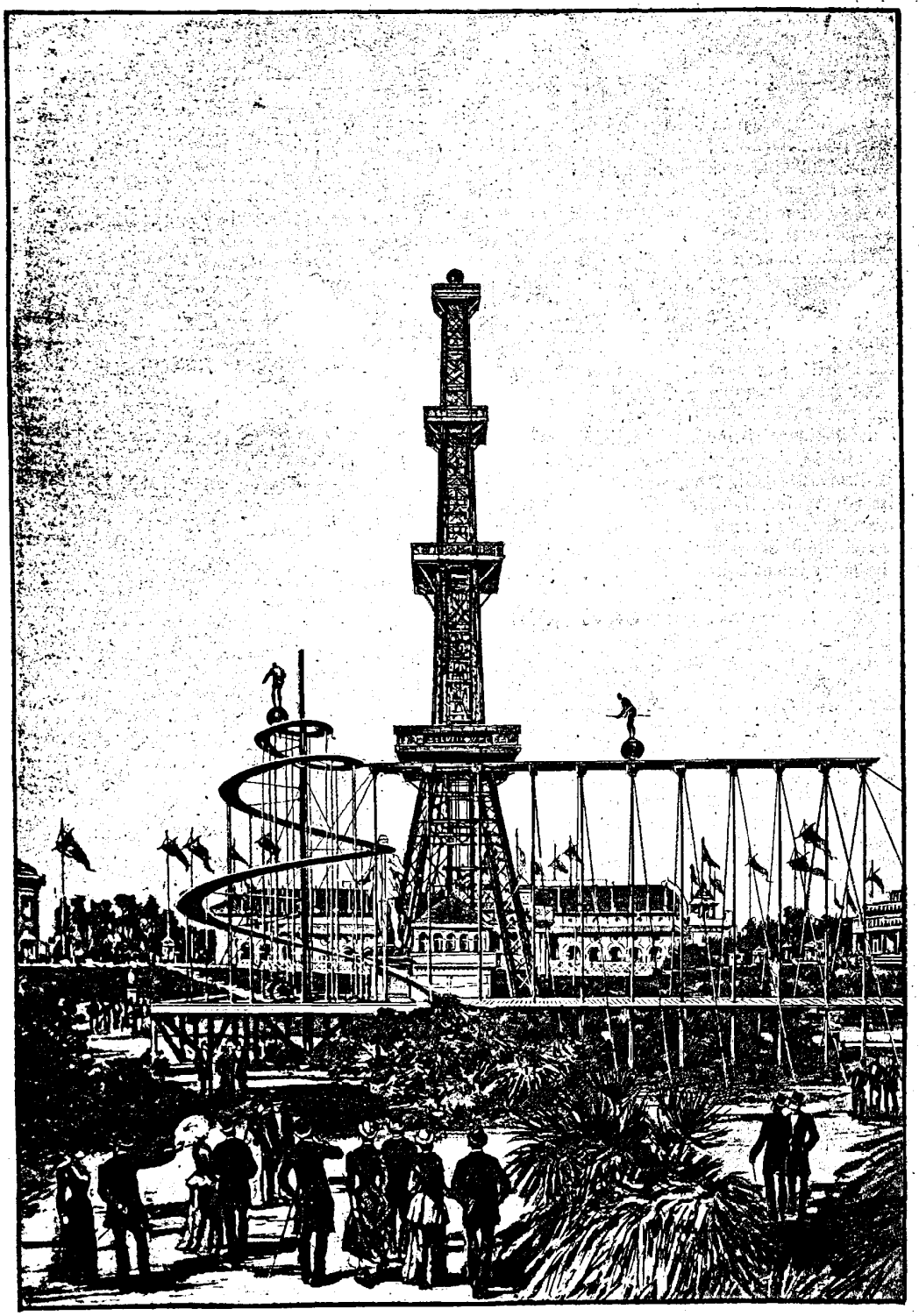
Cette tour n'avait pas la prétention de lutter en élévation avec celle du Champ-de-Mars, car on ne lui a donné qu'une hauteur de 80 mètres; mais elle s'est distinguée par un grand nombre de dispositions nouvelles. Elle a été bâtie sur une île, construite au milieu d'un vaste bassin, et à laquelle on accédait par quatre ponts à côté de chacun desquels se trouvait un café brillamment éclairé et une cascade lumineuse pendant la soirée.

Les quatre pieds de la Tour Eiffel ont été remplacés par quatre pavillons chinois de 18 mètres de hauteur, supportant une salle de concert contenant un orchestre et 200 personnes.

Le haut de la Tour a été réservé à un phare et à des appareils de projections. Au lieu d'être terminée par un simple paratonnerre comme celle du Champ-de-Mars, la Tour supportait une énorme boule dorée surmontée d'un ours, emblème national de la Californie. Ce symbole est très décoratif et a produit un excellent effet, quoiqu'il soit peu en harmonie avec le caractère hospitalier des habitants. La plus grande innovation a été l'usage de la lumière électrique, dont la Tour Eiffel de Paris n'a fait qu'un usage beaucoup trop limité, et sur laquelle la tour de San-Francisco a compté pour éblouir les visiteurs. Plus de 8,000 lampes à incandescence ont été employées dans la décoration extérieure, et ont produit un effet splendide au milieu de la riche végétation du parc.

Cette promenade, célèbre dans toute l'Amérique par la beauté de sa végétation, ne possède pas moins de 800 mètres de large et 8 kilomètres de long. Il s'y trouve une pièce d'eau dont la superficie est de plus d'un hectare, un nombre infini d'allées de toute beauté, et une colline de laquelle se précipite un petit fleuve qui forme le lac.

Les organisateurs de l'Exposition de San-Francisco paraissent avoir profité de l'expérience si chèrement acquise à Chicago. En effet, au lieu de chercher à faire grand, ils se sont proposé de faire élégant et beau. Leur exposition a été avant tout une exposition *select*. C'est pourquoi il est à regretter que les exposants français ne soient pas pour ainsi dire venus. Mais quoique les ingénieurs californiens aient dédaigné de produire des effets de masse, les dimensions des principaux bâtiments sont encore considérables. Le bâtiment des manufactures, construit en plâtre et en ciment par les architectes qui ont si bien réussi à Chicago, avait encore 150 mètres de long et 65 mètres de large. Il était entouré d'une colonnade et orné de tours rappelant le style des anciennes missions espagnoles de Californie. Le lecteur de la *Science illustrée* pourra juger de l'effet produit par la Tour à l'aide d'un dessin authentique que M. Bonnet nous a envoyé. Nous devons signaler également la silhouette d'un bâtiment fort original, celui qui est consacré à l'administration. Les autres bâtiments que nous avons à citer sont le Musée des beaux-arts, le Palais des arts libéraux, le bâtiment de l'agriculture, les serres de l'horticulture et la salle des machines. Cette dernière avait deux annexes, dont une chaufferie, contenant trente générateurs, dont la force totale a été de 3,000 chevaux. On a adopté pour la salle des machines l'architecture indienne du Taj Mahal de Delhi et de la mosquée de la Perle. Le style égyptien a été réservé pour le Palais des beaux-arts, et le bâtiment de



L'Exposition de San-Francisco. — La tour de Léon Bonnet.

l'agriculture rappellerait les anciennes missions espagnoles.

Quelques objets exposés à Chicago ont été transportés à San-Francisco, mais en trop petit nombre. Heureusement, en voyant comment les choses marchaient à Chicago, on avait organisé des attractions spéciales; au village des habitants des îles Sandwich on a ajouté un village chinois, avec un temple complet desservi par des Lamas. On a donné des soins à une exposition de lunettes astronomiques et de télescopes où figurent les instruments envoyés par l'observatoire Lick, et des dessins des découvertes faites à l'observatoire du mont Hamilton, par MM. Holden et Pickering-Cletast.

M. Edison a établi une mine artificielle dans laquelle on a vu fonctionner toutes les applications de l'électricité aux exploitations souterraines, tant comme force motrice que comme éclairage, abattage de minerais et recherche dn grisou.

La navigation aérienne, qui était si déplorablement représentée à Chicago ne brillait que par son absence à San-Francisco. Mais il en sera partout de même où les aéronautes français ne seront pas suffisamment représentés : car les ballons constituent encore une spécialité de notre nation malgré tous les efforts que les corps scientifiques étrangers font, pour nous faire perdre cette supériorité.

W. DE FONVIELLE.

RECETTES UTILES

NOUVELLE COLLE LIQUIDE. — M. Brand prépare une colle de peau, toujours prête pour l'usage et qui se conserve parfaitement, en faisant dissoudre 6 kilogr. de borax dans 10 kilogr. d'eau bouillante, ajoutant à la solution 400 grammes de potasse calcinée à 90 pour 100 et versant enfin ce mélange toujours bouillant dans 15 kilogr. d'une solution chaude de colle forte ayant une densité de 12° Baumé.

VERRE MAT. — Pour amatir le verre, il suffit de le recouvrir d'une couche de pâte composée de 2 parties d'acide sulfurique et 1 partie de fluorure de calcium. L'acide, en rongeant le verre, lui fait prendre une surface rude.

On peut aussi déposer dans un vase en plomb du fluorure de calcium, puis y verser l'acide sulfurique et exposer le verre aux vapeurs qui proviennent de ce mélange.

DORURE AU PINCEAU SUR CUIVRE. — Cette dorure est plutôt une teinture qu'un dépôt métallique. Elle n'est applicable qu'au cuivre et à ses alliages.

Chlorure d'or.....	15 grammes
Cyanure de potassium.....	60
Blanc d'Espagne.....	100
Bitartrate de potasse et de soude.....	5

Le chlorure d'or est dissous dans 40 grammes d'eau distillée et le cyanure dans la même quantité d'eau On mélange les deux solutions et l'on ajoute d'abord la craie et ensuite le sel double de potasse et de soude. Le tout réduit en bouillie épaisse est appliqué sur le cuivre. La pièce est ensuite lavée et séchée dans la sciure de bois.

Il ne faut pas oublier le décapage de la pièce avant de procéder à l'opération.

MEULES A AIGUISER ARTIFICIELLES. — Ces pierres se composent d'un mélange de :

Ciment Portland.	2 parties.
Quartz pulvérisé.	2 —

Le tout dilué dans l'eau nécessaire pour former une bouillie susceptible d'être coulée dans de moules.

Sécher cette composition 10-12 jours, et ensuite la plonger dans une solution à parties égales de sulfure de zinc et de sulfure de cuivre.

Dans ce bain, les pores de la pierre se remplissent, mais de telle façon que la meule présente les mêmes qualités que les meilleures pierres à aiguiser de Milan.

LES NOUVEAUTÉS SCIENTIFIQUES

LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE[1]

La photographie par les microbes. — Démonstrations élégantes du professeur Marshall Ward. — Papier simili-platine au collodion mat. — Sur quoi il est basé et ses modes d'emploi. — Lanternoscope et jumelloscope.

Le bromure d'argent remplacé par des microbes! Voilà certes une proposition qui semble bien étrange à première lecture. Rien de plus vrai pourtant. On pourrait même ajouter : rien de plus simple, rien de plus compréhensible. Je n'irai point pousser cependant la vérité jusqu'au paradoxe en vous laissant entendre que les microbes vont, dans un avenir prochain, supplanter les sels haloïdes. Non, mais il existe dans le fait une véritable curiosité digne d'attacher notre attention.

Le soleil a-t-il une action directe sur les microbes? Voilà une question que les savants se sont posée dans cette fin de siècle microbique et qu'ils ont résolue en affirmant que la lumière solaire tue le microbe. Pour démontrer cette influence microbicide, le professeur anglais Marshall Ward a imaginé une expérience aussi élégante qu'ingénieuse. Après avoir recouvert deux plaques de verre d'une couche de gélatine microbée, M. Marshall Ward en a exposé une au soleil et a placé l'autre dans l'obscurité. La gélatine de la première est demeurée transparente par la mort immédiate des microbes; la seconde est devenue complètement noire par suite du développement instantané des microbes. Cette première expérience a été suivie d'une seconde dans laquelle l'habile professeur ne s'est servi que d'une plaque sur laquelle il avait disposé une feuille de papier aiguille présentant en son centre une lettre découpée. Après avoir subi l'action de la lumière solaire, la lettre évidée s'est dessinée en blanc sur un fond noir. C'était une conséquence de la théorie soumise à l'expérience. Sur la

(1) Voir le n° 349.

lettre, les microbes ont été tués et laissé la gélatine transparente; sous le papier, ils ont pullulé et rendu la gélatine opaque. Une lettre sur des pêches avait mené Nicéphore Niepce à la photographie; une lettre allait mener le professeur Marshall Ward à la photographie microbienne.

Partant des deux expériences que je viens de rapporter, M. Marshall Ward a recouvert une plaque de verre d'une mince couche de gélatine, préalablement trempée dans un bouillon de culture et l'a exposée sous un phototype négatif. Le phénomène de la feuille de papier aiguille découpée devait se reproduire. Mais les microbes allaient-ils se développer uniformément sous les parties opaques ou suivant le degré d'opacité de ces parties?... Lorsque l'ingénieux professeur a cru l'image suffisamment venue, il l'a *fixée*, non pas en faisant agir l'hyposulfite de soude, mais en exposant simplement au soleil la totalité de la plaque insolée. Comme la lumière solaire tue les bactéries, comme elle empêche, par suite, leur accroissement ultérieur, la plaque doit rester telle qu'elle sort du châssis-presse avec ses noirs microbiens et ses blancs microbiens. Le résultat a été conforme à la théorie. L'épreuve a montré de plus des demi-teintes très nettement graduées.

Passant du châssis-presse à la chambre noire, M. Marshall a tenté et obtenu des photographies directes, dont les détails apparaissent très nets, avec une certaine vigueur, et qui ont fait l'admiration des membres de la Royal Institution, à qui l'éminent professeur les a présentées.

Au point de vue purement photographique, ce qu'il y a de remarquable dans ce procédé, c'est la nature de l'épreuve obtenue. L'image est de même sens que le sujet. La théorie qui a donné naissance à ces expériences fait concevoir et explique aisément ce phénomène. Quant au développement, il n'en est plus question puisque l'image se développe elle-même, spontanément, par l'accroissement rapide des microbes qui n'ont pas subi l'influence solaire, et que c'est à ces bactéries accumulées en grand nombre qu'on doit l'opacité de la gélatine.

Il est difficile vraiment de démontrer plus élégamment l'action de la lumière solaire sur les cultures bactériennes. A si haut point toutefois qu'une démonstration pique votre curiosité, je crois que le moindre grain de mil ferait mieux votre affaire. Et, dans l'espèce, ce grain de mil consiste dans des nouveautés plus à la portée de tous. En voici une, très à l'ordre du jour : celle d'un papier mat à tons noirs. Je veux parler du papier *simili-platine au collodion mat* de M. Charles Gerschel. On sait que les sels de platine ne sont sensibles à la lumière qu'autant qu'ils se trouvent en présence d'un autre métal leur servant d'agent réducteur. Dans le papier au platine, dont je vous ai fréquemment entretenus, ce sont des sels d'oxalate ferreux qui jouent ce rôle auprès du chloroplatinite de potassium. M. Ch. Gerschel a songé à composer un papier dans lequel les sels d'oxalate ferreux se trouvent remplacés par des sels d'argent. Cette substitution permet d'arriver au noircissement du platine par des opérations (tirage, virage et fixages) identiques à celles nécessitées par les papiers à base d'argent. La photocopie positive apparaît donc par noircissement direct. Quand on la juge arrivée à point on la lave dans de l'eau salée, on la rince et on plonge dans le bain de virage-fixage suivant :

Eau chaude.....	1.000 cm3.
Acétate de soude cristallisé.....	60 g.
Azotate de plomb.	12,5 g.
Acide borique.....	7,5 g.
Hyposulfite de soude.....	300 g.

Faire dissoudre bien exactement dans l'ordre indiqué, laisser refroidir et reposer, filtrer et ajouter 60cm3 d'une solution de chlorure d'or à 1 pour 100.

Une fois fixées, les épreuves sont lavées rapidement dans l'eau courante durant une heure environ et séchées par suspension. Le bain de virage-fixage donne des tons noir-roussâtre. On obtient des tons d'un noir plus pur en virant et fixant séparément. Le bain de virage est alors composé comme suit :

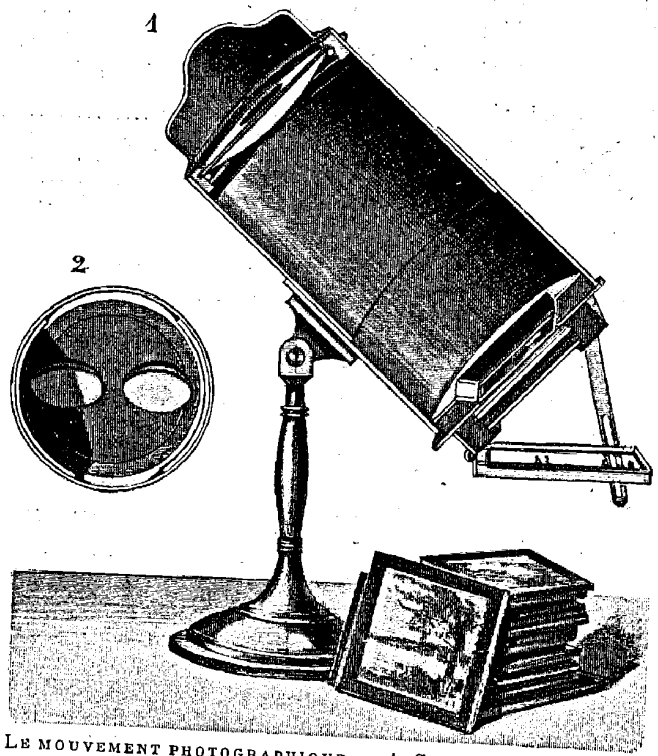
Eau chaude.....	1.000 cm3.
Sulfocyanure d'ammonium	37,5 g.
Acide citrique.....	7,5 g.
Alun pulvérisé.....	5 g.
Phosphate de soude	15 g.

Portez cette solution à l'ébullition et ajoutez 100cm3 d'une solution de chlorure d'or à 1 pour 100. Le ton noir obtenu, vous lavez légèrement et vous immergez durant dix minutes dans une solution d'hyposulfite de soude à 10 pour 100. Vu le peu de papier que j'ai eu à ma disposition, je n'ai pas essayé ce dernier mode d'emploi. Je me suis servi du virage-fixage combinés. J'ai constaté qu'il fallait que les épreuves fussent très vigoureusement tirées, presque jusqu'à disparition de l'image, pour conserver au fixage une copie d'une bonne intensité. Il m'a même semblé qu'un lavage très prolongé affaiblissait encore l'épreuve. Celle-ci aurait certainement un assez joli aspect, n'était un sentiment de gris général comme celui que présente une épreuve au gélatino-chlorure d'argent trop poussée et séchée sur verre dépoli. Cela cependant avec des clichés d'intensités très différentes. Il existe peut être là un rien à modifier dans la préparation du papier, ou un tour de main à indiquer dans son emploi. Quoi qu'il en soit, le nouveau papier de M. Ch. Gerschel mérite qu'on l'étudie, justement à cause de sa coloration et de sa matité. Quant à savoir s'il a plus de fixité que les autres papiers à base de sels haloïdes, l'avenir seul peut nous l'apprendre. Du reste, j'ai déjà dit et je répète qu'on augmente la chance de fixité des papiers aux sels d'argent, par un fixage avant ou après le bain de virage-fixage, aux fins de détruire l'hyposulfite double d'argent qui se forme inévitablement et qui est un des principaux agents destructeurs avec le soufre précipité.

Du reste, il y a en ce moment un grand courant qui pousse les amateurs à substituer les photocopies sur plaques aux photocopies sur papier. Les amis sont moins tentés de..., passez-moi le mot..., *chiper*

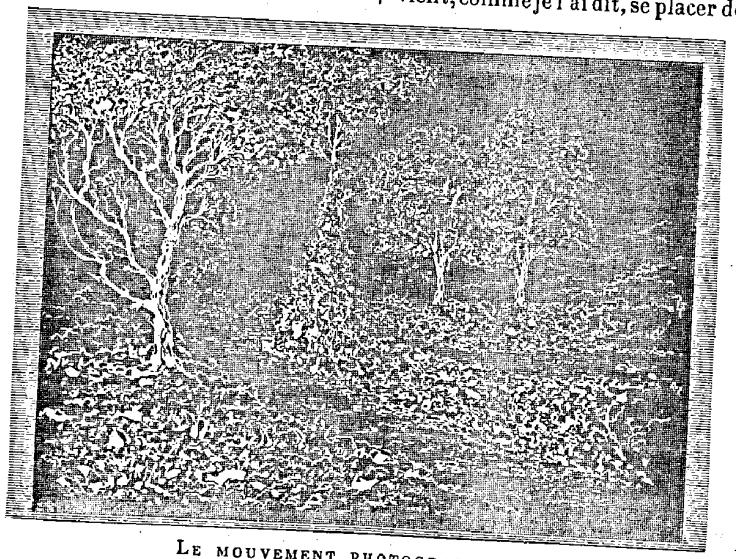
les épreuves. De plus, elles sont tout de suite prêtes pour la projection, et la projection est à la mode.

Pour permettre de les regarder en plein jour et sans le secours de la lanterne, on a imaginé de petits appareils, baptisés du nom de *lanternoscopes*. Presque tous ces appareils ne permettent l'examen des vues qu'avec un seul œil. Voici cependant un instrument américain dans lequel on fait usage des deux yeux. C'est une sorte de tube télescopique, terminé à l'une de ses extrémités par une plaque incisée dans laquelle on glisse la photocopie diapositive et à l'autre par une lentille de crown protégée à droite et à gauche par des visières. L'extrémité où se place la photocopie diapositive est munie d'un verre dépoli et d'un petit miroir pouvant facilement prendre l'inclinaison convenable afin d'envoyer dans l'appareil des rayons parallèles. La lentille est d'un diamètre suffisant et d'une distance focale convenable pour permettre l'usage des deux yeux. Un écran de papier noir muni de deux ouvertures y est accolé, comme l'indique la fig. 2. L'effet obtenu est extrêmement satisfaisant. Il ne saurait, bien entendu, donner complètement le relief stéréoscopique, mais il donne néanmoins un certain relief. De plus, il ne fatigue pas le spectateur, qui n'est plus forcé, comme dans le monocle, de tenir un œil constamment fermé.



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE. — 1. Coupe d'un lanternoscope. 2. Oculaire du lanternoscope.

M. F.-M. Richard a tourné cette difficulté dans son *jumelloscope*, d'une façon très simple, en présentant à l'œil qui ne doit pas agir une plaque de métal obturant son regard. Les petites épreuves ne sont pas d'une lecture courante pour tous les yeux. C'est en pensant à cette vérité que M. F.-M. Richard a songé à compléter les photo-jumelles Carpentier, si répandues aujourd'hui, par un petit appareil qu'il a désigné sous le nom de jumelloscope. C'est, au demeurant, un demi-stéréoscope ordinaire. C'est-à-dire qu'il a la forme et l'aspect d'un stéréoscope, mais qu'il ne présente qu'une lentille pour l'usage d'un seul œil. Une plaque de métal cerclée sur cette lentille vient, comme je l'ai dit, se placer devant l'œil qui n'agit pas et permet d'éviter la fatigue de le fermer. C'est une fort heureuse idée d'avoir complété ainsi les photo-jumelles Carpentier. Que les épreuves soient sur verre ou sur papier, elles deviennent de ce chef parfaitement lisibles pour tous. De plus, le *jumelloscope*, présentant les proportions de l'épreuve de projection, devient un véritable lanternoscope. Ceci aidera encore à la propagation des photocopies diapositives.



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE.
Reproduction d'un phototype négatif par les microbes.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

ROMAN

LA VILLE ENCHANTÉE

VOYAGE AU LAC TANGANYIKA (1)

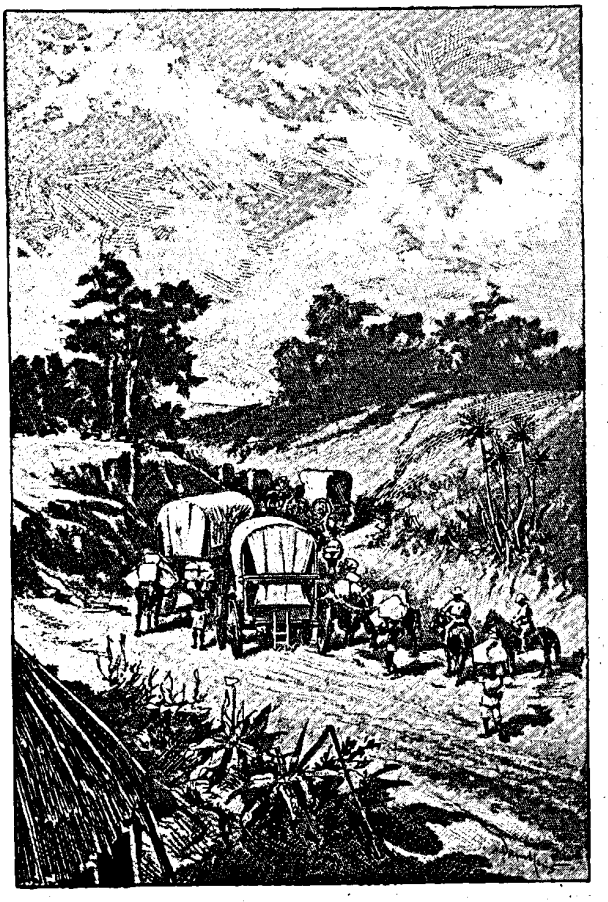
CHAPITRE XII

LES FRANÇAIS AU CŒUR DE L'AFRIQUE

Donc, le 25 juillet 1875, la caravane avait quitté Pedras pour se porter dans l'est de l'Angola, en remontant la rive droite de la Koanza supérieure.

Le 26 septembre, trois mois après son départ de Pedras, elle était parvenue au col de Kissala, sur les confins du Kibokoué, c'est-à-dire au sommet du bourrelet montagneux qui borde le littoral occidental. A quelques jours de là, le 2 octobre, elle avait atteint, sur le revers oriental, le fameux *Souk* de Kanika, le plus important de tous les marchés de la région.

Là, M. Fresnel avait acquis des indigènes le terrain nécessaire à la création d'un établissement permanent, d'une *zeriba*. Le personnel de l'expédition s'était aussitôt mis à l'œuvre. Secondés par les Kabindards, les ouvriers avaient rapidement construit une grande maison de bois, des hangars, des ateliers, des magasins, des écuries, des étables, tous les bâtiments accessoires que comporte une exploitation agricole.



LA VILLE ENCHANTÉE.
Le personnel de l'expédition avait quitté la zeriba.

Le personnel destiné à l'établissement avait compris : un commandant de station, un commandant en second, un médecin-naturaliste, un aumônier-missionnaire ; plus un charpentier, un forgeron, un tisserand, trois cultivateurs. Suivant une décision prise par M. Fresnel, ce premier poste s'était appelé *Maizan*, en souvenir du jeune enseigne de vaisseau, de cet ancien élève de l'École polytechnique qui, ayant — dès 1845 — formé le projet de traverser le continent africain de l'est à l'ouest, avait été assassiné dans l'Ouzaramo.

A la fin de novembre, la zeriba était terminée, pourvue d'une bonne organisation défensive, armée d'une bouche à feu et reliée à Pedras par un service de courriers indigènes.

Alors, le commandant Fresnel avait jugé qu'il pouvait livrer à elle-même la station de Maizan, lui permettre de vivre de sa vie propre, moyennant certaines ressources laissées à sa disposition.

Au moment où il se préparait en conséquence à prendre congé du personnel de la zeriba pour aller conduire dans l'est d'autres essaims de colons français, il avait reçu avis qu'un voyageur blanc venait de passer tout récemment non loin des frontières du Kibokoué ; que ce voyageur marchait dans une direction parallèle à celle que suivait l'expédition française ; que cette marche s'opérait, d'ailleurs, en sens inverse.

Quel était cet Européen ?... Le capitaine Harry Fox ?... Non, le commandant Fresnel devait plus tard l'apprendre, c'était un autre Anglais, un intrépide officier qui, au prix d'efforts surhumains, venait de traverser *à pied* l'Afrique équatoriale.

Ce voyageur, qui allait arriver à Saint-Paul le 21 novembre 1875, c'était le lieutenant Cameron.

Le 8 décembre, le commandant Fresnel avait dit adieu à ses amis de Maizan pour entreprendre, avec le reste de ses compagnons de voyage, la descente du versant oriental de la chaîne côtière. Le 5 février 1876, il avait eu connaissance de la ville de Kabébé — située par 8° 3′ de latitude sud et 21° 8′ de longitude orientale — et obtenu l'autorisation de coloniser une zone de la banlieue de cette capitale de l'Oulounda.

(1) Voir le n° 352.

On avait aussitôt commencé les travaux de la nouvelle station. Établie dans un site délicieux, sur la lisière d'un bois dominant une immense savane, la deuxième zeriba française s'était appelée *Le Saint*, en mémoire d'un compatriote, de ce jeune officier qui, parti de l'Égypte et se dirigeant vers le Gabon, était mort, le 27 janvier 1868, dans la vallée du Nil.

La station Le Saint avait été dotée d'un personnel équivalent à celui de Maizan.

Aux derniers jours de mars, l'établissement était parachevé, armé d'une bouche à feu, relié à Maizan par une corporation de courriers ouloundas, et tout spécialement placé sous le protectorat du Mata Yafa, souverain de l'Oulounda.

Le 2 avril 1876, le personnel de l'expédition, déjà notablement réduit, et allégé d'ailleurs du matériel correspondant à l'organisation de deux stations permanentes, avait quitté la zeriba Le Saint, pour pousser en avant, dans la direction de l'est. Il avait franchi le Koné, puis le Konn-da-Iroungo, imposantes chaînes de montagnes dont le système encaisse le cours du haut Loufira. Ayant atteint le versant oriental du Konnda-Iroungo, il était entré dans la partie de l'Oulounda dont le Mata Yafa délègue l'autorité à un *cazembé* ou vice-roi.

Une troisième station permanente, en tout semblable aux deux premières, s'était élevée sur les bords du petit lac Mofoué. Elle s'était appelée *Compiègne*, en souvenir du jeune voyageur qui venait d'explorer l'Ogôoué et qui bientôt devait trouver, au Caire, une mort malheureuse.

Le 10 août, la caravane avait pris congé du cazembé. Franchissant sans obstacle la chaîne de l'Ousango, puis festonnant la frontière de l'Itaoua, elle était entrée dans l'Ouroungou, région baignée par le Tanganyika. Le 24 août, après treize journées de marche comptées à partir du jour où l'on avait dit adieu au cazembé, on était arrivé à toucher le cap Kasohoa, situé à la pointe méridionale du lac, par 30° de longitude orientale et 7° 20′ de latitude sud.

A l'aspect de cette admirable Caspienne équatoriale, un cri d'enthousiasme s'était échappé de la poitrine de tous les voyageurs, et les nègres de la caravane y avaient répondu par des hourras prolongés!...

Le commandant Fresnel avait atteint le but et rempli toutes les conditions du programme annexé au testament de l'amiral***, patron de l'entreprise. En conséquence, il eût pu, sans plus de pérégrinations, reprendre le chemin de Saint-Paul. La conscience du devoir accompli, non moins que la vue du succès obtenu, lui avait apporté certaines satisfactions; mais ces jouissances légitimes, il ne les savourait déjà plus. Une autre ambition venait de l'envahir.

— Oui, se disait-il, j'ai rempli la mission que l'on m'a confiée, cela est incontestable, et je pourrais, à la rigueur, me permettre un *exegi monumentum*. Mais quelle était, au fond, l'idée de l'amiral? Quel dessein avait-il conçu sinon celui de mettre, *au travers de l'Afrique*, l'océan Atlantique en communication avec l'océan Indien et la Méditerranée? Et moi qui ai frayé, jalonné la route de Saint-Paul au Tanganyika pourquoi renoncerais-je à l'honneur de souder moi-même cette section du parcours à l'une des autres sections déjà ouvertes? Pourquoi ne rentrerais-je pas en France par Oujiji, Bagamoyo, Zanzibar? ou bien par l'Albert-Nyanza et la vallée du Nil? J'aurais ainsi la gloire d'avoir traversé le continent tout entier, de ne m'être pas tenu à la lettre, mais d'avoir observé l'esprit des volontés du testateur!

Toutefois, M. Fresnel hésitait. Il craignait d'imposer à ses compagnons une tâche et des fatigues au-dessus de leurs forces. Mais ceux-ci, consultés, s'étaient déclarés prêts à le suivre.

Les Français s'étaient alors embarqués, à la date du 21 novembre, pour traverser ce lac que venaient d'explorer, avant eux, Burton et Speke, Livingstone, Cameron et Stanley. Ils l'avaient pratiqué sur toute sa longueur, du 7° 20′ de latitude sud au 8° 25′ de latitude nord, longueur d'environ 400 kilomètres, comparable, ainsi que disent les Anglais, *to that of the British coast from Aberdeen to Dover*. La hauteur des îles Britanniques!... telle est la mesure de la grande dimension du lac. Isidore ne se trompait donc pas quand il daignait le trouver notablement supérieur en étendue au lac du bois de Boulogne et même à la rade de Toulon.

Le 20 janvier 1877, après deux mois de navigation, M. Fresnel, suivi de ses compagnons, avait pris terre à Malaga, au nord et sur la rive orientale du lac. Le lendemain, 22 janvier, il s'était éloigné de ce point, pour se porter vers l'Alexandra-Nyanza, lac de dimensions relativement restreintes, qui se développe entre l'Albert et le Tanganyika.

Les premiers jours de marche, tout s'était bien passé. La caravane française n'avait eu qu'à se louer des procédés dont les riverains du Rousizi usaient à son égard. Mais, le 26 janvier, au moment où elle entrait dans le premier district du Mkinyaga, les choses, brusquement, avaient changé de face. Surprise par des forces ennemies considérables, la petite troupe avait été, en un instant, disloquée, dispersée.

Le commandant Fresnel qui marchait en tête de colonne avec l'ingénieur Duvivier, le professeur Cornélius, l'aumônier Le Couëdic et le Dr Quentin, avait alors sous la main l'escorte des Biribis. Néanmoins, et malgré d'héroïques efforts, il avait été coupé de son convoi, lequel était, comme d'habitude, placé sous la surveillance d'Isidore, de Mîmoun et de Chocolat.

Pendant que ceux-ci tombaient inopinément au pouvoir des hordes assaillantes, que les porteurs ouaroungous, pris de panique, abandonnaient sans vergogne les bagages qu'on leur avait confiés, l'état-major, appuyé des Biribis — auxquels s'étaient ralliés Samanou, Amonquatia et Popo, — l'état-major avait d'abord opposé aux agresseurs une franche et bonne résistance. Mais bientôt, craignant, non sans raison, de se faire envelopper s'il persistait à tenir sur place, il avait pris le parti de battre en retraite, de rétrograder sur la pointe nord du lac Tanganyika.

Après quatre journées de luttes, de combats inces-

sants, de dangers inouïs, les Français avaient eu la chance de trouver un asile dans la banza de Kisimbasimba où se jetaient, en même temps qu'eux, les gens des campagnes voisines.

Voici comment Cornélius avait fait à Isidore le récit de ce dernier épisode :

« Cette horde de nègres, disait-il, cette « armée du diable », comme vous la nommez si bien, mettait tout à feu et à sang dans la vallée du Rousizi; elle faisait ainsi fuir devant elle des populations affolées de terreur. La ville que nous occupons était sans doute, pour ces paysans pourchassés, un asile préparé de longue date, car, à leur approche, les barrières ont été d'urgence abaissées, les portes se sont ouvertes à deux vantaux. Alors ces braves gens se sont précipités en foule à l'intérieur de la place et... nous avons suivi le mouvement. Nous sommes entrés tout simplement pêle-mêle avec eux, le 30 janvier.

— Ah!... mais où sont-ils donc, ces bourgeois-là? interrompit Isidore.

— Voilà ce que nous n'avons jamais pu savoir.

— Comment! ils n'y sont plus?...

— Non.

— Tiens!... Alors, c'est qu'ils sont sortis?

— Non, car c'est nous qui avons la garde des portes; c'est nous qui les avons fermées nous-mêmes. Et, depuis ce fameux jour, elles n'ont pas été rouvertes; nous en sommes parfaitement sûrs.

— Ah! j'y suis. Ce sont des malins, ils n'ont fait que traverser la ville au pas de course. Ils ont décampé par le lac.

— Non pas. Le goulet est fermé par une estacade que recouvre déjà une assez grande épaisseur d'algues et de coquillages : la construction de cet ouvrage en charpente est certainement antérieure au moment de notre arrivée ici, comme le démontre fort bien M. Duvivier. Du reste, toutes les embarcations, radeaux, pirogues ou daous, sont encore au mouillage, là, dans le port, où vous pouvez les voir.

— Mais enfin, monsieur, par où voulez-vous qu'ils aient défilé la parade?... Ah! je comprends leur affaire. Ils sont allés se blottir dans ces antiquailles en ruines.

— Vous les croyez dans ces vieux édifices? Erreur. Tout a été fouillé minutieusement, à plusieurs reprises. Nous n'avons rien trouvé. Nous avons appelé; nos guides ont émis à haute voix des paroles de paix; personne n'a répondu.

— Ainsi, ils sont entrés; on ne les a pas vus sortir, et ils n'y sont plus? on ne sait pas ce qu'ils sont devenus?

— Vous l'avez dit.

— Eh bien, c'est raide!... Mais, après tout, je vois, depuis quelque temps, de si drôles de choses que, ma foi, si quelqu'un venait me conter que ces farceurs d'habitants-là se sont envolés par-dessus les murs comme des hannetons, ou qu'ils se sont éclipsés comme la lune, ou qu'ils se sont évanouis en fumée de cigare... Celui qui me dirait ça,... eh bien! non, monsieur, je ne lui passerais pas ma broche au travers du corps, je ne l'enverrais pas coucher au poste, je ne lui dirais même pas d'aller conter ça à Plumeau, vous savez, Plumeau, le perruquier des zouaves, celui qui gobe si bien les histoires!... Je lui répondrais tout simplement : Mon ami, inutile de vous fatiguer la mémoire, ou de vous abîmer le tempérament plus longtemps. Tout ce que vous me contez là, c'est raide... mais, c'est possible, Je ne peux pas mieux vous dire. »

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 13 Août 1894

— *Décès.* Lecture est donnée d'une lettre avisant la compagnie de la mort de M. Cotteau, correspondant de l'Académie pour la section d'anatomie et de zoologie.

M. E. Blanchard, rapporteur de la section lors de cette élection, raconte comment le choix de l'Académie s'était porté en 1887 sur ce savant. M. Cotteau était un ancien juge du tribunal d'Auxerre; sa carrière n'avait donc pu être scientifique. Il s'était pris d'une belle passion pour une petite spécialité de la zoologie, l'étude des oursins, qui lui avait valu une réputation universelle.

— *Chimie.* M. Henri Moissan analyse une note de M. A. Wunsch sur le benzoïle-quinine, composé qui avait déjà été signalé par M. Schutzenberger. En traitant le chlorure de benzoïle par la quinine bien pure, M. Wunsch a obtenu un précipité cristallin de monochlorhydate de benzoïle-quinine. La solution aqueuse de ce composé a donné par l'ammoniaque un précipité de la base benzoïlée qui, dans l'éther, a fourni une belle cristallisation.

— *Le parasite de l'oïdium.* M. Duchartre expose les grandes lignes d'un travail de M. Viala, professeur de viticulture à l'Institut national agronomique sur l'oïdium de la vigne.

On sait que cette maladie est occasionnée par un champignon. M. Viala a pu contrôler l'opinion déjà émise par un autre botaniste et constater que ce champignon peut lui-même être détruit par un autre parasite, le *cicinobulus vitis.*

Suivant M. Viala encore, l'oïdium aurait présenté, l'an dernier, plusieurs manifestations spéciales, que l'auteur décrit longuement, plus caractérisées que celles des années précédentes.

— *Observatoire du mont Blanc.* M. Janssen soumet à l'examen de l'Académie le mécanisme de l'horloge destinée à actionner les appareils enregistreurs de l'observatoire du mont Blanc. Cet appareil n'est remonté que tous les huit mois. En prévision des basses températures, les rouages sont lubréfiés avec une huile spéciale qui ne se congèle qu'à 45° au-dessous de zéro.

— *Une élection retardée.* Vu le nombre restreint des membres présents (une dizaine à peine), l'Académie remet à une époque ultérieure la désignation des candidats à la chaire des constructions civiles au Conservatoire des arts et métiers en remplacement de M. Émile Trélat, député de la Seine admis à la retraite.

Nouvelles scientifiques et Faits divers.

L'ALLONGEMENT DES NAVIRES. — Une opération intéressante vient d'être accomplie aux chantiers de la marine de Brooklyn.

Deux navires de guerre, le *Machias* et le *Castinè*, qu'on avait trouvé manquer de stabilité, ont été allongés. Leur longueur a été portée de 58 mètres à 62 mètres. Pour cela, on les a amenés dans une cale sèche; le rivetage a été enlevé de manière à séparer les navires en deux parties, dont l'une a été déplacée avec précaution, de manière à donner l'intervalle nécessaire pour rece-

voir les nouveaux couples, et le bordage devant procurer l'allongement désiré.

L'opération a parfaitement réussi pour les deux navires.

LES VACHES TUBERCULEUSES. — Le gouvernement des États-Unis vient de mettre 500,000 francs à la disposition du ministre de l'Agriculture, pour l'examen de la question de la fréquence de la tuberculose chez les bestiaux.

Des premières expériences faites, il résulte que la maladie est très répandue, au point qu'un fonctionnaire aurait pu déclarer que si toutes les vaches tuberculeuses étaient abattues, le lait deviendrait aussi cher que le champagne. 23 États sur 44 ont reçu de la tuberculine, pour procéder aux inoculations qui doivent mettre le mal en lumière, s'il existe. Bien que tous les résultats n'aient pas encore été centralisés, il est probable que la proportion de bêtes tuberculeuses dépassera 5 pour 100.

LA GLACE ARTIFICIELLE. — Le gaz naturel que l'on rencontre dans certaines régions des Etats-Unis, s'échappe du sol à des pressions qui atteignent 20 atmosphères, et à une température de 5° à 6° C. Il se trouve donc dans d'excellentes conditions pour permettre, par sa détente, la production d'un froid intense.

D'après le *Journal of Gas Lighting*, certaines sources gazeuses naturelles des États d'Ohio et d'Indianopolis pourraient assurer la production de 50 tonnes de glace par jour, à un prix n'excédant pas 2 fr. 50 la tonne. Le gaz serait ensuite utilisé comme combustible, absolument dans les mêmes conditions qu'actuellement.



LA FÉE DES EAUX.

LES ILLUSIONS DES SENS

LA FÉE DES EAUX

Les images virtuelles produites par réflexion sur les glaces sans tain sont utilisées au théâtre pour les apparitions de spectres.

Pour obtenir ces effets curieux, on place en avant de la scène une large glace sans tain, inclinée vers les spectateurs et dissimulée avec soin, soit par des décors, soit au fond d'une large ouverture adroitement pratiquée dans le plancher. Les personnages invisibles, compris entre cette grande lame de verre et le décor, peint en noir du côté opposé aux spectateurs, sont vivement éclairés.

Leur image apparaîtra sur le théâtre avec une grande netteté, si le fond de la scène est sombre et si le gaz est baissé dans la salle.

Les directeurs de théâtres forains ont mis également à profit ce truc ingénieux qui leur permet de montrer — de loin — au public des phénomènes extrêmement bizarres. Nous citerons, en particulier, *la femme à trois têtes*.

Le sujet principal, celui auquel appartient le corps dont le spectre est visible, est assis sur une chaise en face d'une glace sans tain inclinée, ses vêtements sont blancs, ses bras sont poudrés ainsi que son visage; les deux autres figurantes, tout de noir habillées, appliquent leur tête contre celle du premier rôle, et l'ensemble est vivement éclairé, tandis que la salle est plongée dans l'obscurité.

Depuis quelques années, les phénomènes sont un peu délaissés et les forains offrent au public, sous les noms les plus variés : *Amphitrite*, la *Fée des eaux*, la *Nymphe Hamadryade*, le *Réveil de Phébé*, etc., un spectacle, souvent fort gracieux, obtenu par le même procédé. Une jeune femme, en maillot de couleur claire, évolue sur une table, dissimulée aux spectateurs à l'aide d'un paravent; son image réfléchie par la lame de verre inclinée, apparaît sur une scène qu'encadre un décor approprié, figurant le ciel ou l'océan. La fée nage sans grands principes, mais avec une entière facilité, aussi bien dans l'air que dans l'eau, puis, après de nombreuses évolutions, elle plonge et disparaît brusquement. Un coup d'œil jeté sur notre gravure permet de voir comment sont obtenus les effets dont nous venons de parler.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

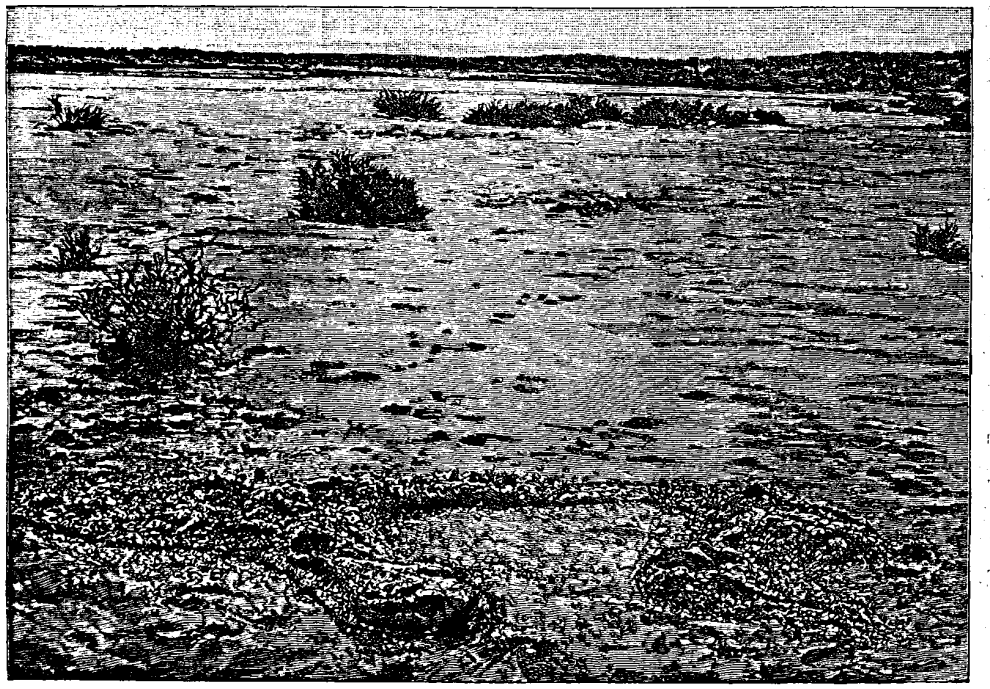
PALÉONTOLOGIE

—

LES FOSSILES AUSTRALIENS

Il y a une vingtaine d'années le regretté Richard Owen avait décrit quelques débris fragmentés de monstres éteints, rapportés de l'intérieur de l'Australie par sir Thomas Mitchell. Il s'agissait de marsupiaux semblables à ceux qui maintenant encore habitent l'immense île, mais d'une taille gigantesque et en rien comparable aux plus grands représentants de l'espèce actuelle. Depuis lors, les découvertes ont été très rares et n'ont point eu une grande importance.

L'un de ces géants fut appelé *diprotodon* par sir Richard à cause des deux défenses qui ornent ses mâchoires. Sa taille égale celle d'un rhinocéros et il semble occuper une place dans l'échelle animale entre les kangourous et les phalangers. On n'en a encore trouvé, malgré les plus soigneuses recherches, que des mâchoires dans les cavernes de la vallée de Wellington et sur les bords de la rivière de la Condamine. L'angle inférieur de la mâchoire se prolonge comme chez tous les marsupiaux en apophyse horizontale.



LES FOSSILES AUSTRALIENS. — Squelette de *Diprotodon*.

La question était dans cet état lorsqu'il y a deux ans les naturalistes apprirent par une note envoyée d'Australie par le professeur E. C. Stirling, de l'Université d'Adélaïde, la découverte dans l'Australie méridionale d'un grand nombre d'ossements fossiles. Ils appartenaient à des monstres éteints aujourd'hui et se trouvaient dans le lit desséché d'un lac. Ce lac fut appelé à cette époque lac Mulligan ; depuis lors on le désigne sous le nom de lac Callabonna, du nom indigène d'un cours d'eau important qui coule dans ces parages.

Il est inutile d'insister sur les difficultés de toutes sortes rencontrées et surmontées par ce savant dans ses recherches. Les voyages dans les déserts de l'Australie sont fatigants et dangereux, et les explorateurs sont exposés à des dangers nombreux. Les difficultés augmentèrent encore lorsqu'il fallut transporter tous ces ossements jusqu'à Adélaïde. La distance à parcourir était, en ligne droite, d'environ 600 kilomètres, mais elle s'augmenta de près de 300 kilomètres par les détours que le convoi fut obligé de faire.

Le lac Callabonna a une longueur d'environ 75 kilomètres, mais comme beaucoup d'autres lacs australiens, tels que le lac Torrens ou le lac Eyre, il ne mérite son nom qu'en de rares occasions, étant la plupart du temps une plaine de sable incrustée de sel. Il était ainsi à sec lorsqu'en janvier 1892 un indigène vint dire à M. F.-B. Ragless, un colon du voisinage, que la surface du lac était couverte d'ossements ; le fait fut vérifié quelques jours après et le professeur Stirling fut prévenu. Un jeune savant confirma ensuite la découverte, mais il fallut douze longs mois avant qu'on pût envoyer sur les lieux une partie du personnel d'Adélaïde.

Les travaux de déblaiement commencèrent aussitôt

et furent poursuivis pendant quatre mois malgré les interruptions fréquentes causées par les pluies. Au bout de ce temps, le travail dut être complètement abandonné; un éboulement força les voyageurs à revenir à Adélaïde avec un chariot plein d'ossements. Ces restes ne firent que raviver la curiosité des savants et, en août 1893, le professeur Stirling lui-même partait pour Callabonna avec M. Zietz, le directeur assistant du Muséum. Le chariot qu'ils emportèrent était traîné par des chameaux mis gracieusement à leur disposition par le gouvernement australien.

Lorsqu'ils arrivèrent au lieu indiqué, les pluies avaient complètement changé l'aspect de la région. Tous les bas-fonds du lac avaient été transformés en marécages impraticables aux chameaux et les excavations creusées précédemment étaient devenues de petites mares. Enfin, malgré toutes les difficultés accumulées, l'expédition réussit à mettre au jour un squelette complet de *diprotodon australis;* un autre squelette, moins complet, fut aussi découvert et avec ces deux échantillons une foule d'ossements appartenant à d'autres espèces se rapprochant d'ailleurs du *diprotodon.* Toutes ces trouvailles ont été tran sportées à Adélaïde, où elles seront examinées avec soin.

Le squelette trouvé était couché à la surface du sol et la position relative des os était parfaitement conservée ; son empreinte sur le sol représentait le squelette complet et pour ainsi dire reconstitué. La substance osseuse a disparu presque entièrement et il a fallu les plus grandes précautions pour conserver les ossements. Quelques-uns étaient si friables qu'ils tombaient en poussière aussitôt qu'on les touchait, d'autres étaient malléables et présentaient la consistance du mastic, d'autres avaient conservé leur dureté. Enfin, tous les restes étaient saturés par une solution saline et il fallut attendre leur dessiccation complète avant de songer à leur transport. D'autres ossements étaient imprégnés et incrustés de cristaux salins.

Les têtes d'animaux apparaissaient de tous côtés à la surface du sol et les membres étaient régulièrement enfouis à une profondeur plus grande que le reste du squelette, les pieds étant au niveau le plus inférieur. Cette attitude fait croire que la mort a surpris les animaux enlisés; le professeur Stirling a en effet observé cette attitude chez des chameaux morts dans des circonstances semblables.

Le pays exploré par les voyageurs est sain d'une façon générale, mais ceux-ci eurent à souffrir d'un inconvénient tout particulier à l'Australie. Les lapins y pullulent en effet, chacun le sait, d'une façon inquiétante pour la culture. Beaucoup naissent, mais beaucoup meurent aussi, et leurs cadavres, en pourrissant à l'air, empestaient toute la région autour du campement.

Les recherches entreprises ne sont point encore complètes, mais les explorations continueront pendant les années qui vont venir et nul doute que des découvertes nouvelles ne soient faites.

ALEXANDRE RAMEAU.

MÉTÉOROLOGIE

L'ENREGISTREUR MÉTÉOROLOGIQUE DU MONT BLANC

L'idée d'imposer à un automate analogue à ceux de Vaucanson, et qui ne se repose ni jour ni nuit, la tâche d'enregistrer les phénomènes naturels, notamment les phénomènes météorologiques, est déjà fort ancienne. Il y a cinquante ans, en 1844, le journal *L'Institut* produisait une grande sensation en annonçant que le célèbre Wheastone construisait un secrétaire de fer et d'acier, qu'il destinait à l'Observatoire que l'Association britannique venait de fonder dans les jardins de Kew.

En 1867, le Père Secchi apporta à l'Exposition du Champ-de-Mars un enregistreur identique à celui qui fonctionnait à l'Observatoire romain, alors la propriété du pape Pie IX, et qui réalisait le programme du célèbre inventeur du télégraphe.

Deux ans après, un appareil d'un système analogue était établi dans le parc de Montsouris, où l'on avait reconstruit le palais dont le Bey de Tunis avait fait don à la ville de Paris.

Le Verrier était un partisan très ardent de ces observations continues que des machines peuvent seules exécuter. C'est à son intervention passionnée que l'on doit la création de l'Observatoire du Puy-de-Dôme, où devait se trouver un météorographe complet. Mais les idées de l'illustre astronome ne reçurent une exécution que plusieurs années après sa mort, à l'Exposition de 1889. En effet, les indications du météorographe établi par MM. Richard frères sur le sommet de la Tour Eiffel étaient alors transmises dans le rez-de-chaussée des Arts libéraux, où un grand nombre de visiteurs se donnaient le plaisir de voir les enregistreurs fonctionner devant eux.

La journée du 13 août 1894 figurera de même dans les annales de la météorologie universelle. En effet, M. Janssen a installé, dans la salle des pas-perdus de l'Académie des sciences, le météorographe qu'il allait emporter avec lui à Chamonix, et de là au sommet du mont Blanc. Le célèbre directeur de Meudon a pu donner à ses collègues de la presse scientifique et au public qui suit les séances de la Compagnie tous les renseignements de nature à faire comprendre la valeur de la solution qu'il a adoptée pour résoudre un problème bien plus difficile que tous ceux dont on a eu à s'occuper jusqu'ici.

Pendant ce temps, M. Richard, l'habile constructeur à qui l'on doit ce chef-d'œuvre, présentait un autre spécimen du même appareil à l'Association française pour l'avancement des sciences dans sa réunion de Caen.

Cette fois, il ne s'agit pas de transmettre à distance les renseignements météorologiques recueillis, mais de construire un automate enregistreur assez solide pour pouvoir fonctionner pendant les deux cent quarante jours où il est à peu près impossible de séjour-

ner sur le sommet du mont Blanc. L'appareil doit donc se passer, pendant un laps de temps considérable, du concours de tout observateur en chair et en os. Les mécanismes doivent être combinés avec assez d'art et de précision pour que les tempêtes les plus violentes et les froids les plus intenses ne puissent entraver le relevé des courbes.

La girouette, le moulin et le réservoir du thermomètre à mercure, le faisceau de cheveux de l'hygromètre sont directement soumis à l'action des agents atmosphériques dans le sein desquels ils sont plongés. Seul, le baromètre à mercure a pu être placé à l'intérieur de l'observatoire et n'est point exposé aux températures épouvantables qui règnent sur cette rive désolée; de sorte que le liquide qui le remplit échappera peut-être à la congélation, laquelle ne se produit qu'à — 40° centigrades.

Pour exécuter la merveilleuse installation à laquelle il attachera son nom, M. Janssen n'a pas eu la ressource de s'adresser à l'électricité, cette fée du monde moderne, dont la baguette produit tant de transformations. En effet, il ne fallait pas compter sur le concours des piles et des accumulateurs, qui auraient été bien souvent congelés, dans les conditions terribles d'abaissement de température auxquelles les appareils seront nécessairement soumis, même dans l'intérieur de l'établissement. C'est la pesanteur qui doit fournir la puissance motrice nécessaire au déroulement des papiers continus sur lesquels des plumes, mises en mouvement par les instruments météorologiques, viendront tracer des courbes de différentes espèces.

L'horloge est mue par un poids de 91 kilogrammes, qui descendra en huit mois de 6 mètres de hauteur dans le fond d'un puits déjà creusé dans la glace. La puissance motrice sera donc de 486 kilogrammètres, soit 1 1/2 kilogrammètre en vingt-quatre heures. Cette somme d'énergie notable pour une horloge permettra de faire exécuter chaque jour un tour à l'arbre moteur, sur lequel se trouvent trois engrenages; ces trois engrenages sont en rapport avec trois roues d'angle à 45 pour 100. Ils produisent la rotation de trois rouleaux en cuivre guilloché, faisant fonction d'entraîneurs, et dont chacun fait mouvoir un papier continu, se déroulant d'un magasin dont l'axe est fou. L'autre extrémité de papier s'enroule sur un rouleau récepteur, tendu par un contrepoids spécial qui descend d'une hauteur juste égale à la longueur dont le papier continu doit se dérouler pendant une période de huit mois.

Ce dispositif est inspiré par celui que l'on emploie dans les postes et télégraphes pour le mouvement des bandes sur lesquelles les messages sont imprimés. Il est certain qu'il fonctionnera très sûrement.

M. Janssen est arrivé à se procurer une encre incongelable au moins jusqu'à 43° au-dessous de zéro. M. Richard lui a de même indiqué une huile qui résistera également aux températures les plus basses qui puissent pénétrer dans l'intérieur de l'observatoire.

Il aurait été possible de supprimer les encres en remplaçant les plumes par un crayon d'argent et en chargeant le papier d'un sel de plomb; il n'aurait pas non plus été désavantageux de supprimer tout graissage par une disposition qui n'aurait eu d'autre inconvénient que de demander un peu plus de force motrice. Mais nous n'indiquons ces perfectionnements que pour montrer que la science n'a point encore dit son dernier mot dans cette organisation. On n'aurait point à se désespérer si, lorsqu'on viendra relever les papiers continus, l'on trouvait quelques lacunes dans les indications.

Malgré le temps passé dans ces études préliminaires et le talent des artistes éminents que M. Janssen a employés, on fera encore mieux dans quelques années. Nous sommes persuadé que l'on arrivera à installer les postes au delà de l'altitude du mont Blanc, et que les hauts pics des Andes et de l'Himalaya finiront par être pourvus de leurs enregistreurs, que l'on relèvera régulièrement.

C'est de proche en proche, et petit à petit, que les grands problèmes scientifiques reçoivent une solution satisfaisante. Mais, quelque brillant que soit le résultat obtenu aux prix d'efforts incroyables, il ne peut satisfaire longtemps notre esprit, qui est toujours en quête de résultats nouveaux. Est-il bien nécessaire d'ajouter que, si nous cherchons à déterminer la température des hautes régions de l'air, ce n'est pas tant pour déterminer les limites du froid qui y règne que pour savoir le degré que marquerait un thermomètre introduit dans le milieu céleste, où la Terre parcourt son orbite éternelle autour du Soleil, qui l'inonde de chaleur et de lumière?

C'est ce qui fait que la tentative nouvelle de M. Janssen est destinée à produire une sensation si profonde. Elle est une de celles dont le but manifeste est de rattacher par un lien indissoluble l'astronomie à la météorologie. C'était également le fond de la pensée de Le Verrier, qui n'espérait découvrir les lois du temps que parce qu'il était persuadé que les grandes irrégularités apparentes dans le régime des saisons ont leur source dans les évolutions mystérieuses des astres, révolutions que nous savons calculer avec une exactitude surprenante, mais dont la cause, quoi que l'on dise, est toujours un secret.

W. MONNIOT.

INDUSTRIES FORESTIÈRES

La récolte de l'écorce de quinquina.

Les quinquinas, qui appartiennent comme la garance, le caféier et le gardenia ou « jasmin du Cap » à l'importante famille des rubiacées, sont des arbres ou arbrisseaux toujours verts, qui habitent les Andes tropicales. C'est dans leur écorce, on le sait, que résident les propriétés merveilleuses dont ils jouissent pour la guérison des fièvres intermittentes. L'écorce du « Cinchona calisaya » paraît, parmi toutes les autres espèces, être la plus riche en quinine, aussi est-elle employée de préférence.

L'historien des Incas, dans les renseignements qu'il donne sur la pharmacopée des « fils du soleil », ne mentionne pas le quinquina comme antidote de la fièvre : on peut en conclure hardiment que, de leur temps et du sien, le quinquina était encore inconnu. Les « historiadores » de la conquête ne parlent point non plus du précieux fébrifuge; c'est sous la domination espagnole, vers le milieu du XVIIe siècle, qu'il en est question pour la première fois, et d'une façon assez naïve.

On raconte qu'un Incas, atteint de fièvre, traversait une forêt; mourant de soif, il aperçut une mare d'eau croupissante, dans laquelle baignait un quinquina déraciné. L'Indien but à longs traits cette eau rougeâtre, qui le désaltéra et le désenfiévra. Ceci se passait dans la vice-royauté de Quito, aujourd'hui « République de l'Équateur ». L'anecdote peut paraître suspecte, d'autant que les quinquinas, à peu près hydrophobes, ne croissent que dans les terrains secs et que les résultats de l'infusion à froid d'une branche de quinquina dans une mare semblaient devoir être fort détestables; quoi qu'il en soit, les vertus de la plante, une fois reconnues par les habitants du pays, ne tardèrent pas à passer dans le domaine public

Dès 1638, la vice-reine du Pérou, atteinte de fièvres intermittentes contractées dans la vallée de Lunahuana, sur la côte du Pacifique, était guérie, à



MARSEILLE ET LES GRANDS TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT. — Plan de Marseille et du grand égout collecteur.

Lima, par l'emploi de la poudre d'écorce de quinquina, dont les Indiens avaient révélé les vertus au corrégidor de Loga. De retour en Espagne, le comte de Cinchon fit l'éloge du remède qui avait sauvé sa femme et distribua entre ses amis la provision de quinquina qu'il avait apportée.

Quelques années plus tard, les jésuites établis au Pérou introduisaient à Rome le nouvel antidote, qui échangea bientôt sa dénomination de « poudre de la comtesse » contre celle de « poudre des jésuites »; mais les révérends lui avaient déjà enlevé le nom indien de « kina-kina » ou « kinkina », pour lui imposer ceux de « ceaspi-chucchu » (arbre à la fièvre) ou de « jara-chucchu » (écorce de fièvre).

Jusqu'alors, les malades s'étaient bornés à délayer l'écorce dans l'eau; l'Anglais Talbot, qui le premier l'introduisit en France, la mêla à du vin et en fit le remède tonique et fébrifuge qui figure dans le codex pharmaceutique.

Louis XIV acheta le secret de Talbot et le quinquina, mêlé au vin d'Espagne, devint une liqueur de dessert, qui fut plus tard remplacé par le café.

La Condamine donna les premières notions sur l'habitude des arbres qui fournissaient la « poudre de Talbot » et rapporta des échantillons du groupe quinologique de l'Équateur; Joseph de Jussieu compléta bientôt ces indications et Linné put classer les arbres à quinquinas dans la famille des rubiacées, en en faisant un genre unique, nommé *cinchona officinalis*.

Un naturaliste de talent, le Dr Mutiz, qui avait étudié pendant quarante ans la flore et la faune de la Nouvelle-Grenade, fournit à Humboldt de curieux renseignements sur ces précieux fébrifuges; des botanistes espagnols se livrèrent durant dix ans à de nouveaux travaux dans les deux Pérous et le Chili; plus récemment enfin, un voyageur français, M. Paul Marcoy, visitait les vallées de quinquinas, pendant que le commerce spéculait sur cette mine végétale et abattait des milliers d'arbres fébrifuges.

La région habitée de préférence par les cinchonas comprend, du revers oriental des Andes, un territoire en forme de croissant situé entre le 19e degré sud et le 9e degré nord, et touchant par sa pointe sud au 62e degré de longitude et par sa pointe nord au 70e degré.

(*à suivre.*)

B. DEPÉAGE.

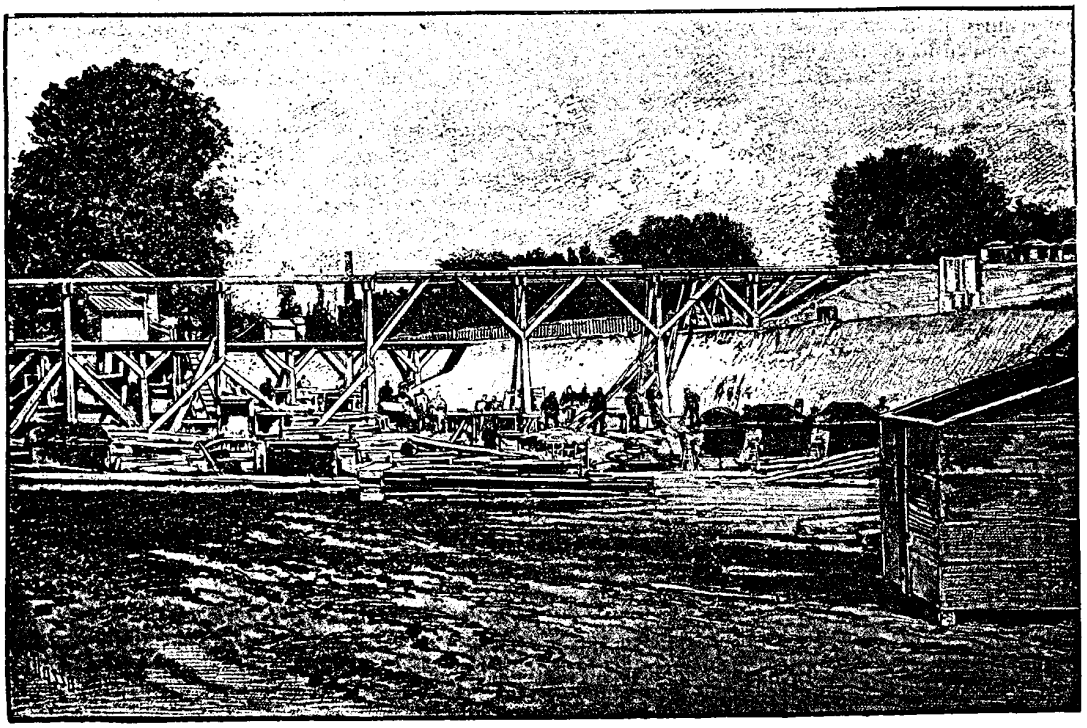
GÉNIE CIVIL

MARSEILLE

LES GRANDS TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT

Marseille, dont les relations commerciales sont si étendues, joue un rôle primordial dans la transmission des maladies épidémiques. En rapport constant avec des pays contaminés, elle échappe rarement, en effet, au choléra et autres contagions qui trouvent dans cette ville un terrain très propre à leur extension. Sa mauvaise réputation hygiénique n'est que trop justifiée par une mortalité anormale. Certaines maisons sont un véritable foyer d'infection ; dans les vieux quartiers, surtout, il est aisé de voir jeter directement les immondices au ruisseau, les cabinets n'existant même pas.

Les collecteurs se déversent dans les ports et sur le littoral, ils infectent les plus belles promenades et le cloaque que forment les matières excrémentielles compromet au plus haut degré la santé publique.



MARSEILLE ET LES GRANDS TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT. — Travaux de la traversée de l'Huveaune.

Ce n'est donc ni au climat ni à la nature du sol que doivent être imputés ces maux.

La municipalité, émue de cet état de choses, accepta de M. Cartier, l'agent voyer en chef du département, un projet d'assainissement qui a reçu l'approbation du conseil supérieur d'hygiène de France, celle du conseil général des ponts et chaussées, et un rapport favorable de M. le Dr Proust.

La Ville a passé avec M. Génis, ingénieur civil, assisté de sociétés financières qui garantissent ses engagements, un contrat par lequel il s'engage à exécuter dans un délai de cinq ans l'assainissement de Marseille, par le « Tout à l'égout », d'après le projet de M. Cartier, dont on ne saurait nier la haute compétence.

En cas d'insuccès, la ville ne devra rien aux entrepreneurs et les travaux ne seront reçus et payés, qu'après leur entier achèvement.

Ils sont évalués comme suit :

Collecteur émissaire.	7,000,000 fr.
Égouts et canalisations secondaires.	14,000,000
Réfection des anciens égouts et imprévus	2,000,000

L'inauguration des travaux date du 8 octobre 1891 ; en voici la description sommaire :

Le grand collecteur, qui traverse la ville, du nord au sud, a son origine à Arenc; il reçoit sur son parcours les collecteurs secondaires et emprunte les voies les plus larges : la route d'Aix, les Cours, la rue de Rome, le Prado et le nouveau boulevard de Mazargues. A cet endroit, la traversée de l'Huveaune, qui présentait de grandes difficultés, a fait l'objet d'une étude spéciale. En déviant la rivière sur une longueur de 200 mètres, on peut relever le lit et faire

passer le collecteur par-dessous, sans étranglement ni syphonnement. De Mazargues à la mer, le collecteur sera à une grande profondeur et les puits que l'on pensait d'abord creuser à cet endroit seront avantageusement remplacés par des galeries inclinées à 33 pour 100 jusqu'au delà des collines de Marseille-Veïre, dans la calanque de Cortiou.

La longueur totale du collecteur émissaire, qui est la base du système, est de 12,000 mètres, la pente du radier de $0^m,52$ par kilomètre et la vitesse de 1 mètre à la seconde; cette vitesse est suffisante pour entraîner toutes les matières légères que l'on jette à l'égout, et celles qui se déposeraient sur le radier seront entraînées jusqu'au débouché au moyen des bateaux-vannes.

Les eaux des quartiers bas situés autour du port et à Arenc seront rejetées dans l'émissaire en actionnant les machines élévatoires placées à cet effet au bord de la mer pour y puiser au besoin. L'émissaire, dans la traversée de la ville, sera revêtu en maçonnerie hydraulique et une main courante sera établie pour faciliter la circulation.

Des déversoirs disposés à chaque amenée d'eau préserveront l'égout de la hauteur anormale que pourraient produire de fortes pluies.

Le débouché de Cortiou, par sa situation topographique, était tout naturellement indiqué. Cette côte abrupte, inhabitée, sans aucune végétation, surplombe des fonds de 30 à 60 mètres. Le courant rapide qui se dirige au sud du phare de Planier entraînera toutes les matières qui ne pourront plus revenir dans le golfe et être une cause d'infection comme cela a lieu actuellement.

Le percement du nouveau boulevard de Mazargues, qui sera le prolongement de la première ligne du Prado, deviendra, étant donnée sa situation, une des plus charmantes promenades.

Le système du « Tout à l'égout », qui est le seul qui réponde aux besoins de la cité marseillaise, assurera l'assainissement complet des ports et de la plage; chaque maison sera assainie par le déversement obligatoire dans les tuyaux communiquant avec les égouts.

Les propriétaires devront payer, pour droit de déversement à l'égout, une somme unique et fixe de 50 francs par mètre courant de façade et une redevance annuelle pour l'entretien des égouts.

L'assainissement de la ville de Marseille doit être considéré comme une question nationale, chacun est intéressé à ce qu'un port de mer de cette importance ne soit pas un foyer d'infection et d'épidémie périodique, et il convient de féliciter les autorités qui ont vu la nécessité d'améliorer sans retard une situation sanitaire déplorable qui compromettait gravement l'avenir du pays.

Il serait à souhaiter qu'en bien des villes de semblables travaux soient entrepris; on supprimerait ainsi un grand nombre de foyers d'infection. Toulon, entre autres, ne pourrait que gagner beaucoup à posséder un système d'assainissement complet.

CHIMIE INDUSTRIELLE

Falsification du rhum et de l'huile d'olive.

Il n'est pas un seul jour, en quelque sorte, où l'on n'apprenne la nouvelle d'une trouvaille quelconque, faite par la redoutable corporation chimique des falsificateurs. Si ces dangereux spécialistes se livraient aux recherches de la chimie honnête et loyale, avec tout le soin qu'ils mettent à étudier leurs procédés de fraude, on peut penser que leurs découvertes se produiraient avec une rare fécondité. Mais ils ont besoin, malheureusement, de l'attrait du fruit défendu : la joie de tromper le consommateur doit évidemment entrer, pour une certaine part, dans le total des bénéfices illicites qui se trouvent réalisés par cette industrie fallacieuse et coupable.

C'est ainsi que l'on vient de reconnaître ce que les falsificateurs s'efforcent, avec un certain succès paraît-il, de faire entrer dans la consommation publique sous l'étiquette de rhum. Les plus modérés emploient de l'alcool de mauvaise qualité, étendu d'eau, et parfumé au moyen d'éthers formique, butyrique et acétique, capables de faire le plus grand tort aux estomacs les plus résistants. Mais afin de pouvoir varier le goût, et, par conséquent, attribuer au rhum des origines diverses qui influent sur son prix, on y ajoute volontiers du jus de pruneau, de la girofle, un peu de goudron, ainsi que des infusions de caroube, d'écorce de chêne, de cachou et de caramel. La digestion chimique du rhum ainsi fabriqué, avec de vieilles râpures de cuir tanné, lui communique un goût particulier, fort apprécié de certains amateurs, sous le nom de « goût de savate ». On peut aisément se figurer quelle étrange liqueur on obtient ainsi.

Qui croirait aussi que le saint-synode lui-même, bien innocemment, d'ailleurs, a incité les falsificateurs à s'exercer sur l'huile d'olive, et leur a fait résoudre le problème, qu'ils cherchaient depuis longtemps, de préparer l'huile d'olive artificielle? Voici comment cela s'est produit.

C'est une coutume générale, en Russie, d'entretenir une petite lampe constamment allumée devant les saintes images que chaque famille conserve dans son domicile. L'huile que brûle ces lampes est traditionnellement de l'huile d'olive, dont le commerce, de ce fait, est considérable et le prix relativement élevé. Aussi, il y a quelques années, eut-on l'idée de la remplacer, pour ce pieux usage, par un mélange d'huile de navette et d'huile minérale qui brûlait assez bien. Mais le saint-synode se fâcha; il en défendit l'emploi en arguant que ce produit ne se rapprochait nullement de l'huile d'olive, et qu'il répandait, d'ailleurs, une odeur désagréable en brûlant.

Les chimistes ne se tinrent pas pour battus. Après de patientes recherches, ils combinèrent un liquide formé de 550 parties d'huile de coco, 50 d'huile d'olive vierge et 250 d'huile minérale. On colora finalement ce mélange avec un peu de chlorophylle, prin-

cipe vert extrait des épinards, et que M. A. Guillemare a heureusement substitué, en 1877, aux sels de cuivre pour le verdissement des conserves de légumes. Le résultat de l'opération a été une huile, ou plutôt un mélange d'huiles, si séduisant, que le saint-synode, après quelques hésitations, l'a reconnu bon pour le service des lampes perpétuelles. Le voilà déjà sanctifié. Mais il n'est pas douteux que ceux qui le fabriquent, ne se borneront pas aux besoins du culte : ils seront tentés, — et les tentations commerciales sont pressantes, — d'y faire goûter les consommateurs, sous le prétexte que la récolte des olives a manqué, ou pour toute autre raison plus ou moins plausible. Attendons-nous donc à consommer bientôt de l'huile minérale pour salades, gracieusement colorée à la chlorophylle, comme les haricots verts. Quelle inquiétude pour les gourmets !

MAX DE NANSOUTY.

LES EXPLORATEURS CONTEMPORAINS

M. DUTREUIL DE RHINS

Le ministre de Chine à Paris communiquait récemment au gouvernement français un télégramme dans lequel le Tsung-li-Yamen annonçait la mort de l'explorateur Dutreuil de Rhins parti en mars de l'intérieur du Tibet pour se rendre à Si-Nin et assassiné en juin par une tribu tibétaine, sur les bords de la rivière Toung-Tien. Le gouvernement chinois avait, disait-il, prescrit au gouverneur général du Chensi et du Kanson « de prêter assistance aux compagnons de l'explorateur regretté, de faire rechercher son corps et de sauvegarder ses notes et collections. »

Cette nouvelle a causé une profonde émotion dans le monde scientifique, qui perdait ainsi un de ses membres les plus vaillants et des plus distingués.

M. Dutreuil de Rhins, né à Lyon en 1846, était capitaine au long cours lorsque le ministre de la Marine, appréciant ses mérites et son expérience professionnelle, l'appela au commandement d'une canonnière cédée par la France à l'Annam, en vertu du traité de 1871.

Le jeune officier profita de son séjour en Annam pour recueillir des matériaux et des documents géographiques sur une région dont l'hydrographie maritime seule était connue, et exécuta un levé de la rivière et des environs de Hué.

Attaché, dès son retour en France, au dépôt des cartes et plans de la marine, M. de Rhins s'empressa de coordonner ses notes et ses plans, en vue d'une carte de l'Indo-Chine orientale, qui est devenue classique.

Le ministère de l'Instruction publique, après l'avoir chargé, en 1881, d'aller installer la section française à l'Exposition géographique de Venise, l'attacha à la grande mission de l'Ouest-Africain, qui devait tirer parti des récentes découvertes faites dans les bassins de l'Ogooué et du Congo. De mars à octobre 1883, M. de Rhins explora l'Ogooué, avec S. de Brazza, dont il fut le collaborateur actif et dévoué.

A peine rentré à Paris, l'explorateur se hâta d'envoyer des ravitaillements à ses compagnons ; puis il publia d'intéressants travaux sur l'Annam, une description de l'Ogooué sur un parcours de 600 kilomètres, avec d'utiles indications sur les ressources de la région et d'excellentes cartes du fleuve et du triangle compris entre la côte de l'Ogooué et l'Alima et le cours moyen du Congo.

Esprit d'une précision extrême, aussi patient que consciencieux, M. Dutreuil de Rhins, entreprit alors de refondre la cartographie de l'Asie centrale, à l'aide des relations chinoises, russes et hindous : de là, cette *Géographie de l'Asie centrale* (Tibet et régions limitrophes) et cette admirable carte du Tibet, qui a valu à son auteur les récompenses de l'Institut et de la Société de géographie.

Ces longues études et ces travaux encyclopédiques étaient une excellente préparation pour l'exploration. M. de Rhins, désireux de parcourir les parties à peu près ignorées du plateau tibétain, sollicita du ministère de l'Instruction publique une mission scientifique, qui lui fut accordée avec une subvention de 100,000 francs.

En février 1891, il partait de Constantinople, avec un collaborateur dévoué, M. Grenard, fils du directeur des postes du Sénat, et se rendait directement à Tachkent. Là s'organisait la caravane. En mai, on entrait dans la zone montagneuse de l'Alaï, à 3,500 mètres d'altitude, avec une température diurne variant entre 15° et 5° au-dessus de zéro, et on se dirigeait sur Irkachtame, en traversant le col de Taldik, par une chute de neige, qui cachait les sentiers accrochés aux flancs des rochers.

Le voyage se poursuit, à travers des cols et des gorges, avec des marches et des contre-marches rendues nécessaires par les grosses eaux, jusqu'à ce que l'on atteigne le premier poste chinois de Kachgarie.

Le mois suivant, les voyageurs entrent dans une vallée d'aspect désertique, au fond de laquelle coule le Kyzybson. Au bout de treize jours, ils ont parcouru 475 kilomètres et atteignent Kachgar.

Les lettres de M. Dutreuil de Rhins sont successivement datées de Sampoula, de Kara-Say, de Kéria, à quelque distance de Patour et de la frontière du Tibet. Nous y voyons que la caravane s'impose huit heures de marche par jour, à une altitude de 5,000 à 5,800 mètres, avec une température de plus de 20° au soleil, et la nuit de moins de 20°. Il est difficile de faire du feu au milieu des avalanches de neige : marcher, parler, respirer même exigent de pénibles efforts. Pourtant il faut marcher sous peine de mourir de faim.

Un jour, il ne reste plus que trois hommes de valides. La fatigue, le froid et la faim terrassent les plus robustes ; M. de Rhins se voit forcé d'abandonner ses bagages et de donner aux bêtes de somme épuisées les galettes, les biscuits et la provision de légumes pulvérisés, réserve précieuse de la mission.

Entre Nia et Tchertchen, la caravane s'aventura dans un désert de sable blanchâtre, où les orages ont effacé même les traces des animaux. « On croirait défiler à la mer, le long d'une côte plus élevée que les Alpes et dentelée comme elles, mais d'un dessin à la fois plus varié et plus majestueux. »

Malgré le mal des montagnes qui vient se joindre à des douleurs cardiaques et rhumatismales, le courageux explorateur ne passe jamais deux jours sans faire des observations astronomiques et sans noter les incidents de la route.

Enfin, en novembre, après avoir parcouru à cheval 2,860 kilomètres, on atteint Khotân. Là, point de vent, de pluie ou de neige, mais une gelée et un froid constants. Les deux explorateurs emploient leur long séjour dans cette ville à mettre en ordre leurs notes géographiques et scientifiques quotidiennes. M. Grenard, qui s'était familiarisé avec les langues russe, sarte et turque, recueillait et traduisait sur place de curieuses indications historiques et archéologiques.



M. Dutreuil de Rhins, mort assassiné au Tibet.

En juin suivant, M. de Rhins traitait avec un marchand chinois pour le transport du matériel de la caravane à Si-Nin, et repartait lui-même avec quinze hommes et vingt-quatre chevaux. On campait à 5,520 mètres d'altitude et on atteignait Kéria, par la route de Polour, rendue impraticable par les pluies. L'expédition, renforcée en prévision des passes pénibles et dangereuses entre le Badakchan et le Koukou-Nor, comptait alors soixante-quinze hommes et cent huit bêtes de somme, portant 6,000 kilogrammes, y compris les vivres supplémentaires.

Malgré les renseignements pris et contrôlés, chaque pas amenait une déception : vainement on cherchait des chemins indiqués et introuvables, forcé de se frayer une voie dans des fondrières et des gorges au terrain mouvant, entre des blocs à pic et des précipices.

Enfin, le 5 septembre, apparaissent les premières tentes tibétaines; mais de nouveaux obstacles surgissent : leurs habitants s'opposent à la marche en avant de la caravane. Le guide, d'autre part, prétend ne pas connaître le pays.

On se décide à marcher vers l'ouest, jusqu'à Koué-Tso; on passe la gorge de Kin-La et celle de Chang-La, après avoir côtoyé le lac Pangong.

M. Dutreuil de Rhins, qui a été très souffrant pendant tout le trajet, est à bout de forces et quatre indigènes le forcent à se laisser porter pendant les deux dernières étapes jusqu'au hameau de Thaghar, puis à Tiksé, dans la vallée de l'Indus.

La semaine suivante, le 10 octobre, par les cols de Karakoroum, on rentre à Khotân, où la saison d'hiver est utilisée au classement des notes de voyage et à la combinaison de nouveaux itinéraires pour une prochaine campagne.

Dans leur voyage à Tchertchen, les explorateurs ont reconnu la meilleure route de la Kachgarie au Tibet : on peut aller en caravane au pied sud de la principale chaîne de l'Altyn-Tagb et, de là, à la mine d'or d'Ak-Tagb, par une pente presque insensible, et que les cols Tchoka-Davane et Zarchou-Davane sont très faciles à franchir, même avec des chameaux.

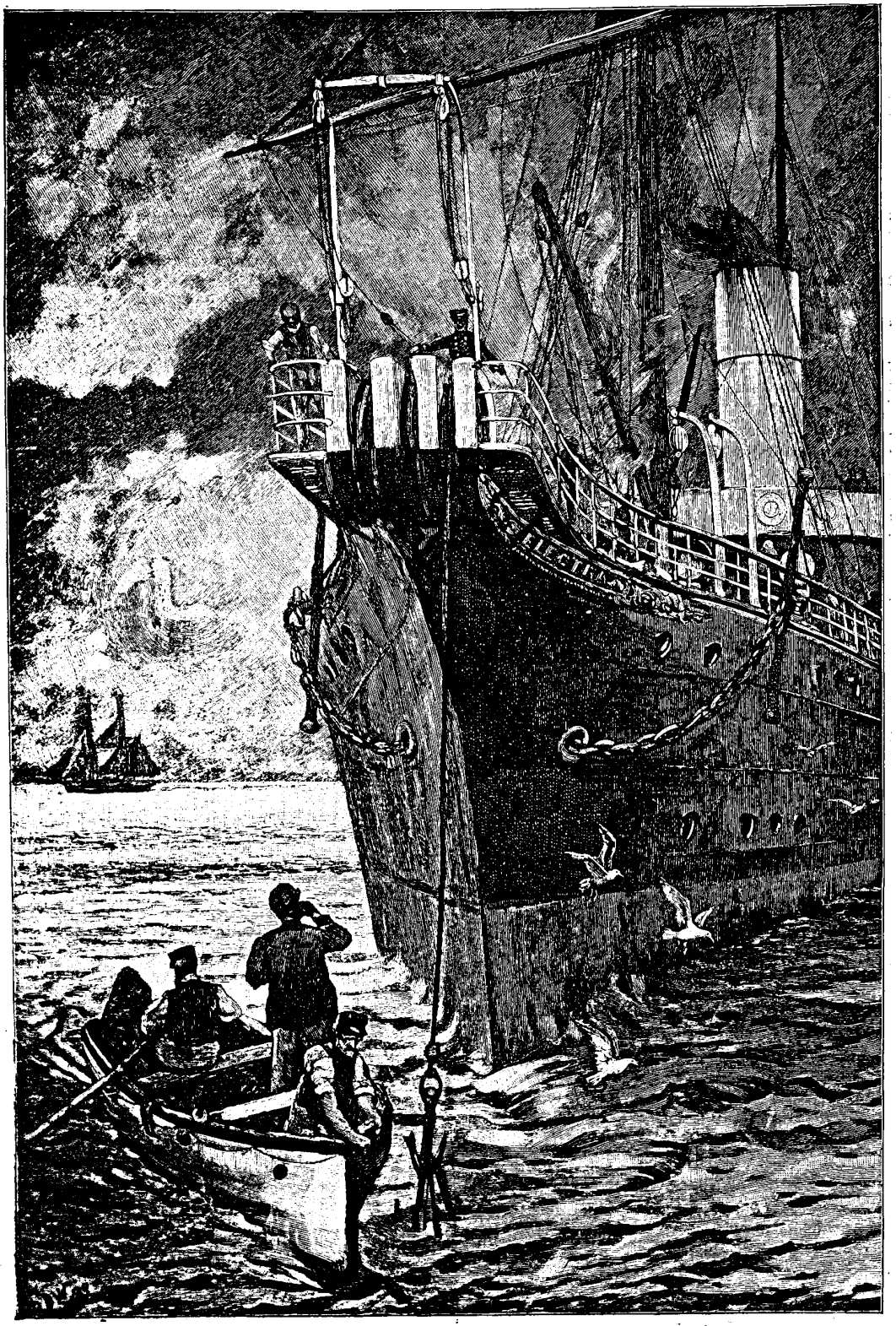
A la date du 23 septembre, M. Dutreuil de Rhins écrivait qu'il tentait de franchir l'Ak-Tagb, avec des variations de température de plus de 40° par jour. Il avait pénétré dans cette belle chaîne, large de 40 milles, que les Russes eux-mêmes n'ont qu'abordée; il avait parcouru, pendant trois ans et demi, le Turkestan chinois, les contreforts du Pamir et les chaînes septentrionales se rattachant à l'Himalaya.

Depuis cette lettre, parvenue en février 1894 seulement en France, on n'avait reçu aucune communication du malheureux explorateur et, malgré les difficultés rencontrées en chemin, rien ne pouvait faire prévoir un dénouement aussi tragique.

M. Dutreuil de Rhins n'a pu que suivre l'unique route du pays, la « route du Nord », la grande route des caravanes, bien qu'elle ne soit qu'un chemin à mulets en comparaison de nos routes d'Europe. Il n'était donc pas dans une région perdue, et a dû être victime d'un attentat inspiré par le fanatisme de quelques « lamas rouges ». Il importe que la France obtienne une juste réparation pour l'assassinat d'un de ses enfants les plus méritants et les plus dévoués. Pour la mémoire de M. de Rhins, il faut espérer, avec M. Grenard, que les nombreux documents qu'il avait recueillis pourront être retrouvés et rapportés en France.

Nous ne pouvons ici que rendre un pieux hommage à la mémoire de ce courageux explorateur qui a lutté jusqu'au bout pour enrichir la science de quelques données nouvelles. C'est un martyr de plus à ajouter à une liste déjà longue.

V.-F. MAISONNEUFVE.



LA TÉLÉGRAPHIE SOUS-MARINE. — La relève d'un câble.

VARIÉTÉS

LA TÉLÉGRAPHIE SOUS-MARINE

Le premier câble sous-marin de quelque importance qui fut immergé reliait Douvres à Calais. L'opération fut pratiquée en 1850 et ne dura qu'un seul jour. L'année suivante, une seconde ligne fut posée avec un plein succès et démontra l'excellence du système. Puis, en 1853, Douvres et Ostende furent reliés par un câble; en même temps germait l'idée d'établir une communication semblable entre l'ancien et le nouveau monde.

En 1856 fut formée une Compagnie chargée de mener à bien cette grande entreprise, et le 5 août 1858 un câble était immergé entre l'Irlande et Newfoundlane; malheureusement, il se brisa trois semaines après son immersion. Jusqu'en 1865, aucun autre essai ne fut entrepris à travers l'Atlantique; le *Great Eastern* vit, lui aussi, son câble se rompre au milieu de l'Océan et ce ne fut qu'en 1866 qu'un troisième câble put être posé. Le même bateau put relever le second câble et le souder, établissant ainsi deux lignes télégraphiques. Notons en passant qu'à cette époque le tarif était de 20 livres sterling pour vingt mots. Aujourd'hui onze câbles traversent l'Atlantique, deux autres vont être posés et le tarif est de 1 shilling par mot. Notre éminent collaborateur, M. W. de Fonvielle, a, dans sa dernière chronique de l'électricité, parlé des nouveaux câbles à poser.

Le premier câble immergé pour entrer en relations avec l'Orient fut celui de la mer Rouge et on constitua, en 1859, une Compagnie télégraphique des Indes, le câble allant de Suez à Aden et de là à Kurrachee. La Compagnie fit faillite et le câble fut abandonné. Ensuite vint la ligne de Malte à Alexandrie en 1860, qui fit de bonnes affaires. Peu à peu les lignes se multiplièrent, les Compagnies se formèrent jusqu'au jour où elles se réunirent en une seule qui est aujourd'hui en pleine prospérité et possède toutes les lignes de l'Orient.

Notre gravure représente un des navires câbliers opérant la relève d'un câble au moyen de son grappin. L'organisation de ces navires, ainsi que leur fonctionnement ont été décrits dans ce journal même par M. W. de Fonvielle, nous n'y reviendrons pas.

B. LAVEAU.

RECETTES UTILES

POUR DONNER LA COULEUR VERTE AUX BIJOUX D'OR. — Prenez :

Vert-de-gris.	120	grammes.
Sel ammoniac.	120	—
Nitrate de potassium. . . .	45	—
Sulfate de zinc.	16	—

Broyez le tout et délayez dans de fort vinaigre, mettez sur le feu et faites-y bouillir les objets à mettre en couleur.

CHIMIE INDUSTRIELLE

ORIGINE DE LA LAQUE DE CHINE

D'où vient la laque qui recouvre les meubles des Japonais et des Chinois? D'après une communication de M. G. Bertrand à l'Académie des sciences, ce très beau vernis est obtenu en incisant l'écorce du tronc de diverses espèces végétales appartenant au genre *rhus* (anacardiées), assez répandus dans l'Asie sud orientale. M. Bertrand a reçu du Tonkin, où les arbres à laque sont nombreux, une certaine quantité de ce latex parfaitement pur, et il a pu ainsi en entreprendre l'étude. Le latex ou suc de l'arbre à laque désigné sous le nom de *Son-mat-Dau* dans le pays d'origine ressemble à une crème épaisse de couleur blond clair presque blanche; il n'a qu'une faible odeur, rappelant l'acide butyrique. En flacons pleins et bien bouchés, il peut se conserver longtemps, mais dès qu'il reçoit le contact de l'air il s'oxyde avec une extraordinaire rapidité, brunit et se couvre en quelques instants d'une pellicule résistante d'un noir intense, insoluble dans les dissolvants usuels. C'est surtout à ces remarquables propriétés que la latex de l'arbre à laque doit son emploi, car il suffit, en l'appliquant, d'observer quelques précautions pour obtenir un enduit noir à la fois brillant et inaltérable. Comment s'accomplit cette curieuse transformation? Elle dépend à la fois de l'oxydation et d'une modification chimique due à un ferment, à une action diastasique. Pour se rendre compte du phénomène on délaie le latex dans un grand excès d'alcool; la diastase constitutive devient insoluble et le principe générateur de la laque passe en dissolution. Or cette substance convenablement traitée se présente en fragments blancs et opaques; c'est presque de la gomme; elle ne diffère des gommes qu'en ce que la solution aqueuse est plus fluide. C'est dans cette gomme que se trouve la diastase que M. Bertrand désigne sous le nom de *laccase*. Dans les premières liqueurs alcooliques d'où le mélange de gomme et de *laccase* a été séparé, on trouve après distillation un résidu liquide, huileux, épais qui est dangereux à manier, car il produit sur la face, sur les bras, sur les mains, même à l'état de vapeur, une très vive rubéfaction bientôt suivie d'une éruption miliaire, un prurit intense. Cette huile, nommée par l'auteur *laccol*, n'a pu être analysée pour cette raison. On s'explique ainsi pourquoi en Chine certains ouvriers laqueurs ont le corps recouvert d'ulcérations érésypélateuses. Peut-être pourra-t-on tirer parti de cette étude préliminaire pour reproduire la laque des Chinois. Déjà on trouve dans le commerce des laques artificielles de provenance anglaise : il suffit de badigeonner un meuble quelconque avec cette laque pour obtenir des vernis colorés de diverses teintes. Il est probable que ces laques sont tout simplement préparées avec des gommes dans lesquelles on a introduit une diastase.

HENRI DE PARVILLE.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE[1]

Apparitions de points lumineux sur le croissant obscur de Mars. — Les différentes hypothèses. — Théorie de Pickering. — Réponse à ces objections. — Explication des canaux de Mars par la projection des cirrus.

L'opposition de Mars sera bien moins favorable au commencement d'octobre 1894 qu'elle ne l'était vers le milieu du mois d'août 1892; car le diamètre angulaire de la planète, qui était alors de 30″ ne sera pas tout à fait de 26″. Cependant, les conditions de son observation seront bien meilleures qu'en 1896 où le diamètre n'atteindra pas 17″, *à fortiori*, qu'en 1899. Aussi les astronomes, qui ont fait tant de bruit en 1892 à propos de la prétendue découverte des fameux canaux, sont à leur poste depuis que Mars est en quadrature, comme étoile du matin.

La concurrence est même si vive entre les différents observatoires que, le 6 août, on a reçu la même nouvelle, et à peu près à la même heure, de trois points différents : M. Pickering à Arequipa, M. Holden à Mont-Hamilton, et M. Perrotin à Nice ont tous trois constaté simultanément la présence de vives lumières sur le croissant non éclairé de la planète, celui qui est tourné du côté du couchant, et qui diminue chaque jour à mesure qu'elle s'approche de son plein.

L'apparition de ces étoiles, qui ont déjà été observées à plusieurs reprises depuis que les astronomes ont apporté leurs lunettes sur de hautes montagnes, a fait surgir une foule d'hypothèses qu'il est intéressant de rapporter.

Certains de nos confrères, doués d'une imagination beaucoup trop vive, se sont imaginés que ces feux avaient été allumés par les hommes de Mars, qui manient l'électricité beaucoup mieux que nous, et qui lancent des éclairs tellement énergiques qu'il est impossible de ne pas les voir, pourvu qu'on ait l'œil à une lunette de 0m,60 à 0m,80 de diamètre.

D'autres, presque aussi déraisonnables, veulent que ces points lumineux se voient par projection sur le croissant obscur. Ils pensent que ce sont de très petites comètes, ou de mignons astéroïdes qui se dirigent vers nous, et voyagent dans la direction même du rayon visuel que nous lançons vers la planète, lorsque nous l'observons.

Il y a d'autres originaux qui s'imaginent que l'on a aperçu ainsi des cratères de volcans comparables au Vésuve, ou au Fusy-Yama. Pour que cette hypothèse mérite quelque attention, il faudrait expliquer comment l'ouverture de ces gouffres enflammés pourrait être dirigé vers l'atome que nous habitons. En effet, le diamètre de la Terre vu de Mars n'atteignant pas 5″ de degré, il occupe à peine la cent millionième partie de la voûte céleste pour nos plus proches voisins d'en haut!

(1) Voir le n° 350.

Il est donc indispensable d'admettre que les lumières de Mars sont produites par des matières dépendant de la planète, fort élevées au-dessus de sa surface et réfléchissant les rayons solaires avant que les parties voisines de Mars soient déjà éclairées.

Cette condition peut se trouver remplies de deux manières différentes. La première idée qui se présente est de supposer que ces matières sont les sommets de hautes montagnes, dont les pics voient le Soleil pendant que les plaines avoisinantes ou même leurs pentes sont encore plongées dans les ténèbres de la nuit. Cette théorie est appliquée avec succès aux lumières analogues que l'on aperçoit en dehors du terminateur de la Lune. On s'en est servi pour déterminer la hauteur des principaux pics, qui couvrent notre satellite (*fig.* 3).

Il est incontestable que plusieurs des lumières aperçues en dehors du terminateur de Mars n'ont point un autre origine; car les mesures micrométriques prouvent que leur altitude ne dépasse pas 3,000 mètres, hauteur qui n'a rien d'excessif, et qui est parfaitement d'accord avec ce que nous connaissons de la constitution physique de la planète; mais il est d'autres observations, par exemple les dernières, auxquelles cette explication ne saurait certainement pas convenir. Ainsi les lumières que M. Pickering a signalées en 1892 sont tellement écartées du terminateur qu'il faudrait supposer que les sommets dont on invoquerait l'intervention possèdent une altitude de 30,000 mètres, hypothèse que l'on ne saurait accepter à aucun point de vue.

Aussi, M. Pickering a émis l'idée que ces matières pourraient être des nuages qui flotteraient à une très grande hauteur dans l'atmosphère de Mars et réfléchiraient très vivement la lumière du Soleil de notre côté.

On sait par l'analyse spectrale de la lumière réfléchie, sur la surface de Mars, que l'atmosphère de cette planète renferme une quantité très notable de vapeur d'eau. Tout ce que l'on connaît de son état physique porte à croire qu'elle est très dense et très étendue. Il est donc naturel de supposer que des nuages s'y forment fréquemment. Schrötter, le plus illustre des observateurs de Mars, qui vivait encore au commencement de ce siècle, était tellement persuadé de cette vérité qu'il pensait que toute la surface de cette planète nous est inconnue, que sauf peut-être les pôles, nous ne connaissions aucun des accidents à sa surface, et que c'était l'histoire de ses nuages que nous écrivions lorsque nous racontions le résultat de nos observations martiennes. Toutes les sornettes débitées à propos des canaux de Mars l'auraient fait bondir d'indignation!

L'intensité de la force attractive étant seulement moitié de celle qui s'exerce à la surface de la Terre, on comprend que les nuages s'étendent beaucoup plus loin que ceux de la Terre, et que l'on trouve à 30,000 mètres des formations analogues aux cirrus que nous connaissons.

La seule objection que l'on puisse raisonnablement

présenter à une hypothèse aussi probable, c'est la nécessité d'admettre que ces nuées planent au-dessus des mêmes points du disque de Mars, pendant des



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
Coupe horizontale de divers étages de nuages (copie d'un cliché photographique obtenu par M. Besançon dans une ascension du *Sirius*. Juillet 1894).

périodes de temps durant quelques-unes de nos semaines, peut-être de nos mois.

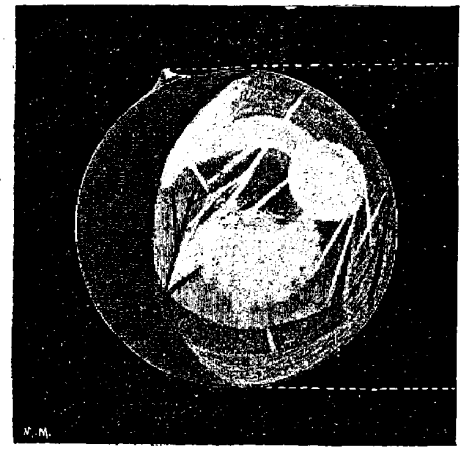
A ceci nous répondrons qu'on a vu, bien des fois, des nuées très opaques, très matérielles, et qui réfléchissaient d'une façon très vive les rayons solaires, séjourner pendant des mois entiers au-dessus des mêmes points de la surface du globe que nous habitons. Nous n'en voudrions comme preuve que le



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
Effet de projection de ces deux étages de nuages sur un paysage terrestre vu de la surface de Vénus.

célèbre brouillard sec qui a été constaté dans une grande partie de l'Europe en 1783. Des circonstances analogues se sont produites à une époque plus récente, au mois de janvier 1882, où le brouillard a duré pendant vingt jours sans discontinuer. Le 25, nous avons exécuté une ascension aérostatique dans le but d'étudier ce qui se passait d'anormal au-dessus de Paris. Nous nous sommes aperçu, à notre grande surprise, que cette brume si intense avait à peine une épaisseur de 150 mètres, qu'elle planait à une altitude d'environ 2,000 mètres; qu'au-dessus, il se trouvait un ciel pur et un soleil éclatant. Nul doute que les habitants de Vénus, s'ils avaient alors observé la surface de la Terre, n'aient eu l'idée qu'ils apercevaient une montagne d'au moins 2, 000 mètres d'altitude en dehors du terminateur de la Terre, soit le matin, soit le soir, suivant que notre planète est pour eux une étoile du soir ou une étoile du matin!

Dans une ascension récente, qui s'est terminée dans les environs de Châlons-sur-Marne, M. Mallet a pris une photographie de nuages que nous reproduisons. Cette photographie représente des cumulus très lu-



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
Détermination de la hauteur nécessaire pour que les sommets des montagnes de Mars soient vus sur le terminateur.

mineux qui auraient certainement produit pour des astronomes de Vénus l'effet d'une montagne analogue aux pics les plus élevés des Pyrénées; mais on y voit aussi un grand nuage de glace de forme allongée, appartenant à l'espèce des cirrus et qui auraient produit des sensations d'un autre ordre.

Il est certain que ces autres formations dont la longueur atteint quelquefois des centaines de kilomètres auraient paru à nos voisins d'en haut sous la forme de lignes doubles de canaux. Les astronomes de Vénus, s'ils prennent toutes leurs sensations visuelles pour la réalité, sont sans doute persuadés que la Terre a des canaux analogues à ceux que certains astronomes de la Terre ont vus à la surface de Mars, et se font sur notre planète des notions aussi absurdes que celles que nous avons lues et entendu raconter un peu partout.

W. DE FONVIELLE.

ROMAN

LA VILLE ENCHANTÉE

VOYAGE AU LAC TANGANYIKA (1)

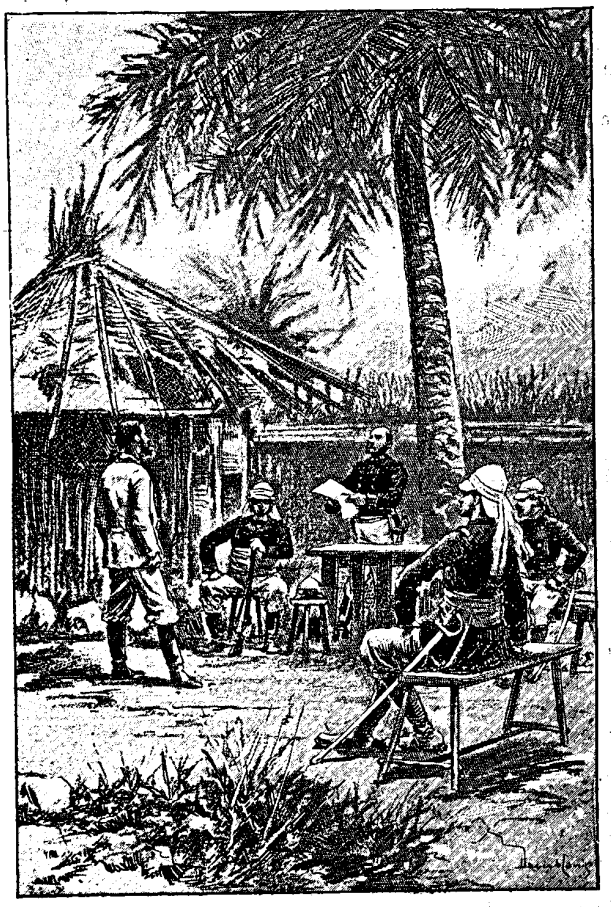
CHAPITRE XIII

UN CONSEIL DE GUERRE

On était au 28 mars. Il y avait bientôt un mois qu'une poignée d'Européens tenait fermement en respect les forces d'une armée de sauvages. Sans améliorer beaucoup la situation, le retour d'Isidore était peut-être de nature à faire modifier les conditions générales de la défense. Le zouave-cuisinier, qui venait de présider aux opérations de l'attaque en qualité de général en chef, pouvait, dans tous les cas, donner d'utiles renseignements. Cela étant, M. Fresnel crut devoir tenir un conseil de guerre.

Il assembla ses compagnons à l'ombre d'un palmier, sous un gourbi affectant en plan une forme octogonale et dont le sol était recouvert d'une couche de crottines de chèvre. Tel est, sous ces latitudes, l'unique moyen dont on dispose à l'effet de se garantir des attaques de ces longues fourmis féroces qui, pour mieux mordre le voyageur et lui pomper le sang, à la manière des sangsues, font entrer sous sa peau leur tête tout entière. Un mât de pavillon aux couleurs françaises était planté devant la hutte.

Étaient membres du conseil présidé par le commandant : l'ingénieur Duvivier, le professeur Cornélius Bernard, le Dr Quentin. L'abbé le Couëdic, l'aide-mécanicien, le forgeron et le charpentier représentaient le public.



LA VILLE ENCHANTÉE.
— Oui, le conseil a dû prononcer contre vous la peine de mort.

« Isidore Chauvelot! appela le commandant en ouvrant la séance.

— Présent!

— Vous êtes sorti des rangs de la colonne le 26 janvier 1877. Nous sommes au 28 mars; vous avez donc fait une absence illégale de plus de deux mois.

— Deux mois! tiens, ça m'avait paru plus long que ça.

— Je vous invite à vous abstenir de toutes réflexions inutiles ou malséantes. Au cours de cette période d'absence, vous avez accepté le commandement d'un corps de troupes indigènes.

— Oui, commandant, ça, c'est vrai.

— Vous, sujet français, vous avez, sans l'autorisation de votre gouvernement, que je représente ici, pris du service à l'étranger.

— En effet, ces gens-là m'étaient assez étrangers.

— Veuillez garder le silence; laissez-moi constater les faits. A la tête de ces bandes que vous appelez vous-même « l'armée du diable » vous nous avez combattus.

— Ah! commandant, j'ignorais...

— Je sais ce que vous pouvez alléguer pour votre défense; le conseil appréciera. Il verra quelles sont les circonstances exceptionnelles dans lesquelles vous vous êtes trouvé; mais il n'en est pas moins acquis au procès que vous avez porté les armes contre votre patrie. Le reconnaissez-vous?

— Je ne peux pas dire le contraire, commandant.

— C'est bien, retirez-vous, le conseil va, séance tenante, en délibérer. »

Isidore ayant salué militairement, sortit du prétoire et s'en alla tranquillement fumer des cigarettes à quelques pas de là. Bronzé par les événements qui venaient de s'accomplir durant ces deux mois, il était calme.

(1) Voir le n° 353.

Au bout d'un quart d'heure, s'entendant appeler, il rentra d'un pas ferme, en faisant de nouveau le salut militaire. Les membres du conseil étaient debout.

« Isidore Chauvelot, fit le président, les faits étant incontestables, les termes du code étant précis... »

Ici la voix de M. Fresnel s'étrangla... Il lui fallut faire une pause. Ce fut l'accusé qui reprit :

« N'ayez crainte de continuer, commandant, je suis bien habitué à tout ça, maintenant que je passe ma vie à me faire condamner à mort.

— Oui, à l'unanimité, le conseil a dû prononcer contre vous la peine de mort. Avez-vous quelque chose à dire touchant cette sentence?

— Non, commandant. Faut que ça finisse! J'aime encore mieux avoir mon affaire ici que chez les sauvages; je demande mes douze balles tout de suite... et, si c'est un effet de votre bonté, je commanderai le feu.

— C'est bien.

— Allons!..

— Isidore, le conseil qui vient de vous condamner m'a présenté, en votre faveur, un recours en grâce...

— Ah!...

— Et cette grâce, je la prononce!

— Commandant!... Eh bien! voulez-vous que je vous le dise. Ça ne m'étonne pas de votre part. Mais, voyez-vous, si ça vous dérange, ne vous gênez pas. Moi, j'en ai tant vu, depuis quelque temps, que ça m'est bien égal d'en finir. Un peu plus tôt, un peu plus tard, il faut toujours qu'on y passe! »

Isidore faisait mine de se retirer, quand le commandant lui dit :

« La séance n'est pas levée; je vous invite à demeurer à la disposition du conseil.

— Ça n'est donc pas fini? Est-ce que vous voulez aussi régler le trimestre de Mîmoun ou bien de ce pauvre Chocolat? Vous allez les juger?

— Non, dit le président sans songer à mal, nous allons seulement juger de la situation.

— La situation! Eh bien, j'aime mieux ça!

— Messieurs, dit le commandant Fresnel, vous savez ce qu'elle est, cette situation extraordinaire. Nous avons, du fait d'un événement providentiel, trouvé refuge dans une forteresse admirablement organisée pour la résistance, que ses défenseurs naturels ont abandonnée depuis que nous y sommes, et cela d'une façon incompréhensible. Nos ressources, vous les connaissez. Un personnel singulièrement réduit nous a néanmoins permis, jusqu'à ce jour, de tenir en respect des milliers de barbares.

— Des milliers, commandant!... Vous pouvez dire des tapées, oh! oui, des tapées du diable!

— Soit. En fait de matériel, il faut distinguer. Nous possédons des vivres en quantités considérables; jamais nous n'épuiserons ces immenses magasins, ces greniers d'abondance qui s'étagent sous l'espèce de Capitole qui domine la ville. Les habitants, aujourd'hui disparus, avaient, de longue date, pris leurs précautions et réuni des approvisionnements extraordinaires. Aussi avons-nous à discrétion le manioc, les ignames, le maïs, le sorgho, les arachides, les haricots, les poissons fumés, la graisse d'élan, la bière d'éleusine. Nous possédons des parcs encombrés de bestiaux, bourrés de troupeaux de toute espèce; et ces troupeaux, nous n'avons pas à les nourrir...

— Comment! Pas à les nourrir! interrompit vivement Isidore, car, enfin, à moins de les faire vivre de l'air du temps...

— C'est étrange, en effet, et aucun de nous n'a encore pu percer ce mystère. Ce qu'il y a de certain, c'est que ces animaux sont en bon état; que nous ne nous occupons point de leur subsistance; qu'il y est abondamment pourvu, sans que nous sachions comment.

— Commandant, vous pouvez parler sans crainte. Moi, maintenant, je crois tout ce qu'on veut.

— Mais d'autre part, Messieurs, en fait de munitions, nos moyens sont extrêmement limités. Le 26 janvier dernier, coupés de notre convoi, nous avons perdu nos bagages. Quand il a fallu battre en retraite, nous n'avons emporté que ce que nous avions à la main ou sur nous, nos vêtements et nos armes. Dans cette retraite, nous avons dû tirailler plus que nous n'eussions voulu le faire, de sorte qu'il ne nous reste plus aujourd'hui que quelques cartouches. Nous sommes, à cet égard, dans un tel dénuement que, s'il avait fallu fusiller Isidore, lui octroyer les douze balles auxquelles il avait droit...

— Ah ça, par exemple, commandant, je ne vous en aurais pas fait grâce. J'ai été soldat, je veux finir en soldat. J'en ai assez d'être lié aux arbres ou coffré dans les sacs à malices.

— Vos droits étaient imprescriptibles; mais soyez sûr que, en vous faisant grâce, j'ai consulté la justice encore plus que l'économie.

— Le commandant est grand et généreux. Je l'ai déjà dit, je le répète, ça ne m'étonne pas de sa part. Moi aussi je suis juste... mais intègre. Je n'aurais rien coûté aux camarades. Tenez, commandant, en voilà quatre-vingts, des cartouches. J'en avais dans mes poches quatre paquets de vingt, je vous les apporte. Ce qui prouve, une fois de plus, que la vertu est toujours récompensée, comme dit Boileau.

— A nous de vous remercier, Isidore. Cet appoint de munitions nous est précieux, mais nous ne devons songer qu'à nous en faire un stock de réserve, auquel on ne devra puiser qu'en cas de nécessité absolue, à la dernière extrémité. Raisonnons donc, abstraction faite de ce secours inattendu. Jusqu'à présent, Messieurs, ne disposant que d'un nombre d'hommes, extrêmement restreint, nous avons eu pour principe de dissimuler à l'ennemi la totalité de cet effectif insignifiant. Nous nous sommes effacés, défilés; nous avons pris à tâche d'agir vigoureusement, tout en demeurant invisibles. Qu'en dites-vous, Isidore? Le système est-il rationnel?

— Ah! je crois bien, qu'*elle* est bonne. Ces brigands-là, c'est pas des malins; ils croient que la ville ici présente est habitée par des esprits! Faut-il qu'ils soient bêtes!

— Alors, il conviendrait peut-être de poursuivre dans cette voie; le conseil appréciera. D'autre part,

Messieurs, nous n'avons pu, jusqu'à ce jour non plus, tirer parti de nos armes à feu, et cela faute de munitions. Dans cette situation, nous devons nous estimer heureux d'avoir pu faire usage de plusieurs appareils névrobalistiques, analogues à ceux qu'employaient les anciens. L'idée est de M. Cornélius Bernard. A M. Duvivier revient l'honneur d'avoir si rapidement réalisé cette conception. Il a su nous improviser un excellent matériel d'artillerie de place. Voyons, Isidore, que dites-vous de nos lithoboles!

— Litho?... Connais pas!

— Nous avons aussi des trébuchets, comme au moyen âge.

— Ah! oui, le moyen âge!... du temps du grand Frédéric. Mais pourquoi faire des trébuchets? C'est sans doute pas pour prendre des pierrots?

— Mais non. Les lithoboles, les trébuchets, ce sont des machines qui servent à lancer des pierres, en guise de boulets.

— Ah ça, par exemple, c'est excessivement *ingénieur!* Figurez-vous que quand ça tombe par terre, ces grosses pierres-là, ça fait pouff! Et puis... des hommes écrasés, en veux-tu en voilà! Il n'y a pas à dire, c'est très ingénieur! Et savez-vous ce qu'ils disent, ces cosaques de l'armée du diable? Ils croient que tous ces cailloux et tous les autres bibelots leur tombent du ciel. Si ça ne fait pas mal au cœur!...

— En ce cas, il serait sans doute bon de continuer à exécuter ce genre de tir. Vous voudrez bien formuler un avis à cet égard. Enfin, Messieurs, faute de garnison, n'ayant ni troupes ni gens dont nous puissions faire des soldats, nous avons eu recours à des combattants auxiliaires. L'idée est encore de M. Cornélius. Dans notre pénurie absolue d'êtres humains, nous avons fait donner des animaux. Faute de bipèdes, nous avons lancé sur les colonnes de l'ennemi ces quadrupèdes de toute espèce que nourrit une main mystérieuse, et dont l'enchanteur Samanou a tiré si bon parti. Qu'en pensez-vous, Isidore? Nos buffles, nos lions, par exemple, sont-ils d'un bon effet?

— Ça, commandant, c'est le bouquet.

— Eh bien! Messieurs, cela étant, et Isidore ayant, par expérience, apprécié la valeur de nos méthodes originales, je crois devoir vous demander si vous ne jugez pas utile d'y demeurer fidèles; s'il n'est pas opportun de poursuivre notre œuvre en redoublant d'efforts? »

Le conseil décida à l'unanimité qu'il ne serait apporté aucune espèce de modifications au système de défense jusqu'alors adopté; qu'on y persévérerait, au contraire, en lui faisant sortir tous ses effets; qu'on le suivrait persévéramment au point d'en tirer les dernières conséquences.

Sur ce, la séance fut levée.

Tandis que les membres du Conseil se dirigeaient vers le déjeuner, l'ancien ganga-ya-ita prit à partie le professeur Cornélius.

« Ainsi donc, lui dit-il, c'était ce farceur de Samanou qui me jetait des bêtes dans les jambes?

— Oui.

— Ça, c'est trouvé! C'était donc lui qui leur coupait la queue?

— Mais oui.

— Tiens, pourquoi?

— Mais, pour les mettre en fureur. On connaît les effets d'une ablation de l'appendice caudal. Les animaux qui n'ont plus de queue ne font que crier, hurler, rugir.

— Ah! je comprends, et je vous promets que l'affaire de Samanou était joliment réussie. Tous ses lions nous faisaient un sabbat d'enfer. »

(à suivre.) M. PREVOST-DUCLOS.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 20 Août 1894.

— *Don au Muséum.* M. A. Milne-Edwards annonce à l'Académie que M. Cotteau, le regretté correspondant qu'elle vient de perdre, a fait don au Muséum de son inappréciable collection d'oursins fossiles.

M. Cotteau a également disposé en faveur de l'École des mines d'autres collections de fossiles.

— *Le merveilleux scientifique.* M. Marey attire tout particulièrement l'attention de la Compagnie sur un excellent travail de M. J.-P. Durand (de Gros), intitulé le « Merveilleux scientifique », dont il dit le plus grand bien.

Après avoir rappelé les travaux antérieurs de ce savant modeste, études bien connues du monde scientifique tout entier, le vice-président de l'Académie expose longuement les grandes lignes de cet intéressant travail.

— *Un point nouveau en thérapeutique.* Les physiologistes sont mal renseignés sur les lois qui président à la distribution des substances toxiques introduites dans l'organisme; il semble, au premier abord, que ces substances, injectées dans le sang ou introduites dans l'estomac, doivent se répartir un peu partout, uniformément. Il n'en est pas toujours ainsi.

M. le professeur Bouchard fait connaître que MM. Charrin et Paul Carnot, interne des hôpitaux, grâce à une série d'expériences réalisées dans son laboratoire, ont reconnu que les poisons, médicaments ou autres, en dehors des affinités chimiques, pouvaient se rendre de préférence dans les régions malades.

C'est là un point tout nouveau des plus intéressants en thérapeutique, qui permet de comprendre comment la lésion, parfois, attire le remède.

C'est ainsi que si l'on donne, par la voie digestive, du plomb à un lapin, à un animal dont le genou droit a été rendu malade, on trouve plus de plomb dans ce genou que dans le gauche.

On peut dorénavent saisir pourquoi la tuberculine de Koch va là où sont des tubercules. Ces recherches éclairent, on le voit, le côté pratique des médications.

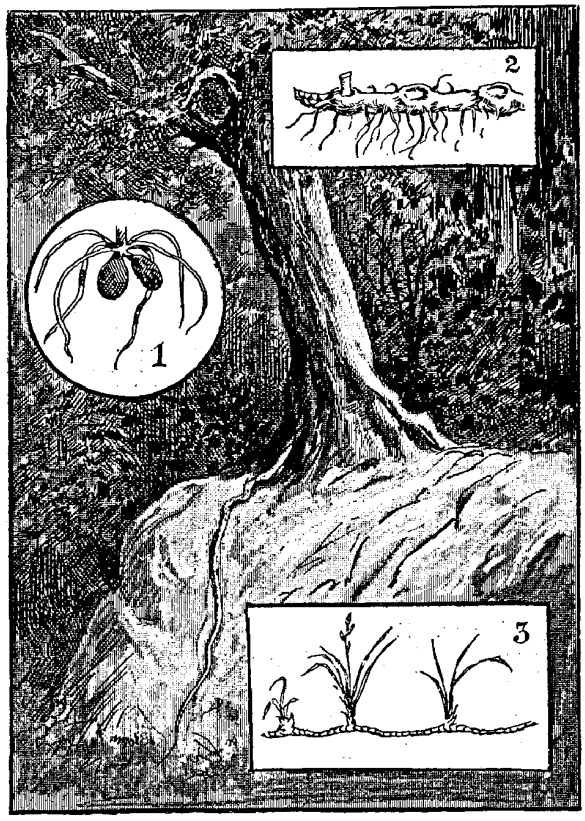
— *Un contre-poison du curare.* M. Duchartre, qui remplace M. Berthelot comme secrétaire perpétuel, communique une note de MM. Phisalix et Contejean sur ce sujet. Ces physiologistes ont découvert au laboratoire de M. Chauveau, au Muséum, que la « salamandre terrestre » est réfractaire à l'action du curare, et cela parce qu'elle possède dans son sang un véritable contrepoison pour cette substance. On sait que c'est avec le curare que les sauvages empoisonnent leurs flèches; on peut se rendre compte de la puissance de ce toxique quand on sait qu'il suffit d' « un vingtième de milligramme » pour tuer une grenouille. Or, on peut rendre la grenouille presque insensible à ce poison si on lui inocule préalablement du sang de salamandre. Cela prouve que le sang des animaux possède des propriétés spéciales en corrélation avec leur degré de résistance pour certains poisons ou certaines maladies; ce sont là des résultats encourageants pour la méthode de traitement de certaines maladies par le sang des animaux naturellement réfractaires à cette maladie.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

LES PLANTES QUI MARCHENT

Les plantes nous ont montré des mouvements fort curieux de leurs différentes parties, mais nous n'en avons encore vu aucune se déplacer et quitter un endroit qui ne lui plaît pas, pour un autre à sa convenance. C'est pourtant ce que fit, un beau jour, un chêne de Ville-d'Avray.

Il vivait tant bien que mal — plutôt mal — au sommet d'un rocher sur lequel sa graine avait germé, apportée sans doute par un coup de vent. Au bas de la roche était une terre profonde, fertile, toujours humide, tentation continuelle pour le pauvre arbre souffreteux. Que fit-il? Il détacha de la base de sa tige une racine qui, filant le long de la roche, atteignit le sol, s'y enfonça et acquit bientôt un tel développement qu'elle semblait être le prolongement du tronc. Cette nouvelle tige grossit rapidement tandis que disparaissaient les racines restées au sommet de la roche.



LES PLANTES QUI MARCHENT.

Un érable, juché sur la partie supérieure d'un mur, dans le canton de Galloway, quitta de la même façon son perchoir pour venir s'étaler dans la terre plantureuse qui était située 3 mètres plus bas.

Et que pensez-vous du voyage accompli par le groseillier dont Murray raconte l'histoire? Ce groseillier vivait fort heureux dans un jardin, rien ne lui manquait, quand un mur abattu amena des infiltrations d'eau minérale dans le sol qui le nourrissait. Il jaunissait et allait périr lorsqu'il eut l'heureuse idée de diriger une de ses branches vers une partie du jardin, légèrement élevée et protégée contre les infiltrations par un petit massif de maçonnerie. La branche atteignit le sol, des racines se formèrent aux points de contact, et cette branche émigrante devint le tronc du groseillier, tandis que la tige primitive, restée dans le terrain inhospitalier, disparaissait bientôt.

Voilà donc un chêne, un érable, qui descendent, sans plus de façon, d'un rocher ou d'un mur; un groseillier qui se déplace de 1 mètre, non pas sans doute avec la légèreté de l'oiseau, mais, enfin, avec une rapidité et surtout une volonté qu'on eût été loin de soupçonner.

Ce sont là des faits exceptionnels, des circonstances dont ne peuvent profiter que certaines plantes privilégiées; où elles se sont sauvées, mille autres auraient péri; mais il existe un grand nombre de plantes vivaces, à tige herbacée, pour lesquelles, au contraire, ces déplacements sont de règle; on les a désignées souvent sous le nom de *plantes qui marchent*.

Le *fraisier*, la *violette*, la *bugle*, le *piloselle*, rampent à l'aide de *stolons* qui développent des racines aux points où ils sont en contact avec le sol. Il s'y forme une nouvelle plante qui, à son tour, produira des stolons rampants.

Le *sceau-de-Salomon* (*fig.* 2), qui montre en avril, dans les bois, ses petites fleurs blanches pendantes, se déplace par un autre procédé. Il possède un rhizome qui porte un bourgeon à son extrémité. Au printemps, ce bourgeon donne la tige aérienne qui meurt à l'automne en laissant une cicatrice arrondie à laquelle la plante doit son nom. Le nouveau bourgeon terminal qui s'est formé s'allonge sous le sol pendant l'hiver et, au printemps suivant, donne une tige aérienne.

Le *muguet*, l'*iris*, les *carex*, etc. (*fig.* 3) se déplacent de même à l'aide d'un semblable organe de locomotion.

La plupart des Orchidées de nos prairies et de nos bois ont encore une façon plus bizarre de voyager.

En déterrant l'une d'elles, au mois d'avril, on voit qu'elle présente deux tubercules radicaux : l'un, noir, ridé, flétri, presque desséché; l'autre, blanc et renflé (*fig.* 1). Le premier a servi à former la tige et les feuilles qui émergent du sol; le second passera l'hiver dans la terre et produira, l'an prochain, une tige aérienne; mais lorsqu'à son tour il sera noir et vidé, un autre tubercule blanc sera formé et ainsi de suite, *toujours du même côté*.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

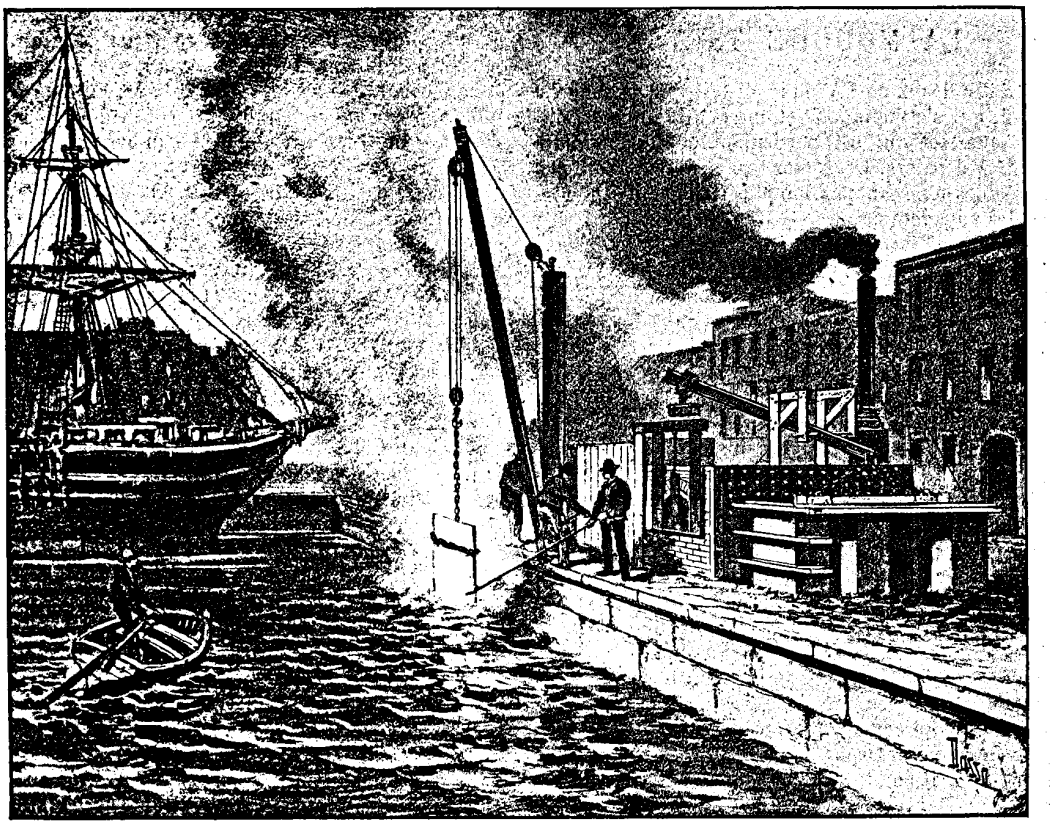
Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

GÉNIE CIVIL

PLAQUES DE COFFRES-FORTS

Nous savons tous combien la crainte du canon a fait faire de progrès à la métallurgie; les plaques de blindage du Creusot ont résisté victorieusement aux obus qui les ont frappés. Les voleurs sont, eux aussi, pour quelque chose dans les progrès de cette industrie. Les grandes maisons de banque, les maisons de commerce ont pris l'habitude, en Amérique surtout, d'enfermer leurs matières précieuses dans des caveaux particuliers, véritables coffres-forts à l'épreuve des voleurs.

Ces caveaux ont des parois d'acier et c'est le trempage des plaques qui servent à leur construction que représente notre gravure. Le procédé illustré est celui employé par la maison J.-B. et J.-M. Cornell, de New-York. Les plaques, portées au rouge blanc,



PLAQUES DE COFFRES-FORTS. — La trempe dans l'Hudson.

sont plongées dans l'eau salée, l'eau de l'Hudson dans le cas présent, car la manufacture est sur sa rive. L'eau salée donne une trempe plus forte que l'eau douce par la seule raison que son point d'ébullition est plus élevé.

Des fourneaux spéciaux sont construits en plein air sur les bords du fleuve et les plaques, sont enlevées par une petite grue et trempées dans l'eau. Cette partie de la fabrication est intéressante, mais tout le reste ne l'est pas moins. Les plaques sont faites en fer et acier. Pour les murs des caveaux, on emploie des plaques composées, formées par cinq couches alternatives de fer doux et d'acier. Au centre est une couche de fer doux, sur chaque face une couche d'acier chromé, puis, à l'extérieur, deux couches de fer doux. La plaque entière est laminée à l'épaisseur voulue; les diverses couches se soudent et forment une plaque variant de $0^m,01$ à $0^m,025$. Les angles sont ensuite renforcés par des coins en fer.

Les murs sont construits au moyen de ces plaques placées les unes à côté des autres et rivées ensemble. Habituellement la plaque extérieure est épaisse de $0^m,025$; en dedans et vissée à elle, est une autre plaque de $0^m,01$. En dedans d'elle est encore vissée une nouvelle plaque de $0^m,01$. Le mur est alors construit, mur dont les joints sont aveuglés et présentent toute la sécurité désirable.

Les plaques sont travaillées avant la trempe, leurs trous percés, leurs angles façonnés, etc. Le caveau

est construit dans son entier d'abord, puis démonté pièce à pièce et chaque pièce est trempée. Pour éviter toute détérioration des trous creusés dans les plaques, ceux-ci sont remplis d'argile. On les débouche ensuite et les plaques sont prêtes pour la construction du caveau.

LÉOPOLD BEAUVAL.

ZOOLOGIE

LA MOUCHE TSETSÉ

Un des fléaux de l'Afrique australe est la mouche tsetsé, qui s'attaque à l'homme et aux animaux domestiques, et qui est particulièrement dangereuse pour ces derniers. Les régions qu'elle occupe sont peu habitables et ne sont pas non plus facilement explorées par les voyageurs.

La mouche tsetsé appartient au genre *glossina* que l'on classe, parmi les insectes diptères, dans la famille des muscides et le groupe des stomoxydes. Il y a quatre ou cinq espèces de glossines dans les régions tropicales de l'Afrique; on les appelle tsetsés zimbs ou tsaltsalyas. Les glossines ont une longue trompe à palpes de même longueur lui servant de gaine.

Le plus célèbre est le *glossina morsitans* Westw., ou mouche tsetsé. C'est un insecte un peu plus grand que la mouche commune. Le thorax est châtain, le prothorax est rayé de quatre bandes longitudinales noirâtres, l'abdomen est d'un blanc jaunâtre, avec cinq segments dont les derniers ont des taches noires interrompues au milieu. Les ailes sont un peu enfumées et plus longues que le corps; au repos, elles se croisent à peu près comme une paire de ciseaux. Les yeux sont rougeâtres. Les pattes sont jaunâtres avec les tarses grisâtres. L'aiguillon ou proboscis est à peu près le quart de la longueur de son corps. Le corps est semé de petites touffes de poils. Les métamorphoses de cet insecte sont encore inconnues. Il paraît avoir une vue perçante. Son vol est droit et rapide. Il guette ses victimes du haut d'un buisson et s'élance directement sur le point qu'il veut attaquer.

L'existence de ce diptère paraît liée à la chaleur humide. L'aire qu'il occupe s'arrête, au nord, avec la zone des déserts du nord, à la hauteur du Bahr-el-Ghazal et de Sennar. Au midi, elle se termine entre les 16° et 18° degrés de latitude, en suivant une ligne irrégulière. Livingstone et Oswald ont rencontré cet insecte dans leur voyage au Zambèze. Plus au sud, un petit îlot détaché, où il vit aussi, se retrouve sur les bords du fleuve Limpopo.

Le géographe grec Agatharchides et, à une époque moins reculée, l'Écossais Bruce, ont dit l'avoir observé en Abyssinie. Westwood a supposé que c'est la mouche tsetsé, dépassant ses limites ordinaires, qui a causé la quatrième plaie d'Égypte dont parle l'*Exode;* c'est là évidemment une assertion qui ne peut être admise que sous toutes réserves. On peut néanmoins faire remarquer que la cinquième plaie, la peste sur les bêtes, avait parfaitement pu être la conséquence de la quatrième. La mouche tsetsé semble pour ainsi dire inconnue dans le nord-ouest du continent africain.

La piqûre de cet insecte est venimeuse et mortelle pour les animaux domestiques : bœufs, moutons, chevaux, chameaux, chiens. Ceux qui en sont atteints refusent toute nourriture, dépérissent peu à peu, et finissent par succomber, quelquefois assez vite, d'autres fois au bout de plusieurs mois seulement. Les ânes et les mulets passent souvent pour mieux résister à cette piqûre. Dans une lettre reçue cette année même par la Société de Géographie et écrite de Johannesburg, dans le Transvaal, M. Em. Basiaux nous apprend cependant qu'il a perdu à Leidsdorp, dans le Zoutpansberg, une mule qui avait été piquée par cet insecte.

Au contraire, la piqûre du même diptère paraît être généralement inoffensive pour les animaux sauvages comme le buffle, le zèbre, le chacal, l'hyène, les diverses antilopes. M. Basiaux écrit cependant qu'il lui est arrivé d'avoir, à la chasse, tué de petites antilopes dont la chair sous la peau était remplie d'un liquide gluant, d'une couleur jaune, qui lui donnait un aspect répugnant et la rendait impropre à la consommation. Mais est-il bien certain que cet état de l'animal soit dû, comme paraît le supposer M. Basiaux, à une piqûre de tsetsé? On peut en douter. L'éléphant et même la chèvre domestiquée passent aussi pour être indemnes.

Lorsqu'on est obligé de faire traverser à des troupeaux des parages infestés de la mouche tsetsé, on choisit, paraît-il, les clairs de lune de la saison la moins chaude, pendant lesquels l'insecte est engourdi et pique moins facilement. On enduit quelquefois aussi la peau des bœufs de fiente mêlée de lait, mélange qui éloigne l'insecte.

Quant à l'action de l'insecte sur l'homme, elle ne paraît pas dangereuse. Toutefois, un voyageur, M. Arnaud, dit en avoir souffert pendant plusieurs mois. Dernièrement, lorsque le roi des Matebélés, Lobengula, cherchait à se soustraire aux poursuites des Anglais, il s'était, à un moment, réfugié dans la région des tsetsés, dans l'espoir qu'aucun parti anglais ne saurait l'y atteindre.

L'insecte abonde surtout dans les herbes et les buissons qui bordent les fleuves et les marais, ou dans les bois touffus situés entre les kopjes ou montagnes, et servant de retraite aux troupeaux de gros gibier. Son bourdonnement, d'un timbre élevé, est bien connu des bestiaux et les frappe d'épouvante. Cependant, à mesure que le pays s'améliore, dit M. Silva White (1), la tsetsé devient plus rare, et si l'on comprend l'importance de faire disparaître cet insecte, on ne devra rien négliger pour soustraire les animaux domestiques à sa dangereuse piqûre. On a été amené à remarquer que, lorsque le gibier est détruit, la mouche tsetsé diminue. Tout récem-

(1) *Le Développement de l'Afrique*, traduit par le Dr E. Verrier et Mlle L. Lindsay. Bruxelles, Falk, 1894, p. 84.

ment, M. Foa, qui a parcouru le sud de l'Afrique dans sa partie orientale, a constaté la disparition de la tsetsé dans le Transvaal; partout, il y a vu de belles plantations agricoles et de superbes troupeaux de bœufs.

En résumé, cet insecte cause de véritables ravages, mais beaucoup des faits qui ont été rapportés en ce qui concerne son action sur l'homme et sur les animaux mériteraient d'être contrôlés par des observations plus complètes; beaucoup de voyageurs ont donné aussi sur ce sujet des indications contradictoires. Il conviendrait d'étudier la nature du venin ou du virus injecté par la trompe de ces muscides, et de rechercher, au point de vue physiologique et médical, de quelle façon il agit sur l'organisme. Les lésions pathologiques observées jusqu'ici sur les animaux atteints paraissent très dissemblables : tantôt elles sont peu prononcées, tantôt elles sont très accentuées, et sont caractérisées par des hémorragies ou des mortifications de tissus, qui entraînent rapidement la mort de l'animal.

Il se peut, comme on l'a supposé, que ce diptère n'ait pas, par lui-même, d'action vénéneuse spéciale, mais qu'il soit seulement, comme le sont d'autres mouches, un agent de propagation de produits virulents puisés sur des cadavres en décomposition. On ne peut d'ailleurs faire à cet égard que des conjectures. D'après M. A. Laboulbène (dans le *Dictionnaire des Sciences médicales* de Dechambre), le charbon ordinaire ne paraît pas probable dans la majorité des cas. Le même auteur rapporte que Railliet et Nocard ont inoculé, à l'école vétérinaire d'Alfort, sans succès à un mouton la tête entière d'une tsetsé rapportée du Zanguebar.

Quoi qu'il en soit, la tsetsé est un remarquable exemple de l'influence des insectes sur les différents modes du travail humain, et par conséquent sur les sociétés. C'est ce que fait observer M. A. de Préville, dans son récent ouvrage *Les Sociétés africaines* (Firmin-Didot, 1894). Au sud de la limite de la tsetsé, le travail du pâturage peut s'exercer; c'est donc là que doit être placée la ligne de démarcation de la zone des déserts du sud. « Dès notre entrée dans cette troisième zone, dit M. de Préville, nous avons observé l'effet produit sur les migrations des peuples et sur les modifications sociales qui en résultent, par un agent minuscule, un chétif insecte, la mouche tsetsé. Remplissant sa mission, cet insecte a fait ce que n'auraient pu faire les plus puissants législateurs : par lui, les peuples noirs sont dirigés sur certaines voies dont le parcours les influence de telle manière qu'ils arrivent, sous des climats analogues à ceux des déserts du nord, à une organisation de la famille et de la société absolument contraires à celle des pasteurs arabes. Par contre, nous avons pu constater la réapparition des pasteurs nomades dans les déserts du sud, lorsque s'ouvre pour eux une route exempte des causes modificatrices auxquelles les noirs ont été soumis. »

GUSTAVE REGELSPERGER.

MINÉRALOGIE

LA MONTAGNE DE FER

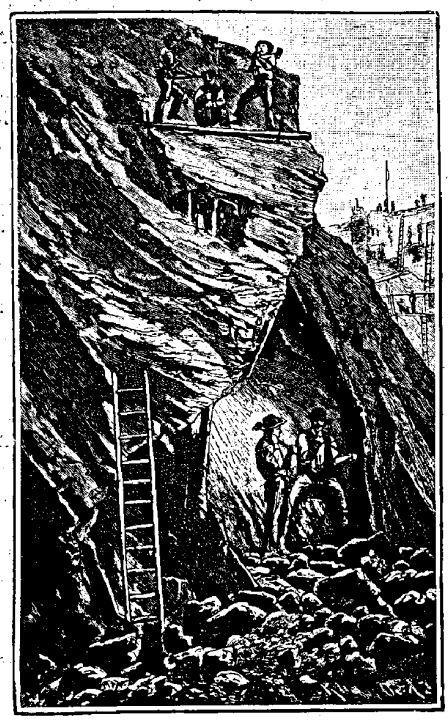
Dès que l'homme eut découvert le fer, il reconnut rapidement tout le parti qu'il en pouvait tirer et il délaissa l'or, l'argent, l'airain, qu'il savait déjà traiter mais qui ne lui procuraient pas les mêmes avantages. Aussi voyons-nous dans les mythologies anciennes et en particulier dans celles des pays du nord, le fer donné comme un présent des plus puissantes divinités. Les peuples primitifs lui trouvèrent trop de qualités pour croire que les hommes aient pu le découvrir eux-mêmes et, dans leur étonnement, ils lui attribuèrent une origine surnaturelle. Pour les peuplades septentrionales, c'est le dieu Thor, le dieu du tonnerre, qui invente le fer pour s'en servir comme d'un instrument de domination destiné à subjuguer les autres divinités; et ce sont deux pygmées à sa dévotion qui forgent ses armes et ses boucliers au fond des cavernes, loin des regards humains. On retrouve d'ailleurs partout dans l'antiquité une relation directe entre le fer et l'idée de puissance dominatrice. La croyance à l'origine divine de ce métal était tellement entrée dans les esprits qu'au moyen âge, encore, le peuple crédule pensait que les épées étaient forgées par des diables qui les déposaient à l'entrée des cavernes leur servant de refuge.

Les premiers gisements de fer découverts dans l'antiquité en pays allemand sont situés dans les Alpes, près de Salzbourg. Ce sont eux qui alimentèrent longtemps les Romains de ce métal, et Horace en parle dans une de ses odes. Encore maintenant ce sont des mines des plus importantes et une voie qui conduit à l'endroit appelé « la montagne de fer » porte le nom caractéristique de « Route de fer ». Une inscription gravée sur une colonne de pierre indique que de l'an 712 de J.-C. on a commencé à exploiter la mine.

Rien de plus curieux que toute cette région minière ! Un embranchement de la ligne du « Rudolfbahn » vous conduit à la station de Hieflau près d'un cirque de hautes montagnes où se trouve la montagne de fer. Déjà à Hieflau on aperçoit le commencement de l'activité qui se déploie un peu plus loin : on y voit les flammes des hauts fourneaux et le métal en fusion. Un peu plus loin on trouve une montagne isolée en partie dénudée et en partie boisée de sapins avec des terrasses présentant un aspect des plus artistiques. Au sommet, des aiguilles blanches de calcaire brillent aux rayons du soleil, tandis qu'au pied coule une eau limpide; ce spectacle est vraiment admirable et au milieu de ce site enchanteur règne une activité extraordinaire.

Nous sommes à « l'Erzberg » (la montagne de minerai), à 1,534 mètres au-dessus du niveau de la mer. De la base au sommet, la montagne n'est qu'un bloc de fer qu'on exploite en partie à ciel ouvert et en partie en galerie. L'exploitation à ciel ouvert forme des terrasses qui s'étagent sur le flanc de la montagne;

entre 1,100 et 1,500 mètres d'altitude, l'extraction se fait par galeries. Le minerai est du fer spathique ou sidérose, qui contient à peu près 40 pour 100 de métal pur. On peut se faire une idée de la richesse de cette mine en sachant que seulement, sur le côté



LA MONTAGNE DE FER.
Apprêtage d'un trou foré de mine.

occidental, le minerai s'étend sur 1 kilomètre de longueur et une hauteur de 150 mètres. On a calculé qu'en extrayant chaque année 500,000 tonnes de minerai, comme on le fait actuellement, on pourra continuer l'exploitation encore près de mille ans.

Avant de gravir l' « Erzberg », il est intéressant de faire une promenade le long du ruisseau de la mine dont les eaux sont de couleur vert malachite et de s'élever jusqu'à une tour appelée « Schichtthurm ». Ce sont les cloches de cette tour qui avertissent les ouvriers du commencement et de la fin du travail. De ce point, on aperçoit d'un côté les toits grisâtres de la mine de fer, tandis que d'autre part se déroule un magnifique panorama limité par d'immenses masses rocheuses : au sud, le Reichenstein; à l'est, le Pfaffenstein et le Griesmauer; au nord, le Seemauer. Ce dernier site, dont le nom signifie le « mur du lac », est ainsi dénommé à cause de la forêt qui couvre la montagne et donne au visiteur l'impression des vagues.

Ce qui est par-dessus tout captivant, c'est la vue de la montagne de minerai qu'on aperçoit tout entière. Sur les terrasses, c'est un remue-ménage comme dans une fourmilière. Entre les tailles et les monceaux de minerai serpentent les rails des wagonnets conduisant à des rigoles de bois le minerai qui descend dans la vallée. Il y a constamment dans l'air un bourdonnement, écho des voix et des bruits inhérents à l'activité des ouvriers.

Mais tout d'un coup le tableau change. Les ouvriers s'enfuient et disparaissent derrière des abris ou rentrent dans des cavernes; toute la montagne paraît déserte et l'étranger étonné ne peut s'expliquer ce changement soudain. Mais bientôt s'élèvent de la montagne des nuages de poussière; on entend une série de détonations semblables à des coups de tonnerre tandis qu'on voit s'écrouler des pans énormes de rochers.

Aussitôt que toutes les mines de dynamite ont sauté, le chantier reprend son activité. Si nous étions près des ouvriers, nous verrions comment un homme vérifie les trous des mines. C'est au « passfuhrer » qu'est confié le soin de s'assurer du résultat des mines. Après son examen, on commence à débiter et à réduire en menus fragments les blocs détachés de la montagne. Et il en est ainsi du matin au soir.

Si maintenant nous quittons la tour de Schicht pour approcher davantage de la mine, nous rencontrons d'abord l'église d'Oswald, qui a plutôt l'aspect d'un fort, et les amateurs d'antiquités lui trouvent des qualités artistiques. Située au milieu d'une forêt de sapins, il est probable qu'elle a remplacé un temple norique, et l'histoire rapporte qu'elle fut élevée, il y a environ cinq cents ans, sur l'ordre du premier empereur de la maison de Habsbourg quand il commença à faire exploiter la mine. Elle fut anéantie par un incendie l'année de la découverte de l'Amérique et ce fut un autre empereur remarquable de la maison de Habsbourg, Maximilien Ier, qui la fit restaurer. C'est le monument construit à cette époque qui subsiste aujourd'hui.

En continuant notre route à travers les sapins, nous arrivons à la chapelle de Barbara dont parlent



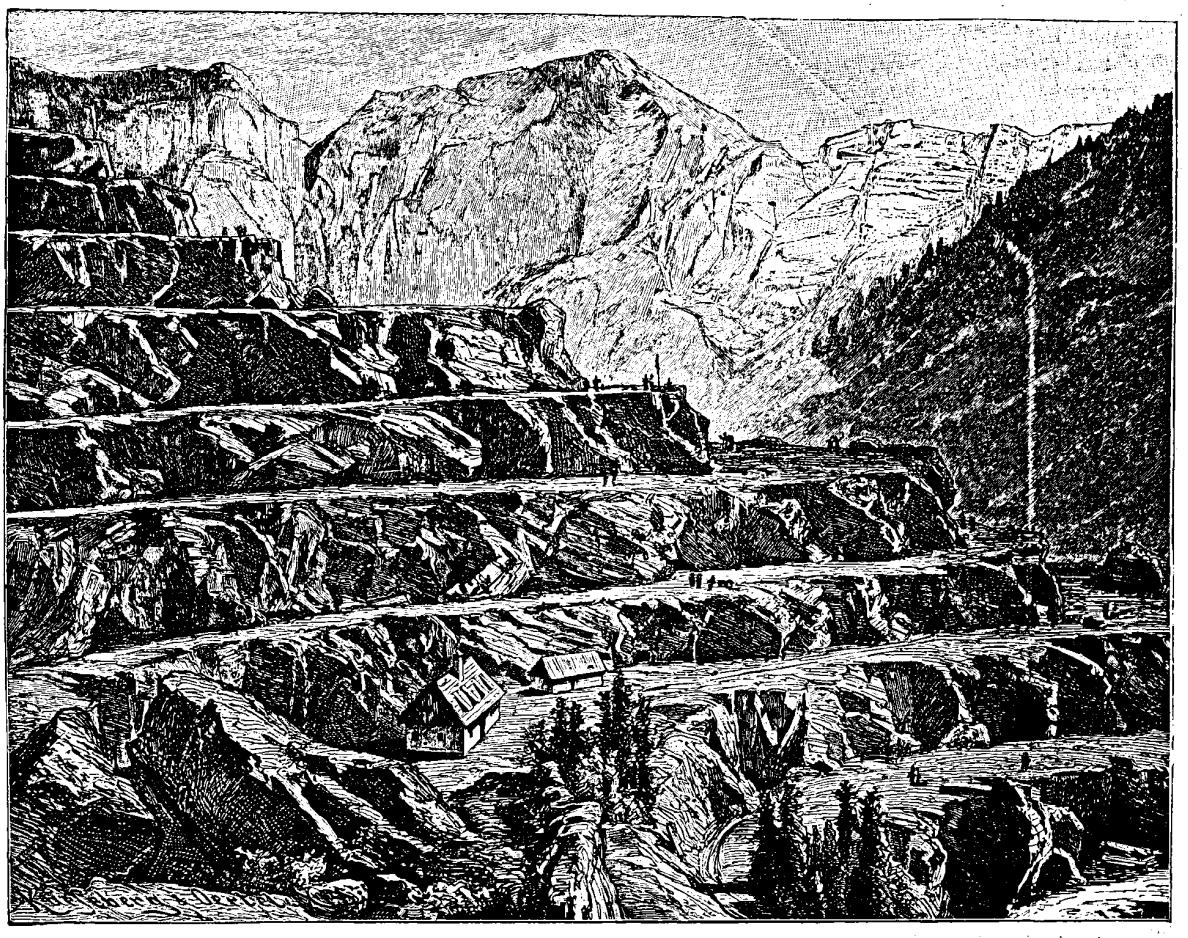
LA MONTAGNE DE FER. — Entrée d'une galerie.

de nombreuses légendes et qui est encore un lieu de pèlerinage le jour de la fête patronale.

Enfin nous sortons de la forêt et nous parvenons par une bonne route sur le lieu d'exploitation où nous voyons tout d'abord les baraques des ouvriers et, un peu plus loin, les terrasses que nous apercevions de la tour de Schicht. A nos pieds s'étend la vallée remplie par les rayons du soleil, tandis qu'au-dessus de nos têtes pendent les dents menaçantes du « Bouclier de l'Empereur ».

Des milliers de bras remuent la montagne de fer, soit à ciel ouvert, soit dans de sombres galeries. Celui qui s'aventure dans ces tunnels peut voir à la lueur rougeâtre des lampes de mineurs le spectacle admirable de masses flamboyantes, d'un blanc de neige au milieu de la nuit éternelle; cet effet est produit par le reflet de la lumière sur les blocs étincelants de minerai.

Au sommet de la montagne, on retrouve la forêt qui s'étend sur tout le côté oriental. Le chemin qui y



LA MONTAGNE DE FER. — Les terrasses des habitations sur l'Erzberg.

conduit est bordé d'arbres dont les troncs sont énormes, et au point culminant se trouve un immense Christ qu'y a fait ériger le duc Jean, le 27 mai 1823. C'est une statue de fonte plus grande que nature qui sort de la fonderie Mariazell; elle pèse 500 kilogrammes et est fixée sur une croix en bois de mélèze; le jour de la Saint-Jean, tous les ouvriers de la montagne se rassemblent devant elle.

De ce point dominant, on entend à travers la forêt le sifflement strident des locomotives qui roulent dans la vallée; cette hauteur même ne peut être à l'abri de l'activité produite par la vapeur! Devant ce spectacle l'esprit ne peut s'empêcher de faire des rapprochements curieux : ce minerai de fer est emporté dans le monde entier sur des voies de fer aux usines qui lui font subir les transformations les plus variées, dont le musée de la mine offre des spécimens des plus intéressants.

Telle est, sommairement, la description de la montagne de fer, qui mérite bien son nom, comme on a pu le voir. C'est là un des points les plus curieux de l'Allemagne, qui peut intéresser aussi bien l'artiste que l'homme de science. Les sites pittoresques se succèdent sans interruption et chacun d'eux renferme un foyer industriel plein d'activité où les ouvriers cherchent à ravir ses secrets à la terre.

P. PERRIN.

INDUSTRIES FORESTIÈRES

La récolte de l'écorce de quinquina.

SUITE ET FIN (1)

Depuis longtemps, l'exploitation des quinquinas dans les vallées de l'Équateur et de la Nouvelle-Grenade a presque entièrement disparu, par suite de la destruction à peu près complète des arbres, qui fournissaient annuellement à l'exportation jusqu'à 2,800,000 livres d'écorce, au commencement du siècle : la récolte ne dépasse guère aujourd'hui 200 livres et toute cette zone forestière, aveuglément saccagée, est à reboiser. Si l'on n'y prend pas garde, les vallées de la Bolivie ne tarderont pas à éprouver le même sort; car souches et rejets ne trouvent aucune grâce devant les spéculateurs.

Avant que ne se réalisent ces déplorables résultats trop faciles à prévoir, il nous paraît intéressant de suivre les diverses phases par lesquelles passe l'écorce du quinquina, depuis le moment où elle adhère encore à l'arbre jusqu'au moment où le pharmacien la délivre en poudre aux malheureux que torture la fièvre.

Quelques praticiens hispano-américains considèrent la saison des pluies ou hivernage comme la saison la plus favorable pour la coupe des quinquinas; mais cette opinion est fort discuté pour deux raisons : d'abord, parce qu'en cette saison, la plus malsaine et la plus pluvieuse en réalité, les torrents débordent et rendent les forêts impraticables ou tout au moins fort incommodes pour ce genre de travail; ensuite, parce qu'il est impossible, à cause des averses fréquentes, d'exposer à l'air, pour les faire sécher, les écorces retirées des arbres et qui ne sauraient être expédiées avant dessication complète : de là le choix de la belle saison pour couper les quinquinas.

La reconnaissance des zones où l'exploitation paraît devoir être profitable exige une longue expérience. Lorsqu'ils ont découvert la présence d'arbres fébrifuges sur un point, les voyageurs ou « cascarilleros », sous la direction du représentant d'une maison de commerce ou d'une compagnie, ayant titre de majordome, élisent domicile sur la lisière de la forêt ou même en pleine forêt. Ils établissent une sorte de camp et construisent des huttes et des hangars pour s'abriter avec leur récolte future; puis, ils ouvrent à travers les bois des sentiers qui faciliteront le transport des produits, soit à dos d'homme, soit à dos de mule, jusqu'à la ville ou au comptoir où aura lieu l'emballage définitif.

Suivant l'abondance des arbres à dépouiller, et, partant, suivant la durée du séjour que les « cascarilleros » devront faire sur les lieux, ils défrichent un pan de la forêt, y mettent le feu, et sur les cendres fertilisantes sèment du maïs, des fèves, des courges, des arachides, des piments, qu'ils auront le temps de récolter en pleine maturité, la coupe de certains quinquinas et la dessication de leur écorce retenant sur place les travailleurs durant cinq ou six mois.

Le moment de la coupe venu, les cascarilleros, des couvertures et une hache sur l'épaule, un long couteau à la ceinture, emportant dans leur « poncho », espèce de manteau, des provisions pour une semaine, s'enfoncent isolément ou par couples d'individus dans la forêt inextricable et se mettent à la besogne.

Ils commencent par déchausser à une profondeur de 0m,60 la base de l'arbre qu'ils veulent abattre, afin qu'aucun brin d'écorce ne soit perdu; ensuite, à coups de hache, ils le jettent bas à la façon des bûcherons européens. L'arbre renversé, ils en élaguent les branches et procèdent à la décortication.

A l'aide d'une petite massue (« macanachuela »), d'un maillet de bois ou du dos de la hache, ils font tomber, en la percutant, la partie inférieure et morte de l'écorce, qu'ils appellent épiderme ou périderme, jusqu'à ce que la partie vive, ou derme, reste à découvert.

Au moyen d'un couteau, d'un sabre d'abatis ou d'une racloire, ils pratiquent alors des incisions longitudinales et transversales sur cette partie vive du végétal et détachent ainsi l'écorce par fragments réguliers. Généralement ces fragments ont 40 à 50 centimètres de longueur sur 10 à 12 de largeur. Leur forme leur a valu, en espagnol, le nom de « tablas » ou planches; ce sont, en effet, de véritables planchettes, analogues aux bardeaux ou ais, qui servent, à défaut de tuiles, à couvrir les maisons dans certaines contrées. L'écorce des branches est récolté, en conservant la croûte extérieure ou périderme.

Les détails de dessèchement diffèrent, suivant qu'il s'agit d'écorces enlevées aux troncs ou aux branches. Ces dernières, plus minces et destinées à faire du quinquina roulé ou « canuto », sont exposées simplement au soleil et prennent d'elles-mêmes la forme d'un petit cylindre creux; celles qui proviennent des gros troncs, et qui constituent le quinquina plat, doivent être nécessairement soumises, pendant la dessication, à une certaine pression, sans quoi elles se soulèveraient et se tordraient comme les précédentes. A cet effet, on les dispose, comme les planches dans certains chantiers, en piles entre-croisées et on les surcharge d'un corps pesant.

Le cascarillero rapporte ensuite sa dépouille au camp et repasse lourdement chargé par des sentiers que, libre, il ne parcourait qu'avec difficulté; parfois le trajet exige vingt jours de marche. C'est le majordome, demeuré au camp, qui s'occupe du triage et de l'emballage des écorces; elles sont mises en bottes et cousues dans de gros canevas de laine, puis transportées à la ville, où on les enveloppe dans du cuir frais qui, en sèchant, prend une grande solidité. Sous cette forme, elles prennent le nom de « lurons », et c'est ainsi qu'elles parviennent en Europe.

B. DEPÉAGE.

(1) Voir le n° 354.

ALIMENTATION

—

LES CREVETTES

« La crevette, fraîche et belle! La belle crevette! » Tous les matins on peut entendre les petits commerçants de la rue annoncer ainsi leur marchandise, non seulement à Paris, mais dans toutes les grandes villes et sur toutes les plages.

Tout le monde la connaît la délicieuse petite crevette, ou plutôt croit la connaître, car, de même que pour le homard et la langouste, il règne au sujet de ces petits crustacés une foule d'erreurs très fortement enracinées.

Tout d'abord les animaux marins désignés sous ce nom, et dont on pêche, année moyenne, sur les côtes de France, environ 1,600,000 kilogrammes, ne sont pas des *crevettes*. Ce nom s'applique à de petits crustacés d'*eau douce* assez semblables à de minuscules écrevisses, que tous nos lecteurs ont pu voir, nageant sur le côté, dans les ruisseaux clairs et limpides.

Mais alors, qu'est-ce donc que la crevette de mer? On désigne improprement sous ce nom deux espèces : le *crangon* ou *chevrette grise*, ou *sauterelle de mer*, et le *palémon* ou *grande chevrette*, encore appelé bouquet, qui devient rouge ou rose par la cuisson. Cette dernière espèce est beaucoup moins commune que la précédente, elle se vend aussi beaucoup plus cher, bien qu'elle soit moins savoureuse, à notre avis du moins.

Le crangon ou chevrette grise a la forme générale d'une petite écrevisse au corps arqué; quatre longues antennes, en forme de soie, dit M. le Dr Sauvage, terminent la partie antérieure du corps et servent à l'animal pour explorer tous les objets qui se trouvent à sa portée; les pattes sont au nombre de dix, les antérieures terminées en pinces; l'extrémité de la première paire de pattes est pourvue d'une sorte de râteau formé de poils très courts à l'aide duquel la bête ramène les plus petites épluchures, qu'elle porte délicatement à sa bouche à l'aide d'une paire de pattes; après le repas, la crevette se sert de sa brosse pour nettoyer ses fausses pattes et les lobes de sa queue. La queue de la crevette grise est formée de quatre pièces disposées en éventail qui peuvent se replier ou s'écarter; ces sortes d'ailes, qui servent à la natation, sont garnies de cils sur leurs bords.

Le palémon est de plus grande taille, ses antennes sont très grandes, plus longues même que le corps, et la coloration, au lieu d'être grisâtre est d'un vert pâle.

Les crangons et les palémons pondent un grand nombre d'œufs. Ils se reproduisent vers l'âge de trois ans, et la ponte a souvent lieu vingt-quatre heures après l'accouplement. Les œufs sont attachés entre les pattes et sous la queue des femelles. La saison de la reproduction arrive en avril, en mai, et se prolonge pendant deux mois environ. Il est assez curieux de constater que pendant cette période les mâles n'abandonnent pas les femelles; ils restent près d'elles dans les rochers ou sous les algues jusqu'au moment de l'éclosion des jeunes, que les parents soignent pendant quelques jours. A leur naissance, les petites crevettes ne ressemblent guère à leurs parents. Elles se réfugient dans les endroits sombres, sous les herbes marines et subissent de nombreuses mues avant d'arriver à l'état adulte, c'est-à-dire à l'âge de trois ans.

C'est dans les trous de rochers, près des rivages, que les crevettes déposent leurs œufs, en ayant soin de les placer le plus haut possible. Ils sont le plus souvent collés aux plantes dont les feuilles sont gluantes.

Ces crustacés sont des animaux très voraces, qui dévorent avec avidité les plantes aquatiques, les animalcules marins, sans toutefois refuser les débris de sardines et même les feuilles de choux, de salade et les débris de cuisine qu'on vient à leur jeter dans les aquariums.

Les chevrettes vivent en famille ou plutôt en essaim.

Lorsqu'un de ces essaims voyage il présente presque toujours, suivant la remarque de M. de La Blanchère, une marche en forme triangulaire, la pointe en avant, comme les vols d'oies et de canards sauvages. S'il se trouve quelques individus en dehors du triangle, ils ne sont jamais nombreux et se tiennent sur les côtés et par derrière, évoluant en éclaireurs et semblant, par leur mille changements de position, observer l'ennemi et mettre ainsi l'essaim à l'abri d'attaques imprévues.

Ces essaims, d'ailleurs, ne se tiennent jamais en haute mer, ils suivent les sinuosités de la côte, et surtout les rochers, de préférence même aux sables; ils avancent timidement et paraissent obéir au commandement du chef d'angle.

Les chevrettes ont l'habitude de rechercher un refuge obscur sous les rochers, sous les algues, dans tous les endroits profonds et où le jour arrive très adouci; elles voyagent assez rarement. Quand elles n'ont pas d'autres refuges, elles se creusent de petits terriers dans les sables et s'y plongent la tête de telle sorte qu'à peine si une minime partie de leur individu se montre au dehors. Au premier danger, vrai ou simulé, elles soulèvent autour de leur retraite un nuage de sable qui les revêt d'un voile temporaire, et elles fuient avec une adresse et une rapidité qui ne peut qu'étonner les spectateurs.

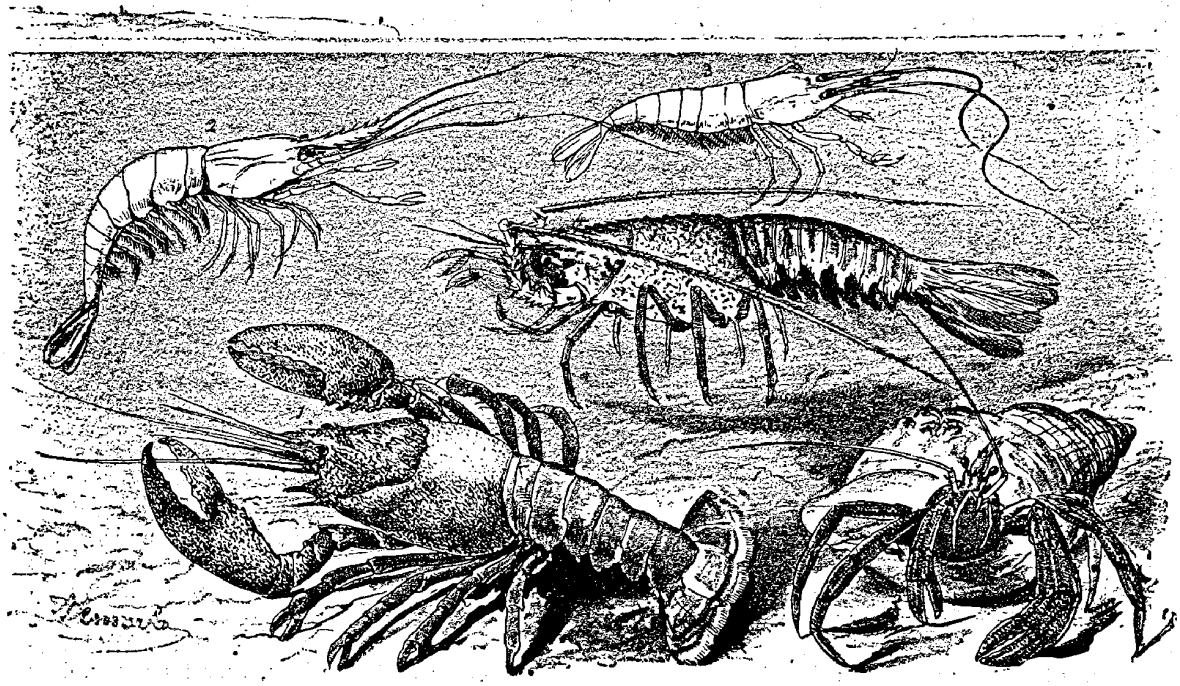
Lorsque le palémon ne peut fuir, il se laisse tomber au fond de la mer, prend un point d'appui sur sa queue reployée en dessous, ce qui lui donne la forme d'un arc, se lance en avant, et se détend par soubresauts, en cherchant à frapper son ennemi du dard qu'il porte au front (rostre). Au moment où on le retire de l'eau en le pêchant il se défend de même et menace la main du pêcheur.

Voyons maintenant comment on s'empare de ces singuliers petits crustacés, *crangons* et *palémons*, que les naturalistes réunissent sous l'appellation commune de *salicoques*, et que les pêcheurs appellent *chevrettes*.

« Il n'est pas d'ami des plages, dit M. Künckel d'Herculais, qui n'ait assisté à la pêche aux crevettes, et qui même n'ait eu la tentation d'imiter les pêcheurs de profession qui, hommes, femmes, enfants, poussant devant eux le *truble* ou *havenau*, filet tendu sur un cadre de bois ou de fer, se livrent toute l'année à la pêche à pied pour gagner péniblement leur misérable existence. N'y a-t-il pas là un de ces contrastes qui font réfléchir malgré soi? Ceux-ci se font plaisir et joie, ceux-là se font labeur et peine de la pêche des petites crevettes. »

Là où les étendues de plages sablonneuses sont immenses on pratique un autre genre de pêche. Nous en empruntons à M. Gosse une description prise sur le vif: « Suivons, dit-il, ce cheval qui s'enfonce dans la mer jusqu'au poitrail, et qui va et vient d'un bout de la plage à l'autre, en dirigeant ses pas comme pour tirer du sable du rivage. Un pêcheur observe avec attention les mouvements du quadrupède. Il appelle le gamin monté sur le cheval, et lui-même se précipite vers le bord en toute hâte, dès que l'enfant et sa monture sortent de l'eau. Approchons-nous et observons.

« Le pêcheur, poli et communicatif, nous donne



LES CREVETTES.

1. Homard commun (*homarus vulgaris*). — 2. Crevette palémon ou salicoque (*palœmon serratus*). 3. Crevette commune ou crangon (*crangon vulgaris*). — 4. Langouste commune (*palinurus vulgaris*). — 5. Bernard-l'ermite ou pagure-bernard, logé dans une coquille de buccin (*eupagurus bernhardus*).

toutes les explications nécessaires; le procédé qu'il emploie se comprend aisément d'ailleurs, sitôt qu'on se trouve rendu sur place. Le cheval traîne à sa suite un filet dont l'ouverture est maintenue béante par un cadre allongé en fer. En arrière, le filet se termine en pointe, mais il n'est fermé qu'à l'aide d'un cordon. Le cadre, qui maintient ouverte l'entrée du filet, gratte le sable au fur et à mesure que le cheval marche en avant. Celui-ci, qui doit traîner cet appareil assez lourd sur le sable mobile, et qui s'enfonce dans l'eau jusqu'à 1 mètre de profondeur, accomplit un travail pénible, aussi revient-il avec une satisfaction visible sur le sol sec; dès que le filet est sorti de l'eau, on l'arrête; on dénoue le cordon et on vide dans un linge tout son contenu, poissons, crustacés et plantes marines. »

Un mot maintenant, pour terminer, sur la valeur alimentaire des crevettes.

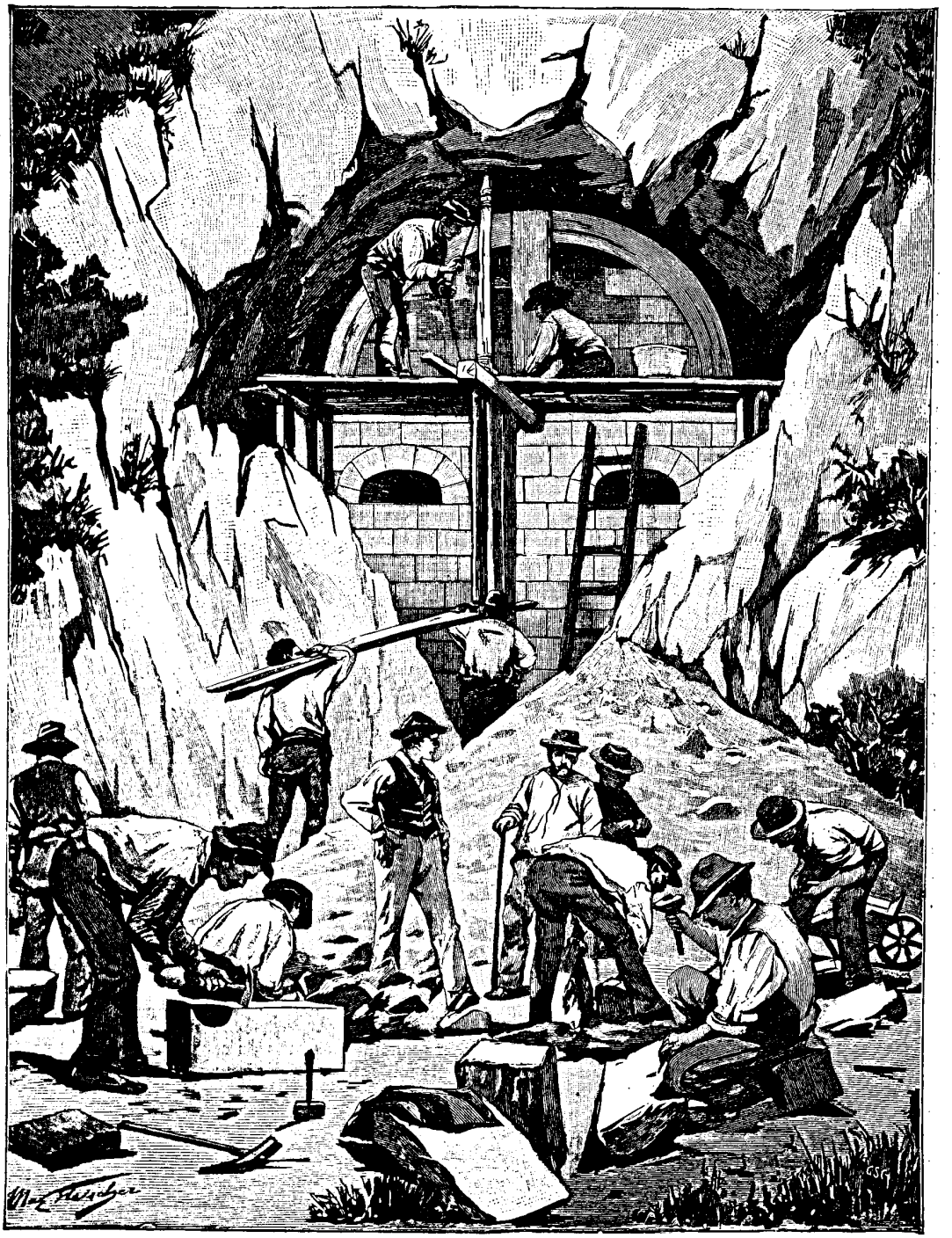
Comme elles s'altèrent très facilement aussitôt sorties de l'eau, on les fait cuire de suite dans de l'eau salée ou de l'eau de mer bouillante.

Ces crustacés constituent un mets sain, délicat, savoureux et nutritif, qui plaît au plus grand nombre; même mangés en grande quantité, il est bien rare qu'ils soient indigestes, aussi les crevettes conviennent-elles particulièrement aux estomacs débiles et aux convalescents.

Cependant, il faut prendre bien soin de les éplucher car leur carapace est fort indigeste, et, en traversant tout le tube digestif, peut très bien occasionner des malaises et des indigestions, sans grande gravité d'ailleurs.

En Angleterre on vend des crevettes conservées en boîtes sous le nom de *Potted-shrimps* ou rillettes de crevettes.

ALBERT LARBALÉTRIER.



LES FORTIFICATIONS DU SAINT-GOTHARD. — Vue des travaux dans le massif de l'Oberalp.

ART MILITAIRE

LA DÉFENSE DU SAINT-GOTHARD

La frontière du sud de la Suisse est une de celles dont la défense est la plus nécessaire. Les montagnes forment une ligne de défense naturelle, traversée par le grand défilé du Saint-Gothard qui semble une porte ouverte sur l'Italie; cette route est des plus importantes, car elle mène sur le plateau suisse et traverse des routes d'utilité secondaire.

Les cols d'ailleurs convergent vers le Gothard et c'est ce point surtout qu'il fallait fortifier pour résister à une invasion ennemie. Les forts ont été placés de façon à être maîtres des différentes routes. Au-dessus d'Airolo, à la sortie du tunnel du Gothard, on rencontre les forts de Pondo del Bosco et la batterie de Motto-Bertola commandant la vallée de Bedretto et celle du Tessin jusqu'à Biasca. Plus loin, les forts d'Andermatt couvrent toute la route du Gothard et la vallée d'Urseren; les redoutes de l'Oberalp commandent les passages qui mènent à la route de l'Oberalp; enfin, au-dessus du glacier du Rhône, les redoutes de la Furka tiennent sous leurs canons la vallée du Rhône et les sentiers qui y aboutissent.

Tous ces forts ont été construits suivant les derniers progrès; partout on a employé soit des coupoles d'acier, soit des fortifications en granit et ciment, résistant beaucoup mieux que la terre aux nouveaux projectiles. Tous ces forts sont dissimulés dans les anfractuosités de rochers; les canons et les fusils sortent par des meurtrières qu'on ne découvre que fort difficilement. Quelques-uns de ces forts sont reliés par des tunnels aboutissant en divers points de la route du Gothard. Aucune autre voie à l'air libre n'aboutira à ces forts dont les tunnels d'accès seront défendus par des batteries à mitrailleuses.

Notre gravure représente les travaux de fortification dans l'Oberalp; ils sont poussés avec une grande activité et nous montrent que la Suisse ne laissera point violer sa neutralité en cas de guerre.

B. LAVEAU.

LINGUISTIQUE

LE LANGAGE CORÉEN

Aucun Coréen n'avait mis le pied en Europe avant Hong-Jong-Hou, fils d'un noble lettré de la classe des Sa-Jo, qui, en 1891, débarquait seul à Paris, sans compagnon et sans autre recommandation qu'un passeport rédigé dans l'idiome de son pays et une lettre dont le destinataire était reparti pour l'Asie.

Le passeport resta indéchiffrable, et, s'il n'eût rencontré par hasard un artiste retour de l'Extrême-Orient qui s'intéressa à sa malheureuse situation, le pauvre lettré fût mort de misère, sans pouvoir se faire comprendre dans une ville où l'on enseigne le chinois et le japonais. Il se servait cependant d'une langue parlée par seize millions d'hommes sur une péninsule de 24 millions d'hectares de superficie, bloquée entre l'empire du Milieu et l'empire du Soleil Levant : le fait paraît moins inexplicable lorsqu'on se rend compte des divergences des dialectes asiatiques. Le chinois, auquel se rapportent plus ou moins les langues écrites de la région transgangétique, est monosyllabique. Dans certains cas, il a une construction exactement inverse de la construction naturelle; les mots sont invariables dans leur forme, et leurs rapports d'annexion et de dépendance. Les caractères qui les composent ne peuvent ni se décliner ni se conjuguer; on ne comprend le sens que par la position des mots, la connaissance des particules, la prononciation et la tonalité. Chaque mot a sa modulation propre; « il faut appliquer la gamme à la conversation, comme le fait un musicien en chantant des syllabes. »

Il n'y a pas de lettres proprement dites, mais des signes qui expriment des idées. On compte deux cent quatorze radicaux ou clefs principales, sous lesquels se rangent quarante mille mots ou caractères.

La langue chinoise se divise en ancienne (*kouwen*) et moderne (*kouan-hoa*). La première est la langue des *king* ou livres classiques, et doit être considérée comme morte depuis longtemps; la seconde est parlée et écrite de nos jours.

Comme les Japonais, les Coréens emploient des signes syllabiques fabriqués avec des débris de caractères chinois. Quoique différent du chinois, la langue japonaise en a adopté beaucoup de mots.

Ajoutons bien vite qu'en dehors de la langue des fonctionnaires ou « langue mandarine », on compte en Chine un grand nombre de dialectes locaux. Dans les ports du littoral, l'influence des étrangers a introduit une sorte de langue d'affaires ou de jargon courant, le *pidgeon-english*, qui se répand de plus en plus et fournit aux Chinois des termes nouveaux pour les idées nouvelles.

Quant à l'ancienne langue japonaise ou *yamato*, sans rapport avec le chinois, elle n'est plus parlée qu'à la cour du mikado. La langue vulgaire, ou *sino-japonais*, en usage à la ville comme à la campagne, est un mélange de yamato et de chinois. L'ensemble des signes idéographiques forme un vocabulaire réellement effrayant : dans les écoles élémentaires, les enfants apprennent environ trois mille caractères, les hommes instruits en connaissent de huit mille à dix mille, mais le dictionnaire complet en renferme trois ou quatre fois plus.

Le langage des Coréens devait naturellement se ressentir du voisinage de la Chine et du Japon; cependant il n'a pas de parenté avec le chinois, quoique il se soit approprié, comme le japonais, un grand nombre d'expressions chinoises.

La grammaire coréenne montre que la langue appartient au groupe mongol et présente beaucoup d'analogie avec le japonais.

En particulier, la structure rigoureuse de la phrase japonaise est reproduite dans le coréen et la conju-

gaison du verbe dans les deux langues est presque calquée sur le même modèle. « De même, les affinités étymologiques paraissent être vaguement japonaises, bien que, jusqu'à ce que la loi touranienne ait été découverte, il n'y ait pas de comparaison de certaine valeur à faire entre les langues de l'Asie nord-orientale. »

Le coréen n'a ni genre, ni nombre, ni personne, ni cas. Il possède pourtant des particules suffixes, qui, comme le « ténionoba » japonais, s'agglutinent aux noms, aux verbes ou même aux phrases. Ainsi « saram » (homme) devient « saram-i » (un homme ou l'homme), « saram-el » (homme objectif), « saram-oi » (d'un homme), etc.

Le grand trait particulier de la langue paraît toutefois consister dans une série de particules, dont on ne saurait retrouver l'analogue exact dans aucune autre langue. « Ces particules sont des formes plus ou moins abandonnées des verbes anglais « do » et « be », et elles jouent dans la langue coréenne le rôle de ceux-ci en anglais, pour marquer l'interrogation, l'emphase, l'admiration et la ponctuation. »

Les particules ponctuatives, très nombreuses, sont les plus curieuses; elles sont nécessaires au sens en donnant aux mots la force de la virgule, des deux points et du point. Notons, en passant, que des particules semblables se retrouvent dans une certaine mesure en chinois et en japonais.

Si, comme le prétendent les philologues, le développement d'une langue doit s'évaluer à la proportion de ses mots « symboliques » opposée aux mots « représentatifs », il faut avouer que le coréen occupe un rang très élevé.

Il y a trois formes du verbe, une pour s'adresser à des supérieurs, une pour s'adresser à des égaux et une pour s'adresser à des inférieurs. Les formes verbales, multiples et expressives, sont très simples.

Le coréen emploie les caractères chinois, mais il existe aussi un alphabet indigène, le plus parfait peut-être qui soit. « Les caractères alphabétiques possèdent un élément commun de chaque classe de son, le son dental, le son guttural, etc., de telle façon que l'alphabet entier peut s'apprendre en une demi-heure.

A ceux de nos lecteurs qui seraient curieux de renseignements détaillés sur la langue coréenne, nous signalerons l'intéressant travail publié par M. R.-N. Cust, dans *Le Philological Journal*, une grammaire assez étendue de la langue coréenne donnée par M. J. Macintyre, de Newchwana, à la *China review* en 1878 et 1879; enfin un volumineux dictionnaire français-coréen édité par les missionnaires catholiques.

De même qu'au Japon et en Chine, dans les ports coréens l'introduction des mots étrangers a créé une sorte de sabir ou d'argot commercial qui se répand de plus en plus, au grand regret des lettrés.

Il serait bien difficile de parler de la littérature nationale de la Corée : on n'en sait absolument rien. Les classiques chinois ont été assidûment étudiés depuis une époque très reculée et les éditions chinoises ont eu d'innombrables réimpressions.

La littérature bouddhiste du pays, très étendue, est exclusivement d'origine chinoise.

Une remarque qui a beaucoup surpris ceux qui ont voyagé dans le « Pays du Levant », c'est que les Coréens, si étroitement unis à deux peuples aussi passionnés pour le théâtre que les Chinois et les Japonais, n'aient pas de littérature dramatique.

Les sujets du mikado se montrent néanmoins très amateurs d'œuvres littéraires; ils prennent grand plaisir à converser la plume en main, genre d'entretien dans lequel les interlocuteurs échangent des sentences écrites en chinois orné et agrémenté de fioritures.

V.-F. MAISONNEUFVE.

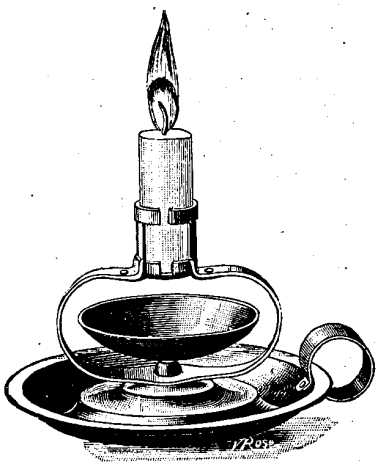
LE MOUVEMENT INDUSTRIEL

LES INVENTIONS NOUVELLES[1]

Le chandelier-bougeoir automatique

(SYSTÈME JENKINS)

Les bougeoirs, grands ou petits, sont tous munis d'un anneau métallique à rebord, qui se pose dans une cavité ménagée à l'extrémité supérieure de l'ustensile, et qu'on nomme un *binet*. Le binet entre à frottement plus ou moins serré; si le frottement est



LES INVENTIONS NOUVELLES.
Le chandelier-bougeoir automatique.

lâche, la bougie manque de stabilité et tend, lorsqu'elle est haute, à faire basculer son soutien. On obvie à cet inconvénient en augmentant le serrage, au moyen d'une rondelle de papier. C'est un expédient, généralement assez malpropre, auquel on a recours, tout en maudissant l'ustensile défectueux et la malencontreuse bougie qui culbute au moindre mouvement. D'autre part, le binet lui-même est généralement trop étroit et l'on doit retailler le bas

(1) Voir le n° 351.

de la bougie pour qu'elle puisse y pénétrer, autre détail qui ajoute au défaut de stabilité.

Le chandelier-bougeoir automatique obvie à cet inconvénient agaçant. D'autre part, il permet à la bougie de brûler jusqu'à l'extrémité de la mèche; c'est une petite économie que l'on raille ordinairement avec la vieille plaisanterie de l'économie des bouts de chandelle, mais qu'une ménagère soigneuse apprécie ainsi qu'il convient.

Le binet est ici supprimé. Il est remplacé par une double bague en métal flexible qui prête pour l'introduction et se referme en un serrage énergique. La bougie ne saurait vaciller.

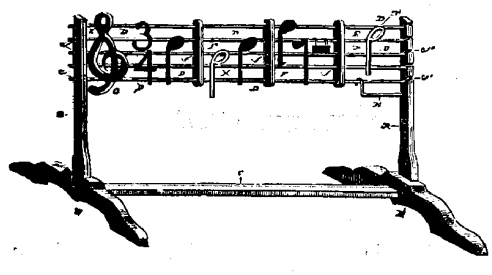
Elle brûle paisiblement jusqu'au bout, en dépassant la première bague et ne s'éteint que lorsque mèche et stéarine sont parfaitement épuisés. Quant aux déchets liquides qui, sur les bobèches ordinaires, découlent sous forme de stalactites, quand ils n'éclaboussent pas aux environs en taches qui s'imprègnent un peu partout, ils tombent ici dans une large coupelle, où ils se solidifient instantanément, et dont le nettoyage est aisé.

Le chandelier-bougeoir se recommande donc particulièrement par ses qualités pratiques et par son aspect original et élégant à la fois.

Appareil pour enseigner la musique aux enfants.

Cette invention nous vient d'Amérique, où tous les détails concernant le mobilier et l'outillage pédagogique sont particulièrement soignés. C'est un jouet autant qu'un moyen d'instruction. Les enfants s'y divertissent, comme ils s'amuseraient à reconstituer un jeu de patience ou à édifier des constructions avec de petits solides de bois. La connaissance des notes s'impose à leur esprit par la vue et le toucher.

L'appareil se compose de deux montants, dont les pieds, largement assis, sont réunis par une barre. Dans les montants sont percés des trous, dans lesquels pénètrent des tiges métalliques figurant les lignes de



LES INVENTIONS NOUVELLES.
Appareil pour enseigner la musique aux enfants.

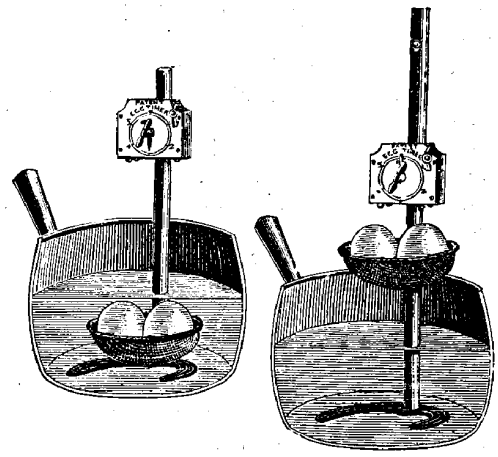
la portée. Quoique le dessin ci-contre ne montre qu'une portée, on peut en établir deux superposées.

L'appareil se complète de plusieurs séries de signes et de notes, clefs, chiffres, rondes, blanches, noires, croches, etc., découpées dans un métal léger, quoique résistant, et munies de crochets qui permettent de les placer à l'endroit voulu des lignes ou des interlignes.

Pour l'enseignement à l'école, le tableau noir connu est ici avantageusement remplacé, ne serait-ce que pour une seule raison : l'esprit éminemment simpliste des enfants se refuse à accepter la dénomination de noires, par exemple pour des notes que la craie trace en blanc; il y a là une abstraction qui déroute les jeunes cerveaux.

Appareil automatique à cuire les œufs.

La *Science illustrée* (n° 259) a déjà publié, sous la désignation de « OEufrier automatique à cuisson réglable », la description d'un petit appareil de ce



LES INVENTIONS NOUVELLES.
Appareil automatique à cuire les œufs.

genre, destiné à assurer la cuisson des œufs d'une façon mathématique pour ainsi dire, et non sur l'appréciation seule d'une cuisinière, parfois négligente et souvent distraite.

L'œufrier se règle selon la température atteinte par l'eau et non sur la durée de l'immersion dans l'eau. Lorsque cette température est atteinte, un déclanchement a pour effet de faire émerger les œufs et de les soustraire à l'action plus prolongée de la cuisson.

Dans l'appareil dont nous parlons aujourd'hui, et qui est d'importation anglaise, c'est au contraire la durée de la cuisson qui sert à régler le moment où un petit mécanisme très simple sortira les œufs de l'eau.

L'appareil se compose d'un récipient quelconque, dans lequel on place une tige, montée sur un pied, sur laquelle coulisse une poche ou corbeille qui contient les œufs à cuire. Le haut de la tige est munie d'un petit mouvement que l'on tend avec une clef. Une aiguille sur un cadran indique la durée de temps que le ressort emploiera pour se détendre en agissant sur le déclanchement. Cette durée part de cinq minutes en décroissant par fractions.

Lorsque le nombre des secondes marqué par l'aiguille s'est écoulé, un déclanchement se produit et fait remonter la poche, obviant ainsi aux oublis d'une cuisinière inattentive.

G. TEYMON.

ROMAN

LA VILLE ENCHANTÉE

VOYAGE AU LAC TANGANYIKA (1)

CHAPITRE XIV

QUARANTE-SEPT HOMMES CONTRE CINQ CENT MILLE.

Le lendemain, le commandant Fresnel ayant réuni ses compagnons de voyage, non plus en conseil de guerre, mais simplement en conférence, crut devoir de nouveau convoquer Isidore.

« Vous avez vu de près et visité les embarcations? Quel en est le nombre, le rang, l'armement?

— Il y a d'abord, commandant, beaucoup de petits youyous montés chacun par deux bonshommes; le numéro un tient la pagaie; et le numéro *deusse*, la sagaie; j'ai retenu ça, parce que c'est drôle. De ces youyous-là, il y en a qui ressemblent à des périssoires; et puis d'autres, on dirait le *radeau de la Méduse*. Je ne les ai pas comptés, bien entendu, mais il y en a des flottes, peut-être un mille.

— Alors, cela ferait déjà deux mille hommes?

— Pour le moins. *Segondo*, ceux-là je les ai comptés, il y en a quatre-vingt-deux, des canots faits d'un seul morceau de bois, qui sont longs!... longs deux ou trois fois comme la baleinière du *Biafra*. Dans chacun, ça peut aller de cent vingt-cinq à cent trente hommes.

— Soit une dizaine de mille hommes en tout?

— Ce n'est pas fini; il y a encore là des bâtiments pareils à celui sur lequel nous avons passé le lac.

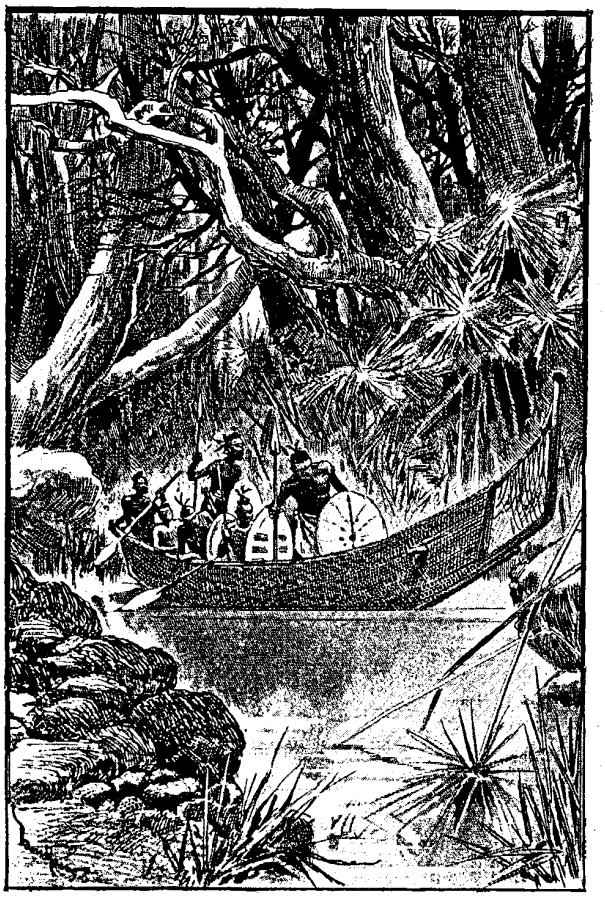
— Des daous?

— Précisément. Ils sont vingt-quatre; on peut dire que c'est là de vrais vaisseaux de guerre; chacun a ses quarante avirons, ses trente gabiers, ses cent vingt hommes, archers ou fusiliers, et des tambours... ah! quels tambours!

— Cela ferait, à ce compte, environ trois cents hommes à bord de chaque daou.

— A peu près.

— Et, comme l'embossage comprend vingt-quatre de ces navires, nous aurions encore là plus de sept mille hommes. Est-ce tout?



LA VILLE ENCHANTÉE.
Ils sont embusqués dans les coins de la côte.

— Oui, commandant, c'est tout; mais, je peux vous le dire, c'est très *conséquent*, sans que ça en ait l'air. Ces youyous, ces grands canots, même ces grands bateaux daous, vous ne les voyez pas tous. Pas si bêtes que ça, ces matelots-là! Ils sont embusqués dans tous les petits coins de la côte, derrière les îles, ou sous les rochers qui s'avancent, ou sous des forêts de roseaux.

— En somme, messieurs, selon l'exposé d'Isidore, nous serions bloqués, sur le lac, par des forces navales dont l'état peut se dresser ainsi qu'il suit : équipages des petites embarcations, deux mille hommes; des pirogues, dix mille; des daous, sept mille : soit, au total, une vingtaine de mille hommes. Voyons! les forces de terre, à quel chiffre en évaluez-vous l'effectif?

— Commandant, les armées de terre, c'est ma partie, puisque j'ai été dans les zouaves. Eh bien! tous ces hommes-là, ça fait de vilains soldats. Ça ne vaut pas cher, ça ne vaut pas le diable. Ah! par exemple, ils sont des *masses!* Là, devant vous, ceux qui nous bloquent, c'est le camp de Kifoukourou, un corps d'au moins soixante-dix mille hommes. A une demi-journée d'ici, c'est le camp de Nyonngo; encore au moins soixante-dix mille hommes. Eh bien! commandant, je me suis laissé dire par le Mata So-

(1) Voir *Science illustrée*, n° 354.

napanga qu'il en avait sept comme ça, des corps d'armée, à quelques étapes d'ici. Voilà.

— Comment ! nous serions bloqués par une armée de quatre cent cinquante mille hommes !

— Je m'en fais cet effet-là. Et puis ça n'est pas tout. Il y a les femmes du train, les tringlotes ; il y à les éléphants !... Une soixantaine dans chaque corps, avec chacun quatre hommes sur le dos et le conducteur sur le cou.

— Ce qui ferait encore de deux à trois mille hommes. Enfin, Messieurs, s'il faut en croire Isidore, nous serions aux prises avec un ennemi dont les forces de terre et de mer s'élèveraient approximativement au chiffre de cinq cent mille hommes; mais, à vrai dire, je dois vous prier de considérer qu'ils ne sont pas tous là, ces cinq cent mille combattants, que les neuf corps d'armée n'ont pas encore opéré leur jonction,

— Commandant, dit fermement Isidore, vous pouvez être sûr et certain que ça ne tardera pas.

— Comment le savez-vous ?

— Je l'ai entendu dire au Mata, le soir que j'avais le sac depuis les pieds jusqu'aux oreilles... et même par-dessus la tête. Il était furieux de voir que je n'avais pas su prendre la ville. Alors, avant de commencer à boire le pommbé avec ses généraux... et ses grands bassons, il a donné l'ordre de faire *rappliquer* tout le monde par ici ; que même, si les neuf corps d'armée n'étaient pas suffisants, il rappellerait les réserves de toutes les *classes* là-bas, dans son pays ; qu'on ferait les cent dix-neuf coups, mais qu'on finirait par être vainqueur. Ah ! il est têtu, ce jeune homme-là. Sa toquade, c'est d'avoir Kisimbasimba.

— Qu'est-ce que Kisimbasimba ? dit M. Fresnel.

— Mais, la ville où nous sommes, à ce que je crois. Il a dit qu'il l'aurait quand même ; il l'a juré par Ouaka. C'est le nom du chef des esprits de son pays.

— Ouaka ! interrompit le professeur Cornélius, vous dites que leur dieu s'appelle Ouaka?

— Certainement, sauf votre respect.

— Alors, nous n'aurions pas affaire à des Nyams-Nyams, comme je l'avais cru tout d'abord, mais bien à des Gallas du Sud, et nous avons à nos trousses les peuplades les plus belliqueuses de tout le continent africain, sans en excepter les Zoulous.

— Les *Zouzous?* fit Isidore.

— J'ai dit *Zoulous*. On devrait dire : *Oulous*, ce qui signifie *peuple du diable*. C'est une nation du Cap, très supérieure à celles des Cafres, des Hottentots, des Basutos, des Fingas. Les Anglais, qui font grand cas du Zoulou, disent qu'il est, en tout et pour tout, très distingué — *every inch a gentleman*. Ce qu'il y a de sûr, c'est que les gens du Zoulouland sont réellement étonnants. Marcheurs infatigables, ils vont au pas gymnastique vingt-quatre heures de suite, coupant au plus court, ne se reposant jamais, ne mangeant, ni ne buvant. On leur accorderait volontiers le don d'ubiquité. Armés de sagaies en bois dur et à pointe de fer, ils lancent ces javelots à de fortes distances, et cela avec une justesse extraordinaire. Ce sont, en un mot, de vrais guerriers. Les Anglais en sauront, un jour ou l'autre, quelque chose. Eh bien ! les Gallas que nous avons à combattre sont autrement terribles que les peuples du Cap.

— Nous vous adjurons de nous dire tout ce que vous savez sur cet ennemi que vous prétendez être si terrible. Il est bon de savoir à qui l'on a affaire.

— Soit. Vous allez apprendre ce que sont ces Gallas; mais, d'abord, il est quelques considérations générales dont je ne saurais vous faire grâce. Je vous demande pardon, un peu d'ethnographie ! Ce ne sera pas long. Sans exposer ici le tableau présumé vrai des migrations préhistoriques, je dois vous rappeler que, aujourd'hui, le continent africain est occupé par des populations que l'on peut, ainsi que le fait M. Keane, répartir en six races distinctes. De ces six races, il en est deux d'origine étrangère à l'Afrique, et quatre autochtones ou indigènes. Les étrangères sont : la race chamitique et la race sémitique, habitant presque exclusivement aujourd'hui le nord et le nord-est du continent. Les races autochtones sont des Nègres proprement dits, des Foullanes, des Bantous et des Hottentots. Les Nègres occupent une zone centrale qui s'étend de l'Atlantique au Soudan égyptien. Les Foullanes sont établis au nord-ouest du continent ; les Bantous en occupent tout le sud, à partir de quelques degrés au-dessous de l'équateur jusqu'au Cap, sauf quelques coins de l'extrême sud et de l'extrême sud-ouest, qui constituent ensemble le domaine des Hottentots. Telle est, actuellement, la distribution des races à la surface du continent africain.

« La race chamitique, la seule dont j'aie à vous entretenir, est vraisemblablement originaire du sud-ouest de l'Asie, du pays des savanes baignées par le Tigre et l'Euphrate. L'époque de sa venue en Afrique se perd dans la nuit des âges. Elle a formé trois familles distinctes : les familles égyptienne, libyenne et éthiopienne.

« Cela posé, quelle est l'origine des Gallas ? Suivant leurs propres traditions, ils seraient venus de l'Arabie. Quelques ethnologues fantaisistes leur trouvent des affinités avec les Cafres; d'autres, avec les Gallas nègres qui habitent la Guinée, entre le cap Mesurado et la côte de Poivre. Speke les prenait pour des métis de Nègres et d'Abyssins. Moi, je me contente de dire : les Gallas sont des Chamites de famille éthiopienne.

« Inutile de vous esquisser le type de nos adversaires; Isidore l'a fait. Il vous a bien dépeint ces Gallas qui, physiquement, occupent un bon rang dans l'échelle des races. Sa description est bien conforme à celle qu'en ont donnée Ludolf, Bruce, Salt, Owen, Th. Lefèvre, Hœfer, N. Desvergers et tout récemment M. Keith Johnston, membre de la « Royal Geographical Society » de Londres. J'ajoute qu'ils sont fort intelligents, et ne veux de ce fait d'autre preuve que celle-ci : quelques tribus gallas savent lire et écrire ; elles emploient, pour le faire, de vieux caractères éthiopiens, et l'on possède de cette écriture un curieux échantillon, rapporté par Arnaud

d'Abbadie. C'est une lettre du roi galla d'Enâria, adressée à un prince abyssin.

« Toujours suivant leurs traditions nationales, les Gallas auraient jadis possédé tout le Centre-Afrique. Quoi qu'il en soit, Barth a raison de leur attribuer pour base d'opérations et pour patrie première la région où s'élève le Kilima Njaro. Il est certain qu'ils occupent, depuis la plus haute antiquité, la côte orientale qui se développe au sud de l'Abyssinie. On a même cru reconnaître leur nom sur la fameuse inscription d'Adulis parmi les noms des peuples dont les Ptolémées ont obtenu la soumission. Quant au territoire qu'ils possèdent aujourd'hui, nous en connaissons à peu près exactement les limites, grâce à MM. Rebmann, Wakefield, von der Decken, Krapf, Charles New et Keith Johnston. Ce territoire est borné, au nord, par l'Abyssinie; à l'est, par le pays des Somâlis, suivant une ligne droite menée de la baie de Tajurra, sur le golfe d'Aden, à l'embouchure du Juba dans l'océan Indien; au sud, par le cours du Sabaki et le plateau des Ouanika; au sud-ouest, par les Ouakambani, qui habitent entre le Kenia et le Kilima Njaro; à l'ouest, par les Ouamasaï et les Ouakouavi, peuplades de brigands qui ravagent en permanence les plaines qui s'étendent de l'Abyssinie aux grands lacs. Cet immense patrimoine des Gallas dessine donc, du 10e degré de latitude nord au 4e degré de latitude sud, une zone de 1,500 kilomètres de hauteur. Cette longue bande de terrain n'est guère peuplée comme elle pourrait l'être; le Dr Krapf n'évalue la population totale qu'à six ou huit millions d'habitants.

« Pour ce qui est de l'organisation politique, les Gallas suivent une sorte de régime patriarcal; divisés en un nombre considérable de tribus et de clans, ils reconnaissent l'autorité, assez limitée, d'ailleurs, d'un *heiitch* ou sultan. Ce Mata Sonapanga dont nous parle Isidore n'est qu'un généralissime, investi d'une dignité militaire équivalente à celle de maréchal. Il a été élu sous l'*arbre de la guerre*. Le souverain réside dans une capitale dite Bizamo ou Killambanza, sise entre le Nil et le Bahr-el-Abiad, et qu'aucun Européen n'a encore visitée. Les Gallas du Nord, ceux qui touchent à l'Abyssinie, ont quelque teinture de civilisation; les uns sont musulmans, les autres chrétiens. Ceux du Sud sont païens; ils adorent « Ouaka », un être suprême dont les attributs sont assez en harmonie avec l'idée que les peuples civilisés se font de la divinité.

— Tout cela est très intéressant, mon cher professeur; mais parlez-nous des institutions militaires de ce peuple que nous avons à combattre.

— Les Gallas sont à l'Afrique ce que les Goths et les Vandales furent jadis à l'Europe occidentale. Ils ne connaissent guère l'agriculture, mais ils élèvent quelques troupeaux; leurs bœufs sont remarquables à raison de leurs cornes immensément longues. Avant tout, ce sont, comme les Fans ou Pahouins, des pirates de terre ferme, de sauvages guerriers, des dévastateurs. Leurs grandes expéditions à main armée sont à peu près périodiques, ainsi que les inondations du Nil; mais, au lieu d'apporter la fécondité, ils répandent, là où ils passent, la mort et la désolation. Voilà quatre cents ans qu'ils ravagent les bords des lacs équatoriaux. Au XVIe siècle, en 1537, ils ont envahi l'Abyssinie; quelques années plus tard, l'Angola et le Congo. Ils dominent aujourd'hui dans le Kittara, dans l'Ourinza, le Karagoué, l'Ouganda, l'Ounioro; ils étaient hier sur les bords du Victoria-Nyanza; maintenant les voici sur le Tanganyika. La ville que nous occupons commande les chemins qui mènent dans la direction de l'Ouest; c'est la clef des passages qu'ils ont à pratiquer selon la loi des courants ethnologiques qui les entraînent vers la côte occidentale.

— Vous croyez qu'ils ne se détourneront point, qu'ils ne renonceront point à leur entreprise?

— Oh! non, il la leur faut, cette « banza » que nous occupons. Ils la connaissent sans doute; ils savent qu'elle renferme des ressources considérables. C'est pour eux un magasin indispensable, un point stratégique dont ils ne peuvent se passer. Isidore a raison: ces gens-là sont extraordinairement têtus; la ténacité est même la qualité dominante de leur caractère. Une fois attachés à la proie qu'ils ont convoitée, ils ne la lâchent plus. Impossible de les en distraire. Ils ne se rebutent jamais, sauf un cas, celui où ils viennent à perdre le chef qui les commande, leur Mata Sonapanga. Alors tout est fini, ils s'avouent vaincus et se dispersent dans le plus grand désordre, En attendant, ils vont revenir à la charge, nous pouvons nous y attendre.

— Très bien, dit Fresnel. Nous avons sur les bras une armée de cinq cent mille hommes, et, pour faire tête à cette horde immense, nous sommes, tout compris, quarante-sept! Messieurs, préparons-nous à la résistance! »

(à suivre.) M. PREVOST-DUCLOS.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 27 Août 1894

— *Géodésie.* On sait que la géodésie a éprouvé des déceptions en faisant appel au pendule pour se rendre compte de la puissance d'attraction des hauts reliefs continentaux. Au sommet de l'Himalaya et sur les îlots de l'Océan, ses oscillations n'ont pas varié sensiblement. Cette anomalie a sans doute pour cause des phénomènes géologiques mal connus. Peut-être même en est-elle la démonstration. Toujours est-il que l'Association géodésique, qui se réunira à Innsbruck, le 5 septembre prochain, a jugé à propos d'inviter l'Académie des sciences et l'Institut de France à désigner un géologue pour faire partie de la délégation de quatre membres qu'elle enverra à la réunion.

L'Association a pensé que, de cette façon, la question de la mesure du pendule et de son emploi pourrait être discutée plus utilement. Malheureusement, les vacances sont venues disperser en totalité la section de géologie. L'Académie ne sera donc représentée à Innsbruck que par trois membres: M. Faye, Bouquet de La Grye et Tisserand, dont aucun n'est géologue de profession.

M. le secrétaire perpétuel prie M. Faye d'en exprimer le regret à l'Association de géodésie.

— *Chronophotographie.* M. Marey présente les images successives d'une chainette en mouvement.

Nouvelles scientifiques et Faits divers.

Un nouveau gaz. — Lord Rayleigh et M. Ramsay s'occupent, on le sait, depuis plusieurs années, de la détermination des densités des divers gaz, et nous avons eu occasion de signaler les différences relatées par ces savants pour l'azote, suivant qu'il est produit chimiquement ou qu'il est tiré directement de l'atmosphère. Dans ce dernier cas, le gaz est plus dense et cette particularité serait due à la présence dans l'atmosphère d'une petite quantité d'un gaz plus inerte encore que l'azote, qui peut être isolé par deux méthodes exposées par les auteurs devant la section de chimie du récent congrès de l'Association britannique.

La première méthode est celle employée par Cavendish pour la démonstration de la composition de l'acide nitrique. De l'air est soumis à l'action d'étincelles électriques en présence de potasse qui absorbe les vapeurs nitreuses, tandis qu'un pyrogallate alcalin absorbe l'oxygène en excès. Le gaz résiduel n'est ni de l'oxygène ni de l'azote, ainsi qu'on peut en juger par l'examen de son spectre. On peut l'obtenir aussi en exposant de l'azote tiré de l'atmosphère à l'action du magnésium chauffé; on peut ainsi obtenir de plus grandes quantités du gaz mystérieux; à mesure que le magnésium absorbe l'azote, la densité du résidu augmente passant de 14,88 à 16,1 et finalement à 19,09. A ce moment l'absorption paraît avoir atteint sa limite; la proportion du nouveau gaz sera donc de 1 pour 100 de l'azote atmosphérique.

Ce gaz donne un spectre avec une ligne bleue unique beaucoup plus intense que celle du spectre de l'azote.

LES MONUMENTS COMMÉMORATIFS

La statue de M. de Quatrefages.

Nous avons déjà donné dans le tome VIII à la page 400 une biographie de M. de Quatrefages, nous n'y reviendrons pas.



Le monument de M. de Quatrefages, inauguré à Valleraugue.

Le monument qui lui a été élevé à Valleraugue se compose d'un buste en bronze de l'illustre savant en costume d'académicien, d'un piédestal en pierre de Pompignan, portant sur la face principale la statue d'une jeune Cévénole qui tient ouvert d'une main le livre de la science et de l'autre présente une couronne à l'éminent naturaliste. Sur les côtés du piédestal se trouvent des attributs de l'industrie du pays; enfin sur la dernière face l'inscription : « M. de Quatrefages. » Le monument, qui fait le plus grand honneur à l'habile sculpteur Léopold Morice, a cinq mètres de hauteur.

Après la réception à la mairie des délégués du gouvernement et de nombreuses sociétés savantes françaises et étrangères, le cortège s'est rendu à la place du Temple où a été érigée la statue sous les frais ombrages de châtaigniers séculaires, sur les bords de l'Hérault. A quatre heures le drapeau tricolore qui recouvrait la statue tombe aux accents de la *Marseillaise*.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

JEUX ET SPORTS

BICYCLETTE

ACTIONNÉE PAR LES PIEDS ET LES MAINS

Notre gravure représente non point une nouvelle bicyclette, mais un simple perfectionnement à la machine ordinaire. L'invention n'en paraît pas moins utile : elle permettra aux cyclistes d'atteindre des vitesses plus considérables, avec moins de fatigue, elle leur permettra aussi de franchir les plus dures montées sans encombre. Il y a loin de cette machine à la machine à courir de M. Valère que nous avons décrite dans ce journal même. M. Valère actionne bien sa machine au moyen des pieds et des mains, mais il a



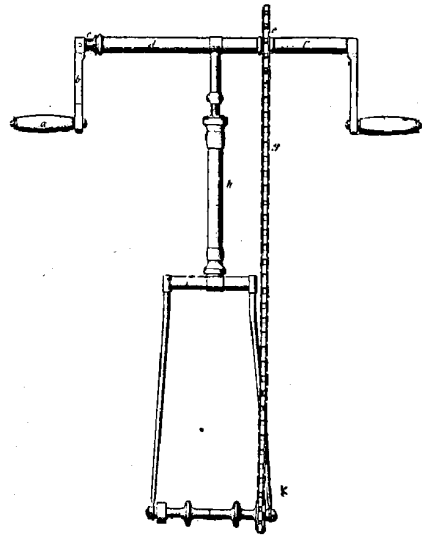
BICYCLETTE ACTIONNÉE PAR LES PIEDS ET LES MAINS.

de plus trouvé une nouvelle manière de transmettre aux roues le mouvement de ses pieds et de ses mains. Dans le cas présent la transformation est beaucoup moins complète, comme on pourra s'en rendre compte par la description qui va suivre et par l'examen des gravures.

Il n'y a rien de changé dans l'arrière-train de la machine, c'est-à-dire que le cadre, le pédalier et la roue d'arrière conservent la même disposition. Mais avec le nouveau système, la roue d'avant n'est plus seulement directrice, elle devient aussi motrice, par l'adjonction de deux pignons et d'une chaîne comme dans les chevaux-mécaniques.

Le guidon n'a point la forme ordinaire ; il se compose d'un manchon creux horizontal fixé au tube de direction; de ce manchon, une partie *d* est immobile, une partie *f* est mobile ou plutôt libre; cette dernière est destinée à laisser reposer la main lorsqu'on se sert de la machine comme d'une bicyclette ordinaire. Dans l'intérieur du guidon passe un axe *c* portant un grand pignon *e* et à chacune de ses extrémités une manivelle *b* à poignée *a*. Sur le grand pignon passe une chaîne qui vient en bas s'engrener sur un petit pignon K. Ce petit pignon est placé sur le moyeu L de

la roue d'avant de la bicyclette. Telle est la description du mécanisme, très simple, qui a été employé. Les seuls changements faits dans la construction de la bicyclette portent sur l'avant-train : guidon droit et creux, fourche beaucoup plus large. On comprend facilement que ces quelques changements puissent être réalisés sur une bicyclette quelconque. On ne saurait trop engager les cyclistes qui habitent les régions accidentées à profiter de ce perfectionnement.



BICYCLETTE
ACTIONNÉE PAR LES PIEDS ET LES MAINS.
Vue de face, échelle au 12e.

a. Poignée de manivelle avec frottements à billes. — *b*. Manivelle. — *c*. Axe des manivelles passant à l'intérieur du guidon. *d*. Guidon immobile. — *e*. Grand pignon. — *f*. Manchon mobile destiné au repos des mains. — *g*. Chaîne. — *h*. Tube de direction. *i*. Tête de fourche. — *k*. Petit pignon. — *l*. Moyeu.

Le prix de la transformation n'est pas très élevé et les services rendus sont considérables. Il est bien entendu que le rapport entre les diamètres des deux pignons est quelconque, que la multiplication peut varier à volonté.

L'instrument rendra de grands services aux montées, il remplacera avantageusement le chien qu'un cycliste attelait à sa machine pour franchir les côtes et mettait dans un panier à la descente. L'aide se trouve être ainsi beaucoup mieux sous la dépendance du cycliste qui s'en sert quand il veut et où il veut.

Ce nouvel appareil permettra aussi de triompher du vent contraire, le grand ennemi du cycliste. Il suffit d'avoir fait quelques promenades pour connaître la fatigue résultant d'une brise, même légère, soufflant de face sans discontinuer. L'aide apporté par l'action des mains répartira mieux le travail musculaire sur les différents membres, et, du même coup, enlèvera au voyageur une partie de la fatigue qu'il éprouvait à pédaler à force.

B. LAVEAU.

ALIMENTATION

LAITS DE CONSERVE

Aucun produit alimentaire n'est plus délicat que le lait, plus susceptible d'altération ; aucune conserve plus difficile à bien réussir qu'une conserve de lait.

Les tentatives en ce genre remontent déjà loin ; les premières datent de 1810; elles sont dues à Appert, le créateur indiscuté de l'industrie moderne des conserves alimentaires ; faisant bouillir le lait, il le mettait en bouteilles, bouchait soigneusement, puis plongeait les bouteilles dans un bain-marie bouillant, comme on fait toujours pour les conserves de légumes, de champignons, etc. La chaleur du bain-marie a pour effet de « stériliser » le contenu des boîtes ou flacons, c'est-à-dire de tuer les germes qui pourraient s'y trouver, et d'en assurer ainsi la garde.

Appert conservait son lait deux ans et plus; il n'était point gâté ; mais on ne dit pas s'il était bon, et il est très probable qu'il devait avoir perdu toute finesse et tout arome par la double cuisson prolongée à laquelle on le soumettait. Pour la même raison, c'est là encore le défaut que présentent, mais atténué plus ou moins heureusement, les laits stérilisés de la fabrication actuelle.

Après Appert, et pendant longtemps, je crois, il n'est plus guère question des conserves de lait. Elles reparaissent vers 1866 sous forme de « lait concentré », fabriqué d'abord en Suisse, et qui continue à être dans ce pays l'objet d'une industrie très active : ainsi, l'usine de Cham traite journellement le lait de huit mille vaches et produit de seize à dix-sept millions de boîtes par an; la fabrique Nestlé, à Vevey, n'est pas de moindre importance.

Le lait concentré est du lait privé d'une grande partie de son eau et additionné de sucre, pour aider à la conservation. Il a l'aspect d'un beau miel blanc très fin et la consistance de la mélasse. Comme saveur, il rappelle à la fois le miel et le lait. Mélangé avec cinq fois son volume d'eau froide ou chaude, il a très franchement l'aspect et le goût du bon lait bien sucré. Je parle, bien entendu, des préparations soignées, faites avec de très bon lait. Un des avantages de ce produit, c'est qu'il représente une valeur nutritive considérable sous un très petit volume : ainsi, une boîte d'un demi-litre donnera facilement douze tasses de lait.

Aujourd'hui, les laits dits « stérilisés » ont pris place à côté des laits concentrés. Le lait stérilisé conserve sa proportion d'eau naturelle et n'est, ou ne doit être, additionné d'aucun produit étranger : c'est du lait « nature », dont un chauffage convenable assure la conservation par la destruction des germes. Mais il faut chauffer à 100° ou un peu plus, et maintenir quelque temps cette température. La saveur du produit, la finesse de son arome se ressentent plus ou moins de l'opération, et le secret du métier consiste à réduire cet inconvénient au minimum.

Nous ignorons les détails des procédés opératoires

mis communément en pratique. M. Kühn, comme perfectionnement, a proposé d'appliquer au lait son procédé de stérilisation de la bière. Comme le lait, la bière est extrêmement susceptible : un chauffage un peu prolongé en altère le goût fâcheusement. Mais, d'autre part, ce chauffage, cette « pasteurisation », est des plus utiles si l'on veut conserver le liquide un peu de temps. Le procédé de M. Kühn consiste à faire subir à la bière, ou au lait, un chauffage rapide, suivi immédiatement d'un très prompt refroidissement.

D'autres inventeurs suppriment totalement le chauffage : certains traitent le lait par la congélation, procédé qui paraît sans avenir, puisqu'il exige le maintien du liquide en chambres froides et sa prompte consommation dès qu'il en est sorti.

M. Villon stérilise le lait à froid par l'oxygène sous pression. Voici comment il opère. Le lait, après la traite, est immédiatement placé dans un récipient en tôle étamée, dans lequel on fait arriver de l'oxygène pur à la pression de 5 à 6 atmosphères. On laisse les choses en l'état pendant plusieurs heures, puis, ramenant la pression à 2 atmosphères, on soutire en bidons pour le transport. Dans ces bidons, le lait est toujours sous pression d'oxygène comprimé à 2 atmosphères.

La présence de l'oxygène empêche les ferments de se développer. L'auteur affirme que le lait ainsi traité n'a perdu en rien la saveur ni l'arome du lait naturel frais. Comme il n'est pas question de conservation prolongée, il est possible que le procédé soit destiné seulement à la garde du lait pour quelques jours et aux transports à distance limitée. Tel quel, il rendrait encore de bons services, en portant à plusieurs centaines et même à plusieurs milliers de kilomètres le rayon d'approvisionnement des gros centres consommateurs, et le rayon d'exportation des régions à pâturages.

Le procédé de M. Villon, qu'on n'aurait pu autrefois employer ailleurs qu'au laboratoire, est aujourd'hui à la portée de tout le monde. On commence, en effet, à trouver dans le commerce des bouteilles en fer forgé, renfermant de l'oxygène comprimé à 120 atmosphères, de même qu'on trouve en bouteilles semblables de l'acide carbonique liquéfié, qui s'utilise de cent façons avantageuses.

Bien entendu, le récipient d'acide carbonique ou celui d'oxygène est toujours accompagné d'un régulateur de pression, d'un « détendeur », qui laisse passer le gaz seulement à la charge demandée pour l'emploi, la compression poussée très loin n'ayant d'autre but que d'enfermer une masse considérable de gaz dans un volume très petit, donc aisément maniable, pas encombrant.

Le procédé Villon pour la conservation du lait est tout à fait nouveau; nous n'avons pas eu encore l'occasion de goûter du lait préparé de cette manière, comme nous avons eu soin de le faire et pour le lait concentré et pour plusieurs laits stérilisés. Ce serait donc s'avancer beaucoup que de dire si le produit résultant est meilleur que les autres laits de conserve, ou égal, ou inférieur. Il faudrait encore, pour bien juger la valeur du système, connaître les prix de vente probables, élément d'appréciation fort important quand il s'agit d'une denrée alimentaire de consommation courante.

Cette question de prix me suggère quelques réflexions. A bord des navires, qui restent des jours et des semaines à la mer, ou bien encore dans les pays qui ne produisent pas de lait, dans ceux où l'on se procure très difficilement du bon lait à cause du climat trop chaud, ou pour d'autres raisons, les laits de conserve offrent à l'alimentation des avantages inappréciables, et certes ce n'est pas les payer un prix excessif que d'en donner 0 fr. 60 à 0 fr. 75 le litre, 1 franc, même, sans compter la charge d'un lointain transport, qui doit considérablement majorer ces chiffres.

En expédition, dans les hôpitaux coloniaux, les laits de conserve apportent une ressource tout à fait précieuse à l'alimentation des malades, et l'on doit souhaiter voir se développer beaucoup l'exportation de ces produits, qui, je le répète, diffèrent peu d'un bon lait ordinaire à la condition qu'ils soient soigneusement préparés.

Mais chez nous, en France, où nous avons partout sous la main du lait de la veille et même du jour, est-il prudent d'y renoncer pour consommer du lait stérilisé, et les avantages que nous offre celui-ci sont-ils proportionnels à l'énorme différence de prix entre le lait non préparé et le lait stérilisé?

Non, évidemment. Spéculant sur la peur du microbe, qu'on pousse vraiment à l'exagération, et grâce au mot magique « stérilisé », propre à frapper les âmes candides, les fabricants ont jugé le moment favorable pour lancer sur les marchés de l'intérieur et dans la consommation courante un produit qui a sa place marquée ailleurs, dans les bons produits d'exportation. Aussi, nous avons vu surgir de toute part et des réclames éloquentes prônant les vertus des laits stérilisés, et des boutiques accortes, engageantes, où l'on nous offre la denrée en de jolies bouteilles ornées de superbes étiquettes.

Seulement ces bouteilles sont petites et les prix sont gros. Il y a quelques années, à Paris, sans rien stériliser du tout, on est arrivé à faire payer vingt sous le litre le même lait qu'on avait ailleurs pour huit sous; il est vrai que les bouteilles qui le contenaient étaient plombées et coiffées d'un joli capuchon.

Le lait conservé, lui, est vraiment stérilisé, sans quoi il ne se garderait pas. Ce n'est pas un mauvais produit; loin de là. Mais j'estime qu'il ne vaut pas un bon lait non préparé, et que les chances de contamination par ce dernier sont bien trop faibles pour justifier l'écart de prix énorme entre les deux denrées, écart qui n'est pas moindre de un à quatre ou cinq environ. Je mets à part l'alimentation des petits enfants, qui réclame toujours des précautions particulières lorsqu'on est réduit à les nourrir au biberon.

E. LALANNE.

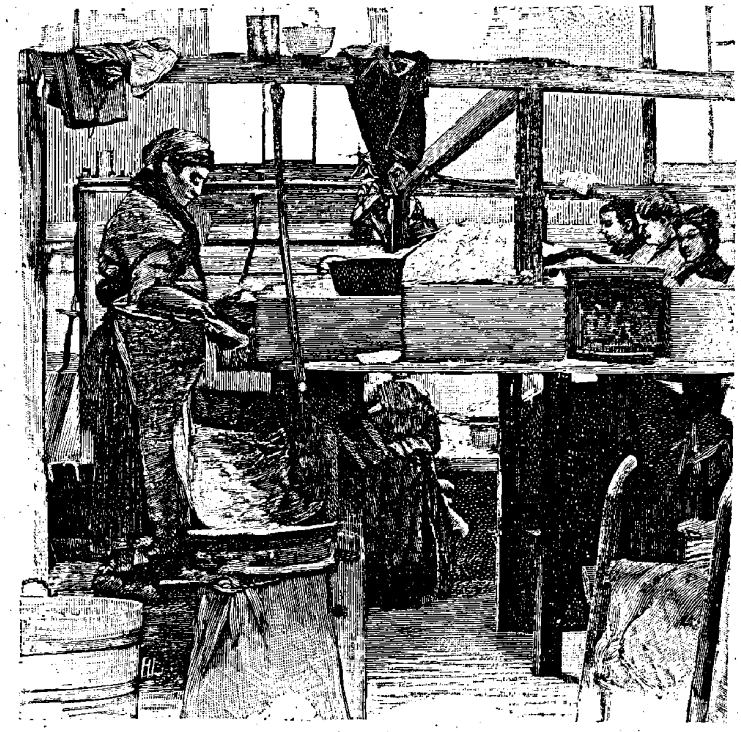
LES PETITS MÉTIERS

CHIFFONNIERS ET CHIFFONS

Après avoir parcouru la ville immense, le chiffonnier rapporte à la « turne » le résultat de ses investigations. Devant la femme et les petits qui attendent cette curée quelquefois très fructueuse mais trop souvent décevante, il chavire brusquement sa hotte.

Qu'y a-t-il ou plutôt que n'y a-t-il pas dans cet énorme mannequin?

Des papiers, des chiffons de laine, des os, des vieux cuirs, du verre cassé..., d'indescriptibles victuailles, mille choses encore, sans compter les « curiosités », les objets de brocante pouvant être utilisés tels quels ou après une très économique réfection. Immédiatement commence le « triquage » en tas bien distincts. Puis tout cela est emmagasiné séparément, dans un ordre plutôt réel qu'apparent et livré en balles grossières aux revendeurs. Ceux-ci, petits capitalistes en situation d'entreprendre certaines opérations à terme, sont en relations directes avec le négociant en chiffons, personnage riche et bien posé, fournisseur ordinaire des usines de transformation, papeteries, filatures, fabriques de drap, etc.



CHIFFONNIERS ET CHIFFONS. — Le triage des chiffons.

Le commerce des chiffons de papeterie est très important, mais celui des chiffons de laine produit un mouvement financier dépassant à lui seul la somme totale des autres chiffonnages réunis. Paris est le grand centre de cette industrie qui alimente nombre de fabriques de tissus, notamment dans la région de l'Isère.

Arrivés dans les vastes hangars du négociant, les ballots livrés par les revendeurs sont ouverts et distribués à une véritable ruche d'ouvrières. De suite on met les chiffons dans des mannes, tels qu'ils se présentent. On les porte aux ateliers de triage et, en les secouant sur des tables grillagées, on les débarrasse de leurs poussières les plus grosses. Ils son alors jetés dans des conduits de bois qui les font glisser à l'étage inférieur où ils s'empilent par catégories.

C'est un travail très compliqué : il y a d'abord à séparer les mérinos, les flanelles, les tricots, les couvertures, les molletons, les serges; les draps neufs et les draps vieux; enfin, les tissus dont la chaîne est en coton. Il faut encore dans chaque catégorie, classer les chiffons par couleurs.

Les chiffons laine et coton subissent un « épaillage » chimique appelé « carbonisation ». Par des vapeurs acides on brûle les matières végétales et la laine reste intacte. Quant aux loques qui ne peuvent plus être utilisées industriellement, on les amalgame avec des engrais phosphatés; elles produisent le meilleur effet, d'abord parce qu'elles contiennent de puissants principes de fertilisation, et aussi parce qu'elles soutiennent les terres, en empêchent le tassement et facilitent l'aération de la couche interne.

Le classement terminé, interviennent les emballeurs. Ils emplissent de chiffons la chambre d'une grande presse à bras et confectionnent des balles de 250 kilogr. environ, cerclées de plates-bandes de fer, prêtes à être expédiées aux « effilocheurs ».

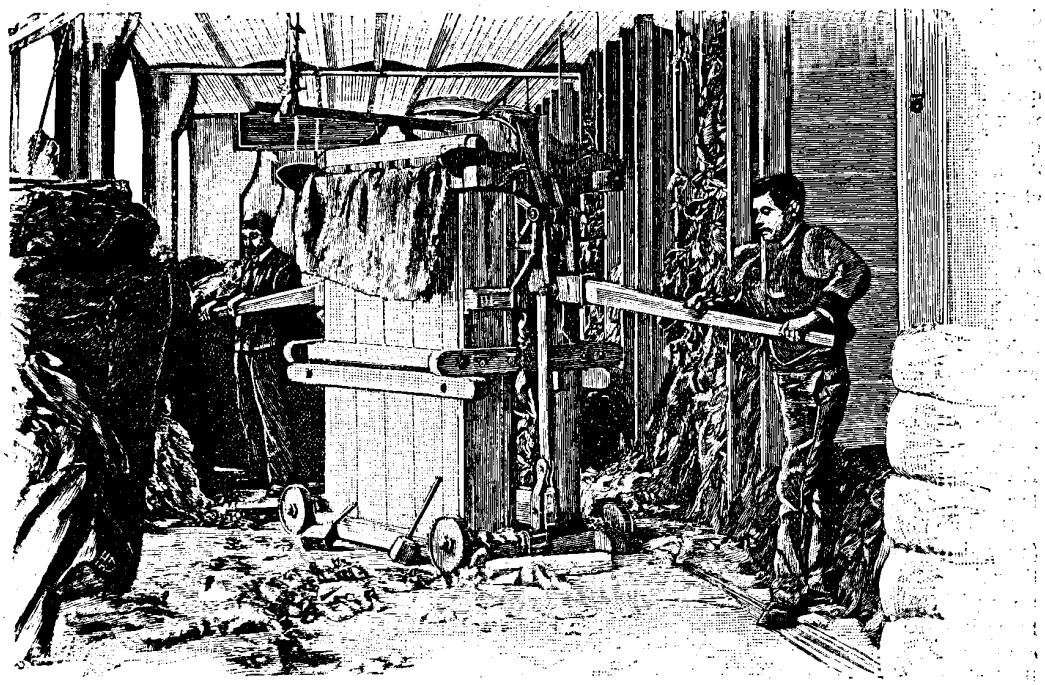
L'industrie de l'effilochage est essentiellement française. C'est en 1837, à Vienne, qu'un maître cardeur nommé Court en fit le premier essai. Quelques années plus tard, en 1843, on parvint à confectionner des draps grossiers avec des lainages effilochés. On les appela « mirandoles ».

Bien entendu, les vieux fabricants de Vienne rejetèrent comme impraticable l'invention nouvelle. Ils refusèrent avec entêtement d'utiliser ces déchets, même dans la draperie commune, malgré les services qu'ils y pouvaient rendre. Cependant, peu à peu, l'excellente idée de Court et de ses successeurs fit son chemin, les mauvaises volontés mollirent, les yeux se désillèrent devant des résultats indiscutables et, au-

jourd'hui, l'effilochage des chiffons de laine est la base de la fabrication de nos draps dans toute la région de Vienne. Oui, ces lambeaux d'étoffes, ces morceaux informes qui sortent de la hotte du chiffonnier, réduits par la force des machines en filaments textiles, sont utilement tranformés en draps unis, brillants, renommés pour leur bon goût et surtout pour la modicité de leurs prix. Cette bonneterie, ces droguets de Thizy, de Saint-Dié, c'est avec les chiffons traités à Vienne qu'on les fabrique. Ces couvertures, ces tapis, ces portières qui ornent nos salons, c'est encore à l'humble chiffonnier que notre luxe économique les doit.

L'effilochage des tissus n'a pas seulement été un progrès industriel; c'est encore un bienfait pour les classes déshéritées. Il n'est plus besoin d'être riche pour porter de la laine. Les tissus de toutes sortes fabriqués avec les chiffons effilochés ont permis de produire des vêtements excellents et à bon marché. L'homme du peuple, jadis couvert de guenilles usées, rongées de mites, imprégnées de miasmes morbides, peut maintenant se payer un habit chaud, propre, hygiénique et le remplacer souvent, à peu de frais.

L'exportation annuelle en fils de laine est de



CHIFFONNIERS ET CHIFFONS. — Le pressage des balles.

1 million de kilogrammes, soit un minimum de 4 tonnes et demie par jour. Il en reste à peu près autant sur place où ils sont utilisés par les manufacturiers viennois.

Les effilocheurs de la région de l'Isère se sont appliqués à donner à leurs déchets l'aspect de la laine mère en les débarrassant de leurs poussières ou autres corps nuisibles par des lavages ou des dégraissages au lieu de leur additionner des huiles comme cela se pratique ailleurs.

Un ancien effilocheur, l'intelligent M. J. Brossel, auquel je dois les détails qui précèdent, a obtenu dans le travail des chiffons de soie un résultat qui fait espérer une consommation régulière de ce déchet. Il se combine aisément avec la laine et son emploi, encore peu connu, se généralisera dans plusieurs applications. En voici une très avantageuse que je recommande à ceux qui ont des machines à vapeur, surtout des machines marines où la question de la déperdition calorique est encore plus intéressante qu'à terre : la soie effilochée et mise en bourre donne une excellente enveloppe calorifuge et permet de réaliser une surprenante économie de combustible, puisque son coefficient de conductibilité n'est que de 0,023, alors que celui du liège, qui vient après comme isolant, est de 0,143. Son incombustibilité dépasse 200°, elle ne rompt ni aux chocs, ni aux vibrations, ni enfin au « maillage » qui se produit par suite des mouvements combinés du navire.

La récolte du verre cassé ou abandonné, bien que moins rémunératrice que celle du chiffon, reste cependant intéressante pour le biffin et les différents revendeurs ou intermédiaires qui le relient au « gentilhomme verrier ».

(à suivre.) G. GONTESSE.

GÉOLOGIE

LES VARIATIONS DES GLACIERS

L'étude des variations que subissent les glaciers présente un très grand intérêt pour l'histoire de la terre. Lorsqu'on aura réuni un nombre important d'observations sur leurs modifications successives, on pourra relier entre eux d'une façon plus sûre les phénomènes glaciaires des diverses époques et arriver peut-être à découvrir les lois qui les régissent.

Mais cette étude a été longtemps négligée et c'est depuis quelques années seulement qu'on paraît s'en occuper d'une façon sérieuse et vraiment méthodique. M. le professeur F.-A. Forel, de Morges, auquel la science est redevable de remarquables travaux sur la physique des glaciers, est l'un de ceux qui ont, avec le plus d'activité, provoqué, de la part des alpinistes et des géographes, des études précises et suivies sur les variations périodiques des glaciers.

Avant qu'il ne prît cette louable initiative, quelques travaux avaient certainement été publiés dans cet ordre d'idées, mais si intéressants qu'ils puissent être, ils ne constituaient que des documents incomplets. Ce que demandait M. Forel, c'est que l'on suivît pas à pas la marche de chaque glacier, que l'on enregistrât d'une façon régulière et périodique leur raccourcissement ou leur allongement. C'est au moyen de semblables observations que l'on pourra peut-être, dans une certaine mesure, entrevoir l'avenir réservé aux glaciers des grands massifs montagneux.

Dans une lettre publiée par le Club alpin français (annuaire de 1886), M. Forel priait M. Schrader d'attirer l'attention des alpinistes français sur les variations périodiques des glaciers de leur pays : Alpes françaises et Pyrénées. Il faisait observer que, pour ces glaciers, exception faite de ceux du mont Blanc, il n'existe que fort peu d'observations méthodiques et suivies. Cet appel de M. Forel a été entendu ; c'est à la suite des rapports qu'il a publiés sur ce sujet qu'ont paru des travaux de même nature de M. le prince Roland Bonaparte et que la Société des Touristes du Dauphiné a entrepris de diriger une vaste enquête sur les glaciers du Dauphiné.

M. le prince Roland Bonaparte a fait appel à toutes les personnes de bonne volonté, alpinistes, naturalistes, ingénieurs, afin d'obtenir d'eux des renseignements pouvant compléter ceux que lui-même recueillerait. Pour préciser, il a rédigé, d'après le professeur Forel, un programme très simple de ce qui devait être fait. En voici les termes mêmes :

Pour le passé, indiquer, pour chaque glacier, à quelle époque a commencé la période actuelle de raccourcissement ou d'allongement. — Pour le présent, indiquer quels sont les glaciers qui, actuellement, sont en période de raccourcissement ou d'allongement; ceux qui sont stationnaires. — Pour l'avenir, noter, chaque année, pour chaque glacier, s'il s'allonge, se raccourcit ou reste stationnaire.

M. le prince R. Bonaparte ajoute qu'il serait désirable, quand la chose est possible : 1° d'avoir en chiffres la valeur de ces variations; 2° de rapporter, chaque année, à des points invariables la position de front du glacier; 3° de lever un plan de ce front; 4° de photographier, chaque année, le front des glaciers; 5° d'avoir des renseignements sur l'épaisseur relative des glaciers, en divers points de leur longueur ; 6° d'avoir les mêmes renseignements pour les névés qui se trouvent au-dessus des glaciers.

Les observations faites par le prince R. Bonaparte peuvent donner lieu déjà à des comparaisons intéressantes. Ainsi, en 1890, il avait étudié 34 glaciers se répartissant ainsi : 13 avançaient, 14 reculaient, 2 étaient stationnaires, 5 avaient donné lieu à des observations contradictoires. Les mêmes glaciers étudiés en 1891 se décomposent comme suit : 13 avancent, 10 reculent, 9 sont stationnaires, 1 a donné lieu à des observations contradictoires, et pour le dernier il n'y a pas eu de renseignement.

Un fait curieux à signaler au sujet de ces mouvements des glaciers, c'est que les treize glaciers qui avancent en 1891 ne sont pas exactement les mêmes que ceux qui avançaient en 1890. En effet, trois de ceux qui progressaient en 1890 se trouvent, en 1891, remplacés par trois autres qui n'avançaient pas l'année précédente.

De son côté, la Société des Touristes du Dauphiné a songé à entreprendre une enquête méthodique sur les glaciers du Dauphiné. Elle a dressé elle aussi un programme des observations à faire. Il comprend les points suivants que nous indiquons en abrégé :

1° Donner une liste aussi complète que possible des glaciers en les distinguant des simples nevés ; 2° donner l'altitude des diverses parties, notamment de la partie terminale; 3° étudier, pour chaque glacier, son bassin d'alimentation, son état, à savoir ses accidents, crevasses, etc., puis les moraines, la fusion du glacier, les torrents sous-glaciaires ; 4° indiquer la marche du glacier, c'est-à-dire sa vitesse d'écoulement; 5° noter ses variations à l'époque actuelle; 6° examiner son action sur le relief du terrain, l'usure du lit notamment, et indiquer les lacs glaciaires; 7° étudier l'ancienne extension des glaciers, signaler les roches striées et les marmites de géants. Mais de tous ces sujets d'observations, celui que la Société recommande le plus, c'est la variation des glaciers. Elle engage à consulter les souvenirs des montagnards en ce qui concerne le passé, et, pour le présent, à établir des repères devant le front et sur les bords des glaciers.

En 1892, le bureau de la Société des Touristes du Dauphiné s'est occupé de donner une organisation plus complète au service chargé de suivre l'état des glaciers et l'enneigement des montagnes. M. Kilian, professeur de géologie à la Faculté des Sciences de Grenoble, a été désigné pour centraliser et mettre en œuvre les renseignements recueillis.

On les a obtenus en envoyant des circulaires aux membres de la Société et aux guides patronnés par elle ; on a pu réunir ainsi des observations d'une

réelle valeur. La commission a constaté avec regret que beaucoup de touristes avaient négligé de répondre aux questions posées. Il est à remarquer que ce sont les guides et porteurs qui, à quelques exceptions près, ont mis le plus d'empressement à remplir le questionnaire. Mais il ne faut pas que la Société se décourage, elle a donné là l'exemple d'une louable initiative qui mériterait d'être imitée dans d'autres régions de glaciers.

Pour une première année de fonctionnement de ce service à peine organisé, les résultats sont déjà fort satisfaisants. Sur 34 glaciers observés par les guides et par différentes personnes, 27 l'ont été comparativement à leur état antérieur. De ces 27 glaciers, il en est 13 qui reculent, 7 qui sont stationnaires et 7 qui avancent. Malgré le mouvement rétrograde qui continue pour un grand nombre de glaciers, la croissance d'une partie des appareils glaciaires, signalée depuis quelques années dans le Dauphiné, se manifeste toujours, ainsi que le fait remarquer le rapport publié dans l'*Annuaire de la Société des Touristes du Dauphiné* pour 1892; il est croyable même que cette croissance s'accentuera encore.

Quant aux observations sur l'enneigement, la Société a reçu déjà des documents de l'administration militaire et de quelques-uns de ses membres. Des nivomètres, construits d'après les indications de M. Forel, ont été placés dans des stations élevées au printemps de 1893.

GUSTAVE REGELSPERGER.

BOTANIQUE

LE NANISME EXPÉRIMENTAL

Il y avait dans le jardin du Trocadéro, pendant l'Exposition de 1889, un petit coin très original : c'était l'exposition d'horticulture du Japon. Là, dans des vases de porcelaine se trouvaient des petits arbres, pas plus grands que cela, mais parfaitement proportionnés. Après les avoir contemplés pendant un instant, on s'imaginait voir par le petit bout de la lorgnette des arbres adultes, de dimensions normales, tant la miniature était harmonieuse : écorce rugueuse branches tordues, comme celles des géants séculaires sous les assauts de la tempête, tout y était, sauf la taille.

Les Japonais se sont fait une spécialité de cette chinoiserie qui consiste à rapetisser, ou plutôt à réduire avec une extrême et parfaite précision, l'œuvre de la nature. Leurs petits arbres nains avaient tous cent cinquante à deux cents ans d'existence. Ils les obtiennent en pratiquant, avec une patience incroyable, des méthodes de rapetissement dont l'ensemble constitue le « nanisme ».

Le nanisme, c'est donc l'art de faire des nains, non pas des nains difformes et pittoresques, mais des nains bien proportionnés, dont la réduction est exacte dans toutes leurs parties.

Nos savants ont eu vite fait de percer à jour les secrets au moyen desquels les Japonais réalisent le nanisme expérimental chez les végétaux. Mais, tout aussitôt, ils se sont demandé si l'on ne pourrait pas faire quelque chose d'analogue pour les animaux. Feu Carl Semper, professeur à Wurzbourg, et, après lui, M. Henry de Varigny, sont entrés dans cette voie et ils y ont obtenu des résultats curieux. M. de Varigny a publié dernièrement à ce sujet une attachante étude dans le *Journal de l'anatomie et de la physiologie.*

Rassurons-nous. Nos chercheurs ne se proposent pas, tout d'abord, de nous fabriquer des éléphants gros comme des caniches, ni des vaches laitières grosses comme le poing. Ils ont pris la série zoologique par la base et ce sont des lymnées des marais, petits coquillages allongés, pullulant au printemps sur les herbes aquatiques, qui ont été livrées sans défense aux horreurs scientifiques du nanisme expérimental.

On met ces lymnées dans des bocaux remplis d'eau qui renferment tout ce qui est nécessaire et même agréable à la plantureuse existence d'une lymnée ; mais on fait varier le volume, la section des bocaux, la température, la nature de l'eau, le nombre des lymnées. La conclusion est parfaitement nette d'après ce qui résulte des proportions observées chez les sujets mensurés à des périodes exactes et régulières ; le grand volume, la grande surface, sont favorables au développement des lymnées ; les conditions contraires, et notamment l'entassement, sont défavorables.

Nous ne pouvons donner ici que ce faible aperçu des intéressantes recherches de M. de Varigny, recherches précises et méticuleuses dans lesquelles rien n'est laissé de côté ni au hasard. Elles font honneur à la science et conduiront assurément à des conclusions pratiques que l'on ne peut que soupçonner encore.

Mais quel sujet de réflexions et de recherches aussi pour le physiologiste et le penseur que ce nanisme ! Ne pratiquent-ils pas un nanisme féroce, ces redoutables constructeurs de maisons à loyers des grandes villes, contre l'entassement et la promiscuité desquelles s'épuisent les efforts des partisans des petites habitations à bon marché ? Ne convient-il pas de classer aussi parmi les méchants nanistes ces écrivains dangereux qui, dédaignant le beau et l'idéal, appliquent toutes leurs forces à concentrer sur quelque sujet mesquin, petit et vulgaire, les pensées de leurs lecteurs ?

Telles sont les considérations accessoires que nous présente l'étude du savant membre de la Société de biologie, lorsqu'il nous montre ses lymnées qui pâtissent dans des bocaux trop étroits, trop allongés, trop froids ou trop encombrés ; nous lui dédions bien volontiers ce corollaire de la proposition physiologique dont il a donné lumineusement la démonstration.

MAX DE NANSOUTY.

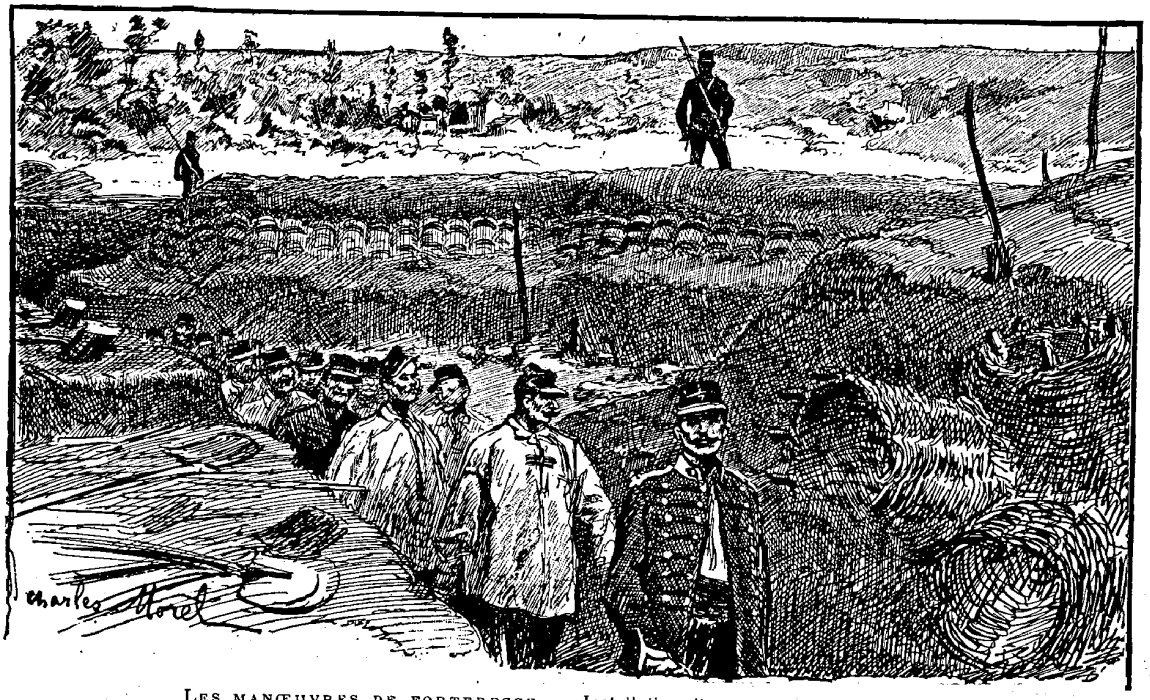
ART MILITAIRE

MANŒUVRES DE FORTERESSE

Le 5 septembre, les manœuvres de forteresse ont commencé. On en connaît le thème. On suppose qu'une troupe ennemie marche sur Paris en s'avançant dans la direction Laon-Soissons-Meaux; elle est concentrée sur la Gergogne, affluent de l'Ourcq, et les troupes de défense sont sur le Thérouane, affluent de la Marne. Les troupes de défense voient toutes leurs lignes de résistance enlevées et finissent par se réfugier derrière la ligne des forts de Vaujours-Chelles.

C'est dans ce dernier point que s'est concentré tout l'intérêt des manœuvres à la fin, car les troupes d'attaque ont fait le siège de Vaujours. Pendant ce siège ont eu lieu les travaux et les expériences techniques qui sont le véritable objet du programme. Dans toute la région, les troupes ont fait des travaux d'approche contre lesquels les troupes de la défense ont exécuté des attaques de jour et de nuit. Nous allons décrire sommairement la région dans laquelle se sont passées ces opérations.

La ligne à défendre, Vaujours-Chelles, s'étend du



LES MANŒUVRES DE FORTERESSE. — Installation d'une tranchée à Montfermeil.

nord au sud; elle s'appuie au nord sur le canal de l'Ourcq, au sud sur la Marne, et comprend les forts de Vaujours et de Chelles.

Le fort de Vaujours commande la route de Metz au sud de laquelle il est situé; il est en avant du bois d'Éguizy, à l'est du bourg de Vaujours. Vaujours est dans une région très couverte, très boisée; à l'est, nous trouvons le bois d'Éguizy; au sud et au sud-ouest, le bois de Bernouville qui se continue au sud avec la forêt du Raincy. C'est dans le bois de Bernouville que se trouve le gouffre de Fourgoyeux, célèbre dans toute la région. C'est une large excavation située à la partie la plus déclive de la vallée; après un orage, toutes les eaux pluviales, tous les ruisseaux grossis viennent s'engloutir dans cette excavation où ils disparaissent d'un seul coup.

Vaujours lui-même présente quelques particularités remarquables; dès l'abord une tour blanche attire les regards. Son sommet est crénelé et elle est penchée dans son ensemble. On y voit aussi un château construit pour Mlle de La Vallière et qui fut plus tard habité par Mme de Pompadour.

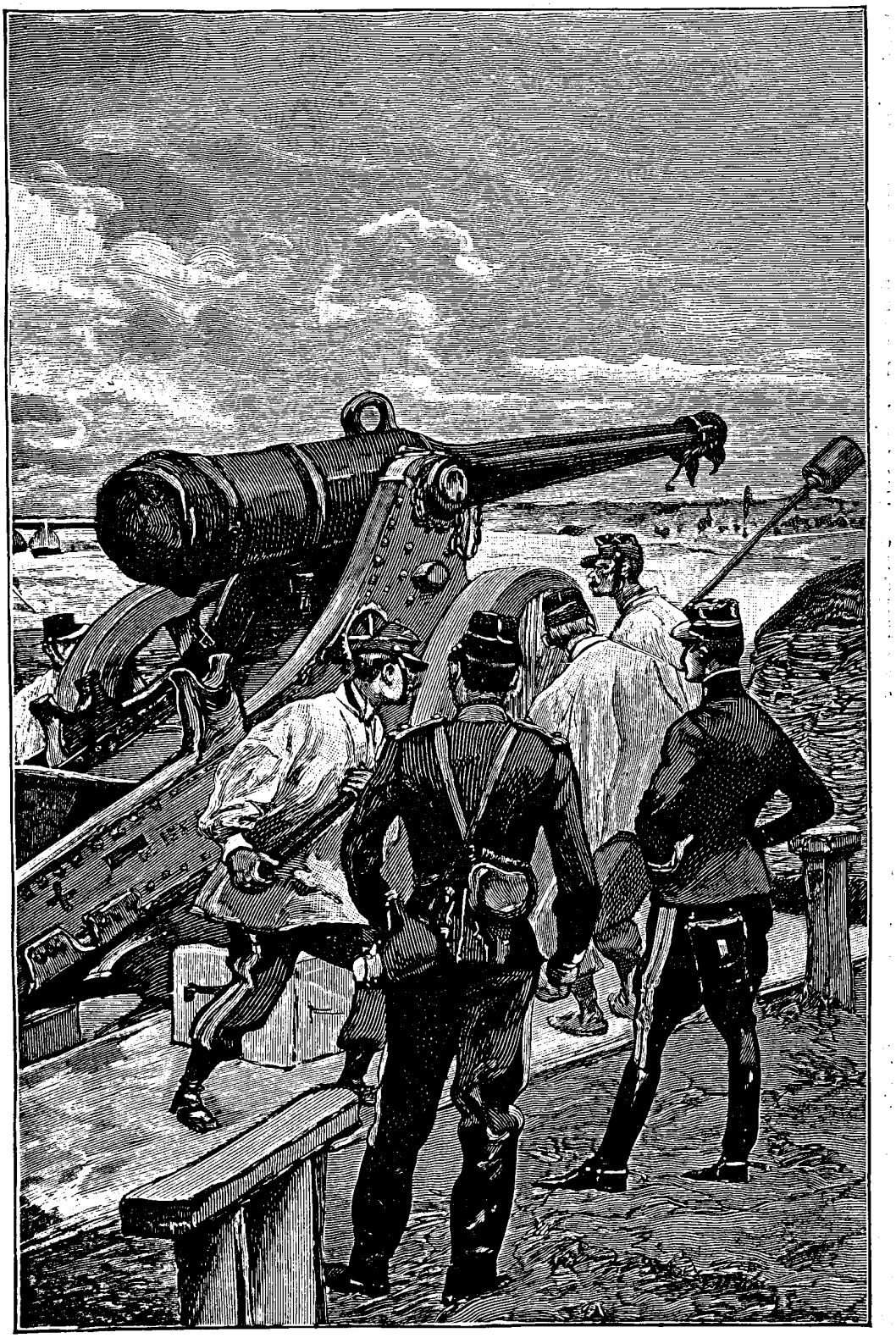
A la lisière du bois du Raincy, tout au sud, se trouve Montfermeil; c'est un joli village rustique, possédant un ancien château seigneurial. Ce point n'est important que par la présence d'une batterie pour la mise en état de défense.

Enfin tout au sud se trouve Chelles; son fort, situé un peu au nord du village, vers Montfermeil, commande la plaine que traverse la route de Strasbourg.

Les touristes qui accompagnent les manœuvres trouveront en ce dernier point une ample moisson de monuments historiques.

Chelles date du VIe siècle, et les rois de France y eurent un château dès cette époque; c'est en ce lieu que fut assassiné Chilpéric en 584, sur l'instigation de Frédégonde. A l'ouest de Chelles, dans la plaine, on montre une pierre, appelée pierre de Chilpéric, et qui semble dater du XIIe siècle.

L'abbaye de Chelles date aussi du VIe siècle; elle



MANŒUVRES DE FORTERESSE. — Installation d'une batterie à Montfermeil.

fut fondée par sainte Clothilde, femme de Clovis, puis rebâtie plus tard par sainte Bathilde, femme de Clovis II. L'abbaye a eu comme abbesses des princesses et des filles d'empereur, jusqu'à une fille du régent, en 1719, Adélaïde de Chartres, qui en fut l'abbesse à quatorze ans et y vécut pendant vingt-sept ans.

L'abbaye eut à subir bien des vicissitudes ; elle fut prise en 1358 par les Anglais, saccagée à nouveau par eux en 1428 après avoir eu à souffrir de la foudre. En 1560 elle fut enfin éprouvée par un tremblement de terre qui renversa une partie de ses bâtiments.

L'église de Chelles date du XIIIe siècle, elle a été restaurée au XVIIe siècle. Son architecture ne présente rien de bien remarquable, mais son trésor renferme des châsses en bois doré ou argenté où sont enfermés les reliques de sainte Bathilde, sainte Bertille, sainte Radegonde et sainte Genès.

Telle est la région dans laquelle se sont passées les manœuvres. Voyons comment elle était fortifiée. L'ensemble des troupes de la défense couvrait le terrain compris entre la Thérouane, le chemin de fer de Villers-Cotterets, le chemin de fer de la Ferté-Milon, la ligne défensive Vaujours-Chelles.

Une batterie de génie et une compagnie du génie occupaient le fort de Vaujours; de même pour le fort de Chelles. Il y avait, en outre, deux batteries de place à Villeparisis, à l'est de Vaujours, une à Montfermeil, une à Courtry, au sud du fort de Vaujours, une à Vaujours avec une compagnie du génie, une autre compagnie du génie à La Barrière, au sud-ouest de Vaujours, et deux à Sevran au nord-ouest.

LÉOPOLD BEAUVAL.

RECETTES UTILES

NOUVELLE PEINTURE CONTRE LA ROUILLE. — Sous le nom de Lender's Paint, l'Angleterre nous envoie une nouvelle peinture qui, paraît-il, préserve le fer de la rouille et sur laquelle ni le froid, ni la chaleur n'auraient d'influence.

Cette peinture est constituée par une poudre métallique, divisée de façon à être pour ainsi dire impalpable, et qui n'est autre qu'un silicate de fer qu'on trouve dans le voisinage des dépôts naturels de minerai de fer, et dans les dépôts de granit décomposé par l'exposition à l'air. Ce silicate, réduit en poudre extrêmement fine, est délayé dans l'huile de lin; on y ajoute ensuite du vernis de façon à former une pâte. On la conserve sous cette forme jusqu'au moment où l'on veut en faire usage : alors on y ajoute de la bonne huile de lin, en quantité suffisante pour en faire une mixture coulante; on l'additionne au besoin de couleurs diverses, et, enfin, de litharge pour la rendre plus siccative, et on l'applique.

Étendue sur des feuilles de tôle, elle les protège de l'action non seulement de l'eau chaude ou froide, mais encore des liquides acides ou alcalins, du gaz ammoniac, de l'acide chlorhydrique, de l'hydrogène sulfuré.

D'autre part, suivant le *Polytechnisches Notizblatt*, les objets en fer et en acier peuvent être parfaitement protégés contre la rouille par une couche de peroxyde de plomb appliquée électrolytiquement.

COLORATION ARTIFICIELLE DES FRUITS. — Après les fleurs, les fruits, c'est logique, et même, la coloration artificielle des fruits a peut-être précédé celle des fleurs. Le *Bulletin d'arboriculture* de Belgique nous indique les sophistications dont les fruits sont actuellement l'objet.

Depuis longtemps, on emploie l'acétate de cuivre et le sulfate de cuivre, pour teindre les prunes trop vertes. Les citrons sont teints en jaune avec la citronine et le jaune naphtol; les taches vertes sont imitées au moyen du vert diamant.

On donne un coloris agréable aux fraises en les aspergeant de sulfo-fuschine ou de rhodamine, ou bien on se sert d'un mélange de rhodame ou de rouge azo.

Rien n'est plus facile que de donner aux pêches un beau coloris; pour cela, on emploie un mélange de rhodamine, rouge azo et citronine, qu'on applique au moyen d'un pinceau en faisant usage d'une plaque de zinc munie de trous.

Le melon lui-même n'est pas épargné : au moyen d'un tuyau on introduit, à l'intérieur, de l'atropéodine ou orange azo; on a soin d'ajouter un peu d'essence de melon.

Les pommes et les poires arrivent à leur tour; au moyen de couleur d'aniline on crée de jolies variétés, et la coloration artificielle s'attaque aussi bien à la chair qu'à l'épiderme.

Dernièrement, à un dîner, le Dr Villon a offert à ses invités des poires dont l'extérieur semblait intact, et qui, à l'intérieur, présentaient les couleurs nationales de France ! Le bleu était obtenu au moyen du bleu victoria, le rouge par un mélange de rhodamine et de rouge azo.

COLLE POUR ÉTIQUETTES PARCHEMINÉES. — Le papier parchemin, à cause de sa solidité et de son inaltérabilité à l'air humide, est employé pour les étiquettes commerciales.

Voici la formule d'une bonne colle pour fixer ces étiquettes :

On fait macérer 50 grammes de gomme adragante dans très peu d'eau : lorsque la gomme est gonflée et suffisamment visqueuse, on y ajoute 120 grammes d'une solution épaisse de gomme arabique. On filtre à travers un linge fin. On additionne ensuite de 120 grammes de glycérine dans laquelle on a fait dissoudre 2,5 grammes d'huile de thym. On amène le volume à 1 litre avec de d'eau distillée : cette colle se conserve en flacons bouchés

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ[1]

L'électricité et le discours de lord Salisbury au meeting d'Oxford. — Comment l'existence de l'éther a été universellement admise. — Conséquences des expériences du professeur Hertz. — Preuve matérielle de l'existence des tourbillons électriques.

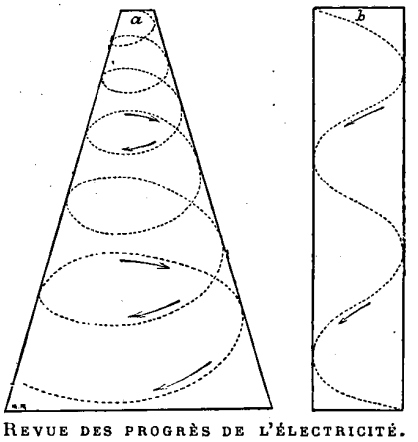
Lord Salisbury n'est pas seulement un homme politique d'une valeur incontestée, mais il a consacré une partie de son activité intellectuelle à l'étude de la philosophie scientifique. C'est ce qui lui a valu l'honneur d'être nommé chancelier de l'Université

(1) Voir le n° 352.

d'Oxford, et comme tel de présider le meeting que l'Association britannique vient de tenir dans cette ville célèbre au mois d'août dernier.

Dans le discours qu'il a prononcé en inaugurant la session, l'orateur s'est élevé à une grande hauteur, comme il convenait dans une ville aussi célèbre, et dans une occasion véritablement solennelle. En effet, l'association célébrait le 600e anniversaire de la mort de Roger Bacon, ce moine qui fut un des fondateurs de la philosophie expérimentale, et et comme tel fut persécuté à la fois comme libre penseur et comme sorcier. Une partie de l'existence de Roger Bacon s'étant passée à Paris, où il fut emprisonné pendant de longues années, nous ne pouvons rester indifférent à cette intéressante solennité.

Lord Salisbury a courageusement examiné au point de vue du bon sens, de la raison, de la logique, de la conscience humaine les principes de la science contemporaine. Il a rendu une magnifique justice aux découvertes qui se sont accumulées depuis le commencement du siècle. Comme il l'a dit avec éloquence, nous habitions une oasis splendide, abondante en fruits magnifiques; mais en dehors de ses étroites limites, il n'y a que d'épaisses ténèbres recouvrant des régions désertes et inconnues.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.

a Diagramme des tourbillons électriques.
b Propagation des ondes lumineuses.

L'électricité est de toutes les branches de la physique celle qui montre le mieux combien l'ancien chef du cabinet tory a raison de ne pas partager l'enthousiasme inconsidéré des savants, s'imaginant que la notion de l'éther leur permet d'expliquer la manière dont l'univers est constitué.

Il est incontestable que l'existence de l'éther s'impose dès que l'on admet que le milieu céleste ne contient point de substance matérielle de nature à faire obstacle au mouvement des astres. La théorie vibratoire de la lumière oblige les physiciens à remplir l'espace que les astronomes ont vidé pour que les forces vives du mouvement des astres suffisent éternellement à leurs évolutions. Cependant, quand on examine de près les propriétés que les savants attribuent à ce corps singulier, on est obligé de reconnaître que les diverses hypothèses admises ne sont point fort aisées à concilier avec l'évidence naturelle.

Par une savante analyse, Clerk Maxwell, professeur de physique, a montré que les équations par lesquelles on représente les ondes lumineuses peuvent s'expliquer par l'intervention de courants électriques. Mais, malgré la rapidité avec laquelle nous voyons nos machines produire des courants alternatifs, dont la fréquence soit de 20, 40 ou 60 émissions par seconde, notre esprit hésite à admettre que pour envoyer un rayon de soleil sur notre rétine la nature ait besoin de faire des millions de décharges en chaque millionnième de seconde.

L'idée de ramener tous les phénomènes de la nature à une cause unique ne manque pas de grandeur et elle a toujours séduit certains esprits plus ambitieux que lucides. Mais comment ont-ils hésité à identifier la lumière et l'électricité qui sont identiques quand ils ont reconnu que les ondulations électriques semblent avoir une longueur cent mille fois plus grande que les ondulations lumineuses.

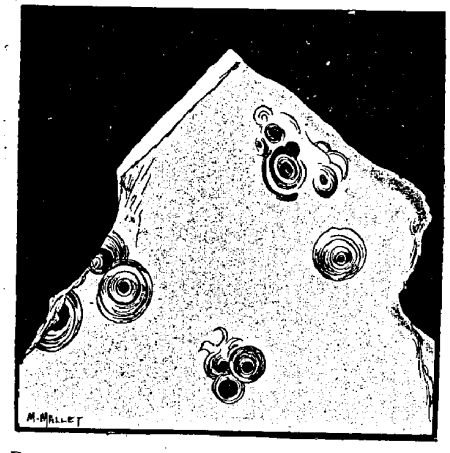
Sans rien retirer de l'intérêt des recherches exécutées par le professeur Hertz, sans lui refuser notre admiration pour la manière dont il a constaté l'existence de nœuds et de ventres d'illuminations à l'aide de son résonnateur, nous nous demanderons si ce n'est pas pousser trop loin l'assimilation que de nous laisser entraîner par de vagues analogies à rapporter des phénomènes aussi distincts aux ondulations d'un même fluide, de cet éther dont les propriétés sont si difficiles à comprendre.

Si l'on examine les deux théories qui se trouvaient en présence au commencement de ce siècle pour expliquer les phénomènes d'interférence découverts par l'illustre Fresnel, il est clair que l'on est obligé de donner la victoire à celle des ondulations; l'hypothèse dite de l'émission qui nous vient de Newton n'a pu être sauvée par le génie de Biot; toutes les expériences qu'il a imaginées avec une fécondité incroyable ont invariablement tourné contre la thèse qu'il soutenait. Mais qui nous dit qu'il n'est pas possible d'imaginer quelque théorie nouvelle qui expliquerait plus simplement que celle des ondulations non seulement ces phénomènes, mais aussi beaucoup d'autres dont on n'a jusqu'ici que des explications insuffisantes et boiteuses.

Mais, élevons-nous plus haut encore. Quel besoin avons-nous de connaître la nature intime des choses? qui nous oblige de perdre notre temps en recherches aussi creuses, aussi vides de sens?

Lorsqu'il s'agit de passer un examen d'admission dans une des grandes écoles, de docteur, de licencié ou même de simple bachelier, le candidat n'est point admis à dire *je ne sais pas* lorsqu'on l'interroge sur une question qui fait partie du programme. Il doit répondre par cœur, comme un perroquet, mais d'une façon rapide et claire. Les choses se passent de la même manière en France, en Angleterre, en Allemagne et en Chine, dans tous les pays où l'on

acquiert des grades en débitant avec plus ou moins d'intelligence ce que les professeurs ont enseigné. Mais il n'en est point ainsi lorsqu'il s'agit de philo-



REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
Tourbillons laissés par la foudre dans une glace étamée qu'elle a perforée.

sophes qui étudient la nature et qui recherchent la vérité au lieu de chercher un bonnet de docteur. Rien ne les oblige à introduire des corps qui ne sont pas des corps, d'entasser les milliards de pulsations dans les millionièmes de seconde, de se torturer l'esprit par des questions oiseuses. N'est-il pas beaucoup plus noble, plus logique, plus utile, de dire courageusement *nous ne savons pas*. Ainsi qu'Arago a eu l'honneur de le faire remarquer, cet aveu ne grandit pas seulement l'homme, il grandit la science dont il s'occupe, il rehausse le prix des services que cette science rend à l'humanité. Il empêche de rédiger un *credo* que l'on impose non pas *quia absurdum*, mais *quamvis* ou *quamquam absurdum*, et dont un rétheur affolé cherche quelquefois à faire usage pour se proclamer le grand prêtre de l'humanité.

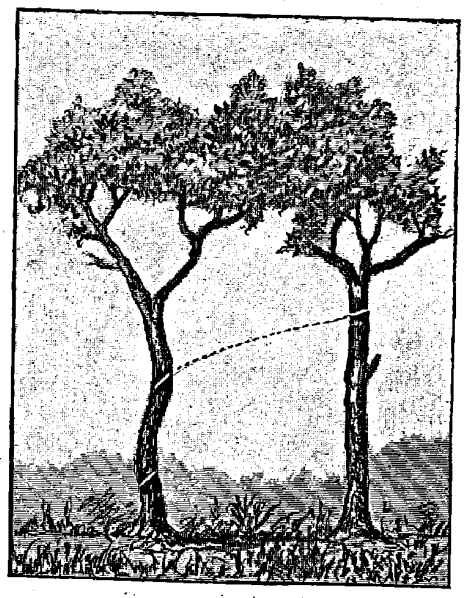
C'est contre ces énormités qu'au nom de la logique, de la raison, de la philosophie, nous protestons en conservant les symboles simples qui ont permis de fonder la science électrique.

Peu importe que la vitesse de l'électricité semble pareille à celle de la lumière, car le mode de progression de ces deux forces ne paraît offrir aucune autre analogie. En effet, dans tous les cas, les fluides électriques impriment aux corps qu'ils entraînent un mouvement hélicoïdal (*fig.* 1) des plus caractérisés, tout à fait différent du mouvement linéaire, qui paraît être celui des rayons de lumière.

Les expériences exécutées devant nos yeux par M. Charles Zenger, lors de son passage à Paris au mois d'août, ont convaincu un grand nombre de physiciens que la décharge électrique ne procède que par tourbillons. Mais les expériences les plus ingénieuses de laboratoires ne sont rien auprès de celles que la foudre exécute sur tous les objets qu'elle frappe (*fig.* 2). La forme sphéroïdale du rayon cyclonique se montre d'une façon merveilleuse sur une figure empruntée à nos *Eclairs et Tonnerres*. La spirale faite sur un arbre, se continue sur un autre après avoir franchi une couche d'air. La figure 4 représentant une glace étamée et frappée par un coup de foudre, n'est pas moins décisive. Qui ne connaît la forme spirale des trombes? Est-ce que les vents ne circulent pas autour du centre de la tempête, de sorte que cet enroulement caractéristique se montre dans les plus grands phénomènes électriques de la nature.

Ne dirait-on pas que l'électricité tient à cœur de justifier au moins en partie la théorie des tourbillons de Descartes, et qu'elle refuse de s'accommoder aux idées de ses successeurs? Quelque parti que l'on prenne, à quelque considération que l'on s'arrête, les forces électriques possèdent un caractère qui manque à la lumière, à la chaleur, à la pesanteur, etc., et dont il n'est pas possible de faire abstraction. Elles sont *polaires*, c'est-à-dire qu'elles se montrent constamment sous deux formes opposées antinomiques et complémentaires.

Il ne nous est pas possible de subordonner notre manière de concevoir ces phénomènes merveilleux à l'existence d'une substance aussi difficile à comprendre que l'éther, qui est de la matière mais qui ne l'est pas, dont les différentes propriétés sont



REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
Tourbillon électrique tracé sur deux arbres successivement frappés.

contradictoires comme nous avons essayé de le faire comprendre dans notre *Monde des Atomes* et que lord Salisbury a appelé avec autant d'esprit que de raison une demi-entité!

W. DE FONVIELLE.

ROMAN

LA VILLE ENCHANTÉE

VOYAGE AU LAC TANGANYIKA (1)

CHAPITRE XV

UN ARMEMENT IMPROVISÉ.

Dès le lendemain matin, 29 mars, le commandant Fresnel avait arrêté un ensemble de mesures énergiques, les seules dont on fût en droit d'attendre un moyen de salut. Il en conféra longuement avec l'ingénieur Duvivier et le professeur Cornélius, membres de l'état-major d'une armée réduite à quarante-sept défenseurs.

« Voilà, leur dit-il en résumant l'entretien, voilà qui est bien entendu. Vous, monsieur Duvivier, il vous faut, dites-vous, quinze jours de travail ininterrompu, et vous prenez l'engagement d'être prêt dans ce délai de quinze jours. Soit. Mais ne me demandez pas une minute de plus ; je sens qu'il me serait impossible de vous la donner. Vous, monsieur Cornélius, pendant que notre ingénieur aura son temps absorbé par de nouveaux devoirs, vous vous chargez de son service ordinaire, que vous exécuterez concurremment avec le vôtre. Vous aurez la direction de l'artillerie névrotone en même temps que celle de la ménagerie de combat. Maintenant, Messieurs, que chacun de nous soit toujours à son poste ! Je n'ai pas besoin de vous recommander l'activité, la vigilance, mais j'appelle votre attention sur la nécessité d'opérer dans le plus grand secret. L'ennemi nous observe, il peut avoir des espions parmi nos pagazis ; il lui serait facile de surprendre nos desseins. Donc ne soufflons pas mot des décisions que nous venons de prendre ! »



LA VILLE ENCHANTÉE.
— Eh bien, je crois que vous aviez raison..

Là-dessus on se sépara. Le commandant Fresnel se rendit à son observatoire. C'était une hutte ou guérite qu'il avait fait établir au sommet d'une petite pyramide qui dominait la ville haute. On découvrait de là non seulement le terrain des attaques, mais aussi le pourtour de la place. M. Duvivier descendait au port avec les deux mécaniciens, le charpentier, le forgeron et les Kabindards. Le professeur Cornélius, accompagné des Biribis et du mossenga Samanou, se dirigea vers la portion des remparts qui regardait le camp de Kifoukourou.

Vers midi, Isidore, suivant l'ordre qu'il en avait reçu, alla porter à chacun sa pitance.

« Le commandant est servi ! » dit-il après avoir déposé les divers éléments d'un déjeuner sommaire sur la petite table qui composait, avec un banc, tout le mobilier de l'observatoire.

M. Fresnel n'eut pas l'air d'avoir entendu. Il tenait sa longue-vue braquée vers la campagne et interrogeait l'horizon avec anxiété.

« Le commandant est servi ! répéta Isidore.

— Ah !... dit enfin M. Fresnel. Eh bien, je crois que vous aviez raison : il me semble apercevoir des troupes arrivant par grandes masses. Si mes yeux ne me trompent pas, elles seront avant la nuit à portée de carabine.

— Quand je vous le disais !

— Il vaudrait mieux pour nous tous que vous vous fussiez trompé.

— Commandant, c'est aussi mon opinion. »

De l'observatoire, Isidore descendit au rivage à l'effet de ravitailler l'ingénieur et son équipe d'ouvriers d'art. Les quais du petit port offraient alors l'aspect d'un abattoir, encombrés qu'ils étaient de cadavres d'animaux. Sept ou huit buffles, trois rhi-

(1) Voir le n° 355.

nocéros, une dizaine d'hippopotames, un éléphant gisaient sur le sol. Les Kabindards les dépeçaient, les dépouillaient, les vidaient. C'était hideux. Le cuisinier eut un haut-le-cœur.

Il déposa vivement sur le rivage les provisions destinées à M. Duvivier, et hâta le pas vers le poste occupé par le professeur Cornélius.

Là, tout était calme. Le professeur et ses gens ne manifestaient ni les angoisses d'un observateur qui lutte encore contre l'évidence d'un fait grave, indice d'une catastrophe imminente, ni la fiévreuse activité d'une bande de bouchers travaillant dans le sang en vue de quelque œuvre abominable.

Le professeur fit honneur au déjeuner ; il ne refusa point, tout en mangeant, de répondre aux questions du cuisinier, et, attendu que celui-ci lui servait des plats fins, l'affabilité de ses réponses témoigna de sa gratitude.

« Quelles drôles de choses que tout ça, lui disait Isidore ; c'est à ne pas croire tout ce qui arrive dans ce pays-ci ! Moi, d'abord, il y a des histoires qui me surpassent. Figurez-vous, par exemple, que, le soir de mon arrivée devant la ville avec un détachement de l'armée du diable, une vile multitude de souris m'a grignoté l'armement et l'équipement de mes hommes! Est-ce donc par hasard qu'elles se trouvaient là?

— Non, probablement, et cela peut s'expliquer. Les possesseurs habituels de la ville que nous occupons aujourd'hui ont sans doute systématiquement parqué ces myriades de petits rongeurs et cela à bonne distance, je veux dire de manière à contrarier les opérations d'investissement de l'ennemi. Vous avez eu la mauvaise idée d'aller prendre position sur ces « Oum-el-Firan, » comme disent les Arabes, au milieu de ces *villes de souris*, et il vous en a cuit.

— Tiens, c'est drôle ! Je comprends...

— Consolez-vous, d'ailleurs, vous n'êtes pas le premier à qui pareil accident soit arrivé. Le fait n'est pas nouveau dans l'histoire. Jadis un roi d'Égypte a su paralyser de cette façon l'action d'une armée d'invasion, commandée par le fameux Sennachérib, roi d'Assyrie, l'un des successeurs de Sardanapale.

— Sardanapale !... ah ! oui, sous la Régence.

— Un peu plus tôt que ça, si vous voulez bien.

— Oh ! un peu plus tôt, un peu plus tard, qu'est-ce que ça me fait, du moment que je ne suis pas le premier général qui tombe dans les souricières? Mais, dites-moi, monsieur, et ces mouches à miel qui nous ont piqués, ce ne sont pas les habitants qui nous les ont envoyées, celles-là?

— Non, mais ce sont eux qui en ont ménagé l'entrée en scène. L'Afrique est riche en insectes de ce genre, à ce point que les anciens l'avaient nommée « Képhénie », le pays des guêpes. Au lieu de les laisser errer dans la campagne, les habitants leur ont préparé des demeures fixes, à l'effet d'appuyer les points faibles de leurs remparts. Ne les avez-vous pas vues? Regardez donc toutes ces ruches alignées derrière les palissades et le mur en palanques. Vous avez eu la malheureuse idée d'y mettre le feu, et, dame! les guêpes se sont fâchées tout rouge.

— Oh ! oui, rouge comme le sang qu'elles nous ont pris ! Mais à propos de feu, qui est-ce qui l'a mis dans les champs, le jour de la fantasia des lions? Mes hommes disaient que les flammes sortaient de la ville ; et moi-même, ces flammes, je les voyais filer comme des étoiles filantes.

— Oui, vous avez raison, les feux venaient de la place assiégée et, assurément, ils devaient aller vite, car, sur mes instances, on avait eu recours à l'emploi de la méthode inaugurée par Samson.

— Samson !... le bourreau?...

— Pas précisément. J'entends parler du Samson de la Bible, de celui qui brûlait les moissons des Philistins au moyen de ses pyrophores animés.

— Pyrophores !... ça doit être très fort. Qu'est-ce que c'est?

— Trois cents renards à la queue desquels le juge d'Israël avait attaché des torches enflammées. Le mossenga Samanou a opéré suivant les mêmes principes, avec cette différence, que, au lieu de renards, il a pris d'autres animaux incendiaires : des loups, des antilopes, des élans *neocos*.

— Jolis cocos, en effet!... Ils ont failli me rôtir. Farceur de Samanou ! »

Son déjeuner fini, le professeur, ayant à inspecter les secteurs qui dépendaient de son département, se fit suivre d'Isidore, auquel il se plut à donner sur place quelques explications précises.

« Nous n'avons pas eu, lui dit-il, à prendre nous-mêmes toutes les dispositions dont l'ensemble a constitué cette mise en état de défense. Les habitants de la ville, exposés sans cesse au danger des invasions, ont, de longue date, pris contre les barbares des précautions dont le caractère me semble permanent. Toujours sur leurs gardes, ils entretiennent des fauves dans les fossés secs de l'enceinte, des crocodiles dans les fossés pleins d'eau ; sur le rempart, des ibis de garde qui savent crier comme les oies du Capitole; au pied de la muraille, des éléphants dressés au service de factionnaires et portiers-consignes, comme celui qui vous a fait prisonnier, en vous priant de vous donner la peine d'entrer chez nous. Ce sont encore les habitants qui ont organisé toutes ces défenses accessoires que vous apercevez : coquillages, chausse-trappes, petits piquets à pointe durcie au feu, réseaux de lanières, trous-de-loup ou, plus exactement, trous-de-léopard ; hérissons en défenses d'éléphants et mille autres dispositifs ingénieux. Ce qu'ils n'avaient pas inventé et qui appartient en propre à notre initiative, c'est la création des appareils balistiques qui vous envoyaient des projectiles de toute espèce : lingots de cuivre, blocs de pierre ou statues, bombes emplies de rats, traits enflammés ou flèches à tortils de serpents venimeux. Tenez, les voici, ces engins, analogues à ceux que vous avez pu voir au musée de Saint-Germain.

« Le jeu en est dû à la force de torsion de plusieurs faisceaux de fibres élastiques, de nerfs du buffle filés, lesquels exercent leur action sur des leviers propulseurs, à la manière d'une corde de scie qui commande son taquet de serrage. C'est un matériel d'artillerie

qu'on peut dire renouvelé des Grecs, car l'antiquité connaissait ce genre de pièces qu'elle distinguait en catapultes, balistes, onagres, scorpions, etc.

« Les catapultes construites ici par M. Duvivier lancent à 300 mètres des traits du poids de 1 kilogramme ; notre onagre lithobole envoie à 250 mètres des pierres de 2 kilogr. 500. Il suffit de deux hommes pour manœuvrer un de ces engins. Nos Biribis, commandés par Popo, s'acquittent à merveille de ce métier d'artilleurs, nouveau pour eux.

« Pour devenir expert en l'art de faire parler la poudre, la première des conditions est d'en avoir. Nous n'en avions pas, il fallait bien nous en passer!

« C'est ce que nous avons fait. »

Le professeur ne dissimulait point sa satisfaction. Son matériel névrobalistique était en bon état : les appareils fonctionnaient parfaitement ; chacune des batteries, toutes bien défilées des vues de l'assiégeant se tenait prête à tirer ; le personnel des servants faisait montre d'un zèle à toute épreuve.

Isidore était retourné, l'après-midi, à la cuisine.

Le soir, à l'heure du dîner, il refit sa tournée dans les postes de l'état-major. Le professeur Cornélius était rayonnant. M. Duvivier paraissait préoccupé, bien que cette première journée de travail eût déjà réalisé des prodiges. Une énorme quantité de matières premières était amassée sur les quais du port : peaux, graisse, cordes en aloès et en boyaux d'animaux, bois d'échantillons variés, défenses d'éléphant, une multitude d'objets divers avaient été réunis en vue d'une mise en œuvre prochaine.

Le commandant Fresnel descendait de son observatoire. Il dit gravement à Isidore :

« Vous ne vous êtes malheureusement pas trompé. Demain un flot d'envahisseurs battra le pied de nos murailles. »

(à suivre.) M. PREVOST-DUCLOS.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 3 Septembre 1894.

— *Zoologie.* M. Perrier entretient l'Académie de l'aménagement du laboratoire maritime du Muséum à Saint-Vaast-la-Hougue, qui est à peu près terminé. Cette belle installation occupe une superficie de 4 hectares. L'eau de la mer y est amenée directement dans une citerne où elle est constamment maintenue à un égal degré de pureté et de température. Une machine à air chaud actionne la pompe qui alimente les salles de travail et les aquariums. Ceux-ci sont au nombre de douze ; ils mesurent chacun de 1 à 5 mètres cubes. La section de zoologie de l'Association française pour l'avancement des sciences a visité le laboratoire le mois dernier. Elle a déjà pu y observer de nombreuses espèces très intéressantes.

— *Observations sismiques.* M. Tisserand demande l'insertion au compte rendu d'une note de M. Æginitès, directeur de l'observatoire d'Athènes, relative au tremblement de terre du 10 juillet dernier à Constantinople. Il en signale les passages les plus curieux. La commotion s'est produite en trois secousses distinctes, dont chacune n'a pas duré plus de deux secondes. Y compris les intervalles, le phénomène n'a pas dépassé dix-huit secondes. Les dégâts n'en ont pas moins été considérables. Ce sont les constructions en pierre qui ont le plus souffert ; elles sont toutes lézardées profondément. Les murs en bois ou en brique ont eu plus de résistance. Sur la rive, la mer s'est retirée de 200 mètres, et la température de l'eau s'est assez élevée pour que les baigneurs s'en aperçussent. On a eu aussi à remarquer la rupture d'un câble électrique. Les puits et les sources se sont taris, et l'eau y est ensuite revenue troublée et augmentée de volume. Ce sont les hirondelles qui ont éprouvé les premières la sensation de la catastrophe ; avant qu'aucun ébranlement se fût encore manifesté à la surface du sol, elles se sont envolée à une grande hauteur. Enfin il faut se rappeler que les appareils sismiques du parc Saint-Maur ont enregistré la commotion souterraine ressentie à l'autre extrémité de l'Europe. En comparant chronologiquement leur avertissement avec les secousses de l'épicentre, M. Æginitès a pu déterminer la vitesse de propagation du phénomène, qui a été de 3 kilomètres et demi par seconde.

Nouvelles scientifiques et Faits divers.

Le crabe des cocotiers. — Les îles Palmyre, dans le Pacifique du Sud, viennent de fournir des exemplaires géants du crabe des cocotiers, ou *Birgus latro*, rapportés par un équipage de schooner qui avait été chercher une provision de noix de coco.

Tramway électrique de Budapest. — Il est question pour Budapest d'un tramway électrique souterrain sur lequel le *Zeitschrift für Elektrotechnik* donne les renseignements suivants :

Ce tramway sera établi pour ainsi dire au ras du sol puisque, entre le sol de la rue et le plafond du tunnel, on ne réservera qu'une épaisseur de $0^m,60$. Le tunnel sera d'ailleurs réglé suivant les dimensions des wagons de manière à ne laisser que 10 à 20 centimètres de jeu aussi bien au sommet que sur les côtés.

Chaque wagon portera son moteur, et les rails serviront de conducteurs de retour, le courant étant amené de l'usine centrale par un câble spécial pour chacune des deux voies. La ligne, de $3^{km},3$ de longueur, comportera 10 stations ; le rayon minimum admis pour les courbes est de 40 mètres. Toutes les dispositions seront prises pour abréger le séjour aux stations ; les wagons auront deux portes, l'une pour l'entrée, l'autre pour la sortie ; un dispositif spécial fera apparaître au départ de chaque station le nom de la station prochaine ; les portes s'ouvriront automatiquement à l'arrivée et le train ne pourra repartir qu'après fermeture des portes. Enfin la ligne sera divisée, entre les stations, en blocs de 100 mètres et agencée de manière à ce que toute voiture s'engageant dans une section non libre soit arrêtée automatiquement.

Conduites d'eau en bois. — Les conduites en bois pour la distribution de l'eau sont d'un usage assez répandu dans les contrées de l'Amérique où le bois est bon marché et la fonte chère. Il paraît du reste que ce mode de distribution est en usage à Tokio (Japon) depuis plus de 200 ans. Dans cette ville les tuyaux de moins de $0^m,15$ de diamètre sont perforés dans les troncs d'arbres ; au delà de cette dimension, les conduites affectent la forme carrée et sont constituées par des planches reliées entre elles.

Antidote de l'acide prussique. — M. J. Antal préconise le nitrate cobalteux contre l'empoisonnement par l'acide prussique. Il faut injecter sous la peau 20 à 30 centimètres cubes d'une solution à 0,5 pour 100, et faire boire de cette solution par verrées ; on l'introduit dans l'estomac au moyen d'une sonde, si le malade n'est pas en état d'avaler, afin de neutraliser l'acide cyanhydrique encore contenu dans le tube digestif.

LES SAVANTS CONTEMPORAINS

M. MASCART

Successeur de l'illustre Victor Regnault, au Collège de France, M. Mascart attire à son cours tout ce que la capitale renferme de jeunes physiciens, qui viennent s'initier, par ses leçons, aux nouveaux principes de la physique moléculaire et aux arcanes de l'électricité, longtemps rebelle à l'élément mathématique, mais aujourd'hui entièrement asservie à ses lois, grâce à l'heureuse inspiration venue aux maîtres de l'art d'assimiler le courant électrique à un flux hydraulique, dont les particularités les plus délicates, au point de vue du calcul, étaient déjà connues.



M. MASCART.

M. Mascart, le titulaire actuel de la chaire de physique au Collège de France, est né à Quarouble, dans le département du Nord, le 20 février 1835. Il entra, en 1858, à l'École normale supérieure, et fut reçu agrégé pour les sciences en 1864.

Attaché pendant quelque temps à l'École normale supérieure, comme conservateur des collections scientifiques et des appareils de physique, il fut nommé professeur de physique au collège Chaptal. Victor Regnault l'appela pour le suppléer dans ses cours de physique, et, à la mort de l'illustre physicien, le conseil du Collège de France désigna M. Mascart comme titulaire de ce cours. Depuis cette époque, M. Mascart n'a jamais interrompu ses leçons, dans lesquelles l'électricité, comme l'agent à la mode et la puissance mécanique de l'avenir, occupe le premier rang.

Il existe, on le sait, un *Bureau central de météorologie*, qui a pour mission de centraliser les observations du thermomètre, du baromètre, de l'anémomètre, de l'aiguille aimantée, etc., et de faire connaître, par la voie des journaux, ces divers éléments aux principaux centres de population de notre pays. Des cartes spéciales sont publiées chaque jour, montrant, par les courbes qui les sillonnent, la direction des vents et les oscillations du baromètre, sur toute l'étendue de l'Europe. Ces cartes permettent quelquefois de prédire, à l'intervalle de deux ou trois jours, les variations du temps, mais on ne se hasarde que timidement, et avec raison, dans cette voie incertaine. La véritable utilité des indications de ces cartes, et des explications sommaires qui les accompagnent, c'est d'annoncer aux ports l'état probable de la mer, d'après la situation météorologique des ports voisins, et surtout d'après les renseignements transmis par le télégraphe atlantique sous-marin, de l'état du ciel sur la côte orientale de l'Amérique du Nord.

Combien de fois n'est-il pas arrivé, depuis l'établissement de ce service transocéanique, que des tempêtes, cyclones ou ouragans, qui ravageaient les côtes orientales de l'Amérique du Nord, ont été signalées à nos ports de l'Ouest, au Havre, à Dunkerque, à l'embouchure de la Gironde, aux petits ports voisins de l'Espagne, et leur ont permis de prendre les mesures nécessaires pour prévenir de redoutables accidents de mer.

M. Mascart est à la tête de ce *Bureau météorologique* rétribué par l'État.

Les *Poids et Mesures* ont aussi leur bureau central, qui appartient à l'État, et qui est chargé de résoudre les questions incidentes qui peuvent être soulevées par le service public ou privé, des poids et mesures en usage dans l'industrie, ou dans les travaux du gouvernement.

En 1884, Jamin, l'éloquent professeur de la Sorbonne, venait d'être nommé secrétaire perpétuel de l'Académie. A ce titre, il devait laisser vacant son fauteuil d'académicien. Il fut accordé par les votes de ses confrères, à M. Mascart, le 15 décembre 1884.

M. Mascart a été nommé commandeur de la Légion d'honneur, le 29 octobre 1889, comme Président de classe à l'Exposition universelle de 1889.

Il a publié des *Éléments de mécanique*, et plusieurs ouvrages sur l'électricité statique et dynamique. On lui doit aussi un *Traité d'optique*.

Comme on le voit la vie de M. Mascart est bien remplie, ses travaux sont à la fois théoriques et pratiques. C'est là un vrai savant ne se contentant point des spéculations pures et des joies qu'elles procurent à l'esprit, mais descendant aussi sur la terre pour rendre service à ses semblables. C'est un exemple qui devrait bien être suivi par la plupart de ses collègues qui planent au-dessus de notre pauvre humanité et et ne tiennent pas le moins du monde à la soulager.

LOUIS FIGUIER.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

MYOLOGIE

LES ATHLÈTES

Les athlètes ne sont pas une rareté; nous avons raconté, dans ce journal, les exploits quotidiens de Sandow, qui tenait en équilibre, sur sa poitrine, une planche sur laquelle se balançaient deux chevaux (1). Notre gravure représente un tour de force analogue, où les chevaux sont remplacés par un manège portant sept personnes. C'est là un poids fort respectable, qu'on peut évaluer au bas mot à 450 kilogrammes. Ajoutez à cela les déplacements de l'appareil pendant qu'on le fait tourner, et vous trouverez qu'il faut être doué d'une force peu ordinaire pour ne point fléchir sous le poids; c'est ce qu'a fait Rasso dans une longue série de représentations données à Berlin.

Les athlètes, aujourd'hui, se contentent de sou-



LES ATHLÈTES. — Le tourniquet de Rasso.

lever des poids, mais bien peu luttent. Depuis quelques années, cependant, ce genre de sport étant entré dans l'éducation gymnastique des gens du monde, on a vu peu à peu se former des lutteurs professionnels et amateurs, ne laissant rien à désirer sous le rapport de la force, de l'adresse ni de la souplesse.

Pour faire un bon lutteur, il ne suffit pas, en effet, d'être fort, il faut encore posséder beaucoup de sang-froid et d'à-propos afin de profiter des moindres fautes d'un adversaire parfois plus vigoureux. Bien peu de lutteurs possèdent d'ailleurs toutes les qualités requises; chacun a ses défauts. Ces défauts ne tiennent pas, la plupart du temps, à un manque d'études ou d'exercice, mais à la constitution même du sujet. Les anciens l'avaient déjà remarqué et avaient donné des noms aux différents athlètes, suivant leur structure. Voici ce que dit à ce sujet Philostrate dans son *Traité de la gymnastique*, traduit du grec par M. Ch. Daremberg :

« Voici comment sont faits les athlètes qu'on appelle athlètes-lions, athlètes-aigles, athlètes-planches, etc. : les athlètes-lions ont la poitrine et les bras bien formés, mais ils sont défectueux par der-

(1) Voir la *Science Illustrée*, volume XI, page 129.

rière; les athlètes-aigles sont semblables, pour la forme, aux précédents, mais ils ont les aines un peu déprimées, comme les aigles qui se tiennent droits. Ces genres d'athlètes sont audacieux, forts, impétueux, mais faciles à décourager, et il n'y a pas lieu de s'en étonner quand on songe au caractère du lion et de l'aigle. Les athlètes-planches et les athlètes-courroies sont élancés et ont les jambes longues et les bras démesurés; ils diffèrent plus ou moins entre eux : les premiers ont les chairs fermes, les contours bien marqués et sont bien fendus : c'est de là que leur vient leur nom; les autres ont un corps relâché et sont souples dans les mouvements comme des courroies.

« Voici à quels traits on reconnaît les athlètes-résistants : ils sont musculeux, ont le ventre plat; il semble qu'on les voit bondir; mais, parmi les athlètes, les moins sujets à trembler paraissent ceux qui ont la poitrine grande, et surtout, parmi ces derniers, les flegmatiques, car les bilieux n'occupent point un rang très distingué : par leur nature, ils sont sujets à des délires furieux.

« Les athlètes-ours sont ronds, souples et charnus, mais ils ont les articulations mal faites et le corps plutôt voûté que droit; ils sont difficiles à vaincre à la lutte et glissent entre les mains de leur adversaire, tandis qu'eux enlacent vigoureusement. Chez ces athlètes, la respiration a quelque chose de saccadé, comme chez les ours quand ils courent.

« Les athlètes qui ont les deux bras de force égale, et qu'on nomme ambidextres, sont un phénomène rare dans la nature : ils sont doués d'une force indomptable, et on se met difficilement en garde contre leurs coups. »

Comme on le voit, tout a été bien observé par les Grecs, qui attachaient d'ailleurs une grande importance aux exercices du corps. Ce qui est dit des ambidextres est particulièrement vrai, car les lutteurs n'attaquent ordinairement que dans un certain nombre de positions favorables pour le développement de toute leur force. Ces attaques procèdent toujours de la même façon pour chaque lutteur, qu'il soit gaucher ou droitier. C'est contre elles que se défend l'adversaire, lorsqu'il a reconnu le jeu du lutteur. Si le lutteur est ambidextre, les attaques se succèdent pour ainsi dire sans interruption, prenant l'adversaire à l'improviste. Il est bien rare que ce dernier puisse résister. LOUIS MARIN.

SCIENCE MÉDICALE

NOTES D'HYGIÈNE INDUSTRIELLE

Je viens de parcourir, très vite, pour en prendre une première idée et une idée d'ensemble, le nouveau traité d'*Hygiène industrielle* publié par M. le professeur A. Layet, de la Faculté de médecine de Bordeaux. C'est une œuvre considérable, qui représente des années de travail, et qui résume l'expérience accumulée de toute une longue carrière. Il y a là, méthodiquement classée, une somme énorme de faits d'observation, de données instructives, d'indications utiles à tous ceux, chefs d'industrie et contremaîtres, médecins, magistrats, maires, législateurs aussi, que leurs fonctions mettent journellement en présence des questions si complexes de salubrité dans les ateliers, d'accidents du travail, d'intoxications professionnelles, etc., sans oublier les rapports de l'industrie et de l'hygiène publique.

Après l'exposition des causes d'insalubrité ou de nuisance, l'auteur montre toujours — et c'est là, comme hygiéniste, son principal objectif — par quels moyens on peut atténuer l'insalubrité des industries ou des ateliers, réduire les chances d'accident, et finalement améliorer la production en rendant plus hygiéniques les conditions du travail.

Je ne puis faire ici une étude analytique détaillée de ce beau livre. Je voudrais seulement en parcourir une des parties capitales, celle qui a trait aux « conditions générales de salubrité dans les ateliers ».

L'air pur, la lumière abondante, l'absence d'humidité, sont regardés partout et en toutes circonstances comme des conditions éminemment favorables au maintien d'une santé prospère et vigoureuse. En conséquence, un atelier sera d'autant plus salubre qu'il réunira ces conditions à un degré plus élevé; la salubrité y restera médiocre, précaire, si l'éclairage et l'aération n'y sont pas largement pratiqués; enfin, il sera d'un séjour franchement malsain si beaucoup d'ouvriers sont entassés en des salles petites et basses, demi-obscures, si l'air y demeure confiné, chargé de poussières, de buées humides, de vapeurs plus ou moins toxiques.

Il n'est point toujours facile, même avec de la bonne volonté, d'installer un atelier suivant les règles d'une bonne hygiène, en ville surtout; le terrain et les loyers sont chers, on n'a pas pu choisir à son gré les locaux, qui souvent étaient faits pour une tout autre destination; on s'en est arrangé comme on a pu, et l'on manque de hauteur, de larges espaces, de grandes baies laissant entrer à flots l'air et la lumière, d'ailleurs interceptés par les hautes maisons voisines. Ou bien, au début, l'installation était à peu près suffisante, puis les affaires ont grandi, le personnel s'est accru, les machines se sont multipliées, on traite cinq et dix fois plus de matières, et cependant le cube de l'atelier, le volume d'air est resté le même, car on ne peut, à moins de frais énormes, l'agrandir aux dépens des locaux voisins. Il n'y a plus que deux choses à faire : recourir à une ventilation artificielle active, ou transporter l'atelier hors ville, où l'installation nouvelle, disposant d'un suffisant espace, isolée des autres constructions, pourra s'établir dans des conditions hygiéniques satisfaisantes.

Un fait rappelé par M. Layet montre d'une façon frappante l'influence directe d'une ventilation bonne ou défectueuse sur l'état sanitaire des ateliers. A Orival, près Lisieux, 400 ouvriers travaillaient dans un atelier de tissage de 61 mètres de longueur sur 35 mètres de largeur, mais n'ayant que la très

faible hauteur relative de 3m,30. Le cube d'air disponible n'était guère que de 6,000 mètres, soit 15 mètres cubes par tête. Or, 15 mètres cubes, c'est le volume d'une chambrette qui aurait à peu près 2m,50 sur ses trois dimensions. Pareil logis, pour un séjour de plusieurs heures, serait bien étroit si l'air n'y était pas constamment renouvelé.

Or, la ventilation de l'atelier d'Orival n'était aucunement organisée; l'hiver, quand on fermait portes et fenêtres, elle était presque nulle. Ces conditions, déjà très mauvaises, s'aggravaient encore du fait des becs de gaz et de l'humidité de l'atmosphère.

Aussi y avait-il toujours un grand nombre d'indisponibles, et l'on avait remarqué que les ouvriers malades étaient de préférence ceux qui occupaient les places éloignées des portes et des fenêtres. Les autres, tout en continuant le travail, manquaient d'appétit, d'entrain, et la production s'en ressentait.

En 1868, le propriétaire de la fabrique, M. Fournet, voulut porter remède à un état de choses aussi défectueux, et fit tout le nécessaire pour donner à l'atelier une ventilation convenable. Peu de mois après, les rapports du médecin et du sous-directeur constataient que le nombre courant des indisponibles était descendu de trente et quarante à trois ou quatre. D'autre part, l'appétit général avait augmenté dans des proportions notables : pour un même nombre d'ouvriers servis par la boulangerie de la fabrique, on avait les consommations suivantes :

Dernier trimestre de 1867 : Atelier non ventilé, 15,600 kilogr. de pain.

Dernier trimestre de 1868 : Atelier ventilé, 20,000 kilogr. de pain.

De l'air, beaucoup d'air pur et neuf, c'est la condition première, capitale, de salubrité, non pas seulement dans les ateliers, mais partout où l'on fait un séjour un peu long, dans les salles d'étude, dans les bureaux, dans les chambres de soldats, dans les chambres à coucher, qu'on a le tort de tenir hermétiquement fermées pendant toute une longue nuit. Mais restons dans les ateliers, puisqu'il s'agit d'hygiène industrielle.

Ici, une ventilation active et bien comprise est déjà rendue nécessaire par le grand nombre des personnes réunies dans une même salle. Si l'effectif est réduit et si la salle est grande, la ventilation naturelle peut suffire. J'ajoute qu'elle suffit rarement, ou parce qu'on n'ouvre pas les fenêtres, ou pour d'autres raisons, et qu'il serait toujours bon de ménager dans la muraille des prises d'air pur et des issues pour l'atmosphère usée. C'est à l'architecte de choisir les bons endroits et de calculer la section des ouvertures pour que la ventilation fonctionne bien et qu'elle soit suffisante. Enfin, l'on doit souvent avoir recours à l'aération artificielle au moyen de ventilateurs.

A côté des appareils de ventilation, il faut placer les dispositifs qui ont pour but de débarrasser l'atmosphère des ateliers des poussières de fabrication. Les poussières en suspension dans l'air sont un des éléments principaux d'insalubrité : l'ouvrier en souffre dans un très grand nombre de professions, et souvent sa santé en est gravement affectée; les poussières dures sont particulièrement redoutables, et parmi les corps de métier qui sont le plus exposés à leurs effets nocifs, on peut citer les ardoisiers, les tailleurs de pierres meulières, les aiguiseurs d'outils, les fabricants de limes, etc. Il y a encore les poussières toxiques, plombiques, arsénicales et autres. A côté des poussières prendraient place, comme agents toxiques, les vapeurs mercurielles, phosphorées et autres. Les intoxications professionnelles occupent à elles seules un chapitre de 150 pages dans l'ouvrage de M. Layet, et je ne voudrais point essayer de résumer en quelques lignes un sujet d'une telle ampleur et d'une telle importance.

Retenons seulement ceci, en ce qui concerne les poussières, qu'on s'est ingénié à créer des aspirateurs, collecteurs, séparateurs de poussière, ou dispositifs analogues, et que, malgré les difficultés d'exécution, on est arrivé dans un grand nombre de cas à diminuer beaucoup la masse des poussières voltigeant dans l'atelier. Là, comme en bien d'autres cas, avec un peu de volonté, avec quelques sacrifices, on peut — je dirais volontiers on doit — améliorer la condition du travailleur. En général, l'entreprise n'y perd point : plus à son aise, plus dispos, l'ouvrier fournit un rendement meilleur.

E. LALANNE.

LA MULTIPLICATION DU POISSON

UNE STATION DE PISCICULTURE

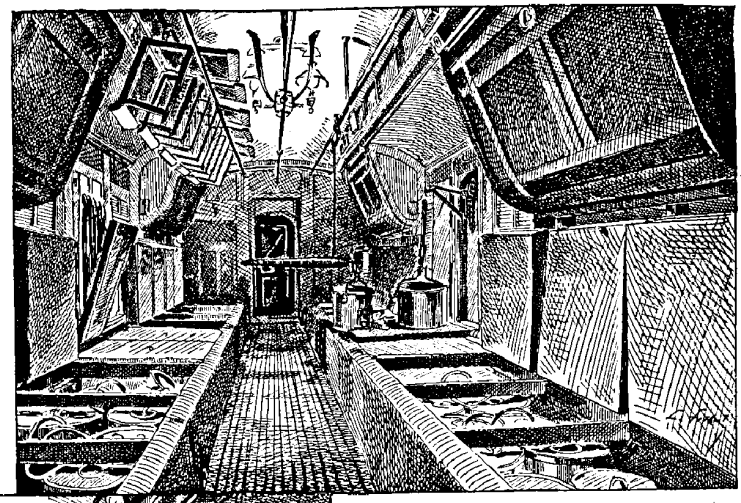
AUX ÉTATS-UNIS

Il n'est pas de pays, en ce temps, où la pisciculture ait atteint un développement aussi considérable que celui qu'elle a pris aux États-Unis. En dehors des nombreuses commissions piscicoles, avec leur station, leur personnel et leur matériel, qui fonctionnent dans presque chacun des États de l'Union, il existe à Washington la Commission fédérale de Pisciculture et des Pêcheries, l'*United States Fish Commission*, qui possède toute une série de stations réparties en différents points du territoire, un nombreux personnel, une administration, des laboratoires nombreux, une petite flotte pour l'étude des pêcheries maritimes, et un budget assez élevé, avec lesquels, entre autres besognes, elle veille à remédier au dépeuplement des lacs et des rivières — voire des côtes — et s'ingénie à favoriser de toutes les façons la multiplication du poisson. On peut mesurer l'importance de cette administration au fait que la valeur des produits de la pêche atteint bien la somme de deux milliards par an, et on conçoit qu'une industrie aussi importante appelle la sollicitude des pouvoirs publics.

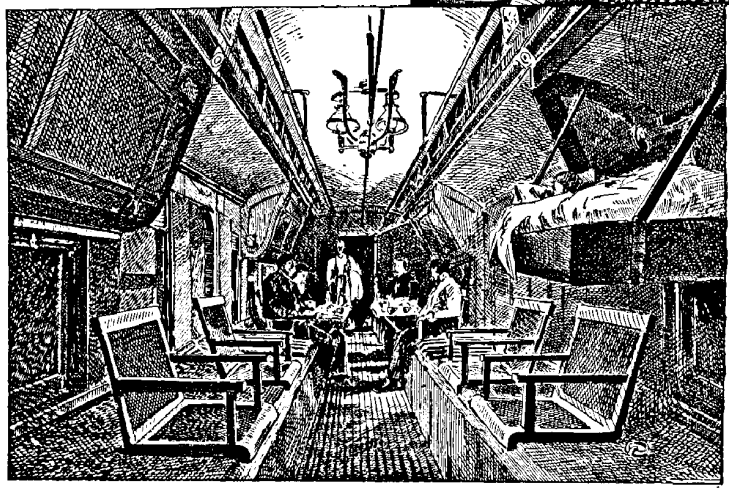
Ayant eu, durant un récent voyage au États-Unis, à visiter un certain nombre des établissements de

pisciculture, pour me rendre compte des méthodes et des progrès réalisés, je veux résumer rapidement, sans entrer dans trop de détails techniques, la façon dont est organisé un laboratoire de pisciculture. Comme exemple, je prendrai l'une des stations de l'État de Pensylvanie, destinée au repeuplement du lac Érié, et à l'introduction d'espèces nouvelles dans les eaux de ce lac. C'est une station relevant de l'État de Pensylvanie, et non de la commission fédérale; mais à l'étiquette extérieure près, il n'y a pas de différence, et les choses se passent exactement comme dans n'importe quelle station fédérale que je pourrais citer.

La base de la pisciculture, c'est la fécondation artificielle des œufs de poisson. A l'état naturel, le poisson dépose ses œufs dans un creux de rocher, dans une dépression abritée, et s'en va. Puis vient un mâle de même espèce, qui dépose sa laitance sur les œufs, après quoi il s'en va aussi. Le plus souvent ni l'un ni l'autre des parents n'a le moindre souci des œufs, et on conçoit que des quantités fabuleuses de ces derniers se doivent perdre, entraînés par les courants, recouverts de sédiments, mangés par d'autres poissons, et entre les alevins qui éclosent, combien ne s'en perd-il pas aussi, détruits par des ennemis variés ou par les circonstances accidentelles? Pour que l'espèce continue, il est besoin de cette prodigieuse fécondité, des millions et centaines de mille d'œufs parfois, que produit une seule femelle. En pisciculture, on vient en aide à la nature de la façon que voici. On réduit les chances de perte et de destruction au minimum en entourant l'incubation de tous les soins imaginables. Mais pour cela il faut avoir des œufs, des œufs fécondés. Pour se les procurer, on opère la fécondation artificielle. A l'époque du frai, on se procure par les pêcheurs, ou en allant les pêcher soi-même, des poissons. Aux femelles on prend leurs œufs en les sortant de l'eau un moment en leur pressant légèrement le ventre : les œufs s'échappent par le cloaque, comme chez les poules et les autres oiseaux.



PISCICULTURE. — Vue intérieure d'un wagon pour le transport des alevins ou œufs.



PISCICULTURE. — Vue intérieure du même wagon avec aménagement pour les employés et le personnel.

On les recueille dans un vase large à fond plat, en verre le plus souvent. Puis c'est le tour des mâles, à qui l'on fait subir la même opération, avec cette différence que l'on fait tomber la laitance non dans un vase vide, mais sur les œufs déjà recueillis; on agite doucement le tout pour bien mélanger, puis on ajoute un peu d'eau, et dix minutes après, on lave à grande eau. Voilà les œufs fécondés, et la méthode qui vient d'être décrite porte le nom de méthode russe ou méthode de Wrassky; Wrassky l'a vulgarisée, mais elle est due probablement à C. Vogt : elle ne diffère de l'autre méthode que par le fait qu'on opère à sec, et qu'on n'ajoute l'eau aux œufs qu'avec addition de la laitance. Elle donne un plus grand nombre de fécondations : de là son succès. Il convient de rappeler que si la pratique de la fécondation artificielle semble avoir été imaginée vers 1419 par Dom Pinchon, moine de l'abbaye de Réome, ce sont J.-L. Jaoli, au siècle dernier, John Shaw, Joseph Rémy, pauvre pêcheur des Vosges, et enfin Coste, professeur au Collège de France, qui ont fondé la pisciculture moderne, et le mot même de pisciculture est dû à M. de Rivière (1840).

Une fois qu'on a les œufs fécondés, que va-t-on faire?

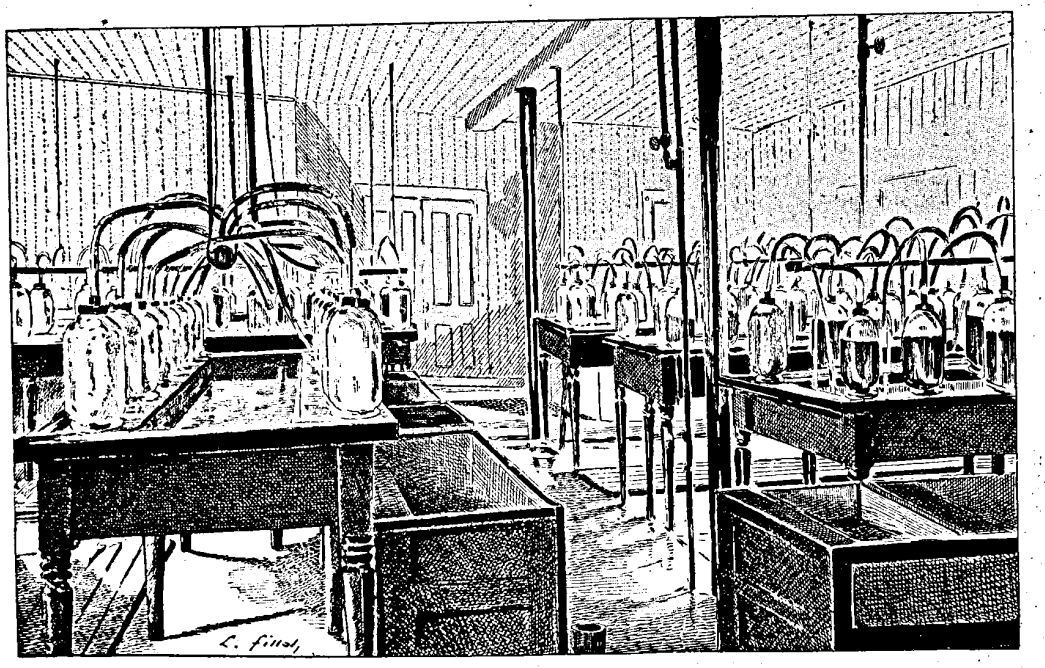
C'est ici le moment délicat : il s'agit de protéger les œufs et de les mettre dans les meilleures conditions pour l'éclosion des alevins qui déjà se forment à l'intérieur.

Il a été imaginé des quantités d'appareils pour conserver les œufs, mais aux États-Unis le plus employé, de beaucoup est l'appareil Mac Donald, commissaire en chef des pêcheries.

C'est une jarre en verre, avec bouchon percé de deux tubulures. Dans chaque jarre on introduit des œufs fécondés, jusqu'à mi-hauteur à peu près. Une des tubulures laisse passer un tube de verre qui plonge jusqu'au fond de la jarre, l'autre laisse passer un autre tube de verre auquel fait suite un tube de caoutchouc, et ce tube de verre plonge à peine dans le vase. Relions le premier tube à un robinet d'eau qu'on ouvre doucement : l'eau le traverse, pénètre dans la jarre de bas en haut nécessairement, soulève les œufs et les agite légèrement, et remplit le vase, puis s'écoule par le second tube.

En réglant le robinet, on obtient un débit d'eau suffisant pour agiter doucement sans entraîner les œufs, jusqu'au haut de la jarre : autrement ils sortiraient avec l'eau.

Pourtant, il en est qui s'échappent aussi.



PISCICULTURE. — Vue d'une des salles de la station de pisciculture du lac Érié.

Mais il n'y a rien à regretter : trop légers, ils sont avariés, et ne valent rien, et le mouvement perpétuel auquel sont soumis les œufs soulevés par le remous de l'eau présente ce double avantage de fournir sans cesse de l'eau neuve et aérée aux œufs, qui ont besoin d'air pour respirer, et de séparer les œufs morts, non fécondés, ou avariés, des bons qu'ils pourraient corrompre. Chaque jarre contient de 15 à 18,000 œufs, et on peut installer dans chaque station un nombre illimité de jarres. Telle station fera éclore 60 millions d'œufs en quelques jours, et l'aménagement peut être ce que l'on voudra; si l'on a de l'eau fraîche en quantité suffisante et de bonne qualité, et si l'on est assuré de capturer 100 millions ou 200 millions d'œufs, rien de plus facile que de s'arranger pour les faire éclore sans grands frais.

Les œufs ainsi placés dans un courant perpétuel d'eau pure et aérée suivent leur évolution, et au bout d'un nombre de jours qui varie selon l'espèce et la température, au bout de 8, 15 ou 20 jours en moyenne, si la lumière est bonne, et les autres conditions favorables, les jeunes poissons commencent à quitter les œufs. A ce moment, il s'agit de les faire passer dans les bassins d'alevinage, et de ne point les laisser au milieu des œufs non encore éclos.

Dans quelques cas, on préfère ne point les y faire passer de suite, et alors on relie la jarre contenant les œufs à une seconde jarre où ils sont naturellement entraînés par le courant d'eau et d'où ils ne sortent que quand on le veut bien, le tube qui sert à l'évacuation de l'eau étant entouré de mousseline pour les empêcher de passer; ou bien encore ils sont directement entraînés de la première jarre dans des bassins voisins où ils séjournent quelque temps, et où on les nourrit avec des petits crustacés, de la viande hachée jusqu'au moment où ils sont assez vigoureux pour être mis dans les étangs ou encore

dans les rivières et lacs voisins, pour se tirer d'affaire tout seuls.

Quelques chiffres donneront une idée des résultats obtenus, et encore rappellerai-je que la station dont je parle n'est nullement une des plus grandes des États-Unis.

En 1886, elle a mis 14 millions d'alevins de corégone (*coregonus albus*), une sorte de truite, dans le lac Érié. Pendant 1887, 1888, 1889, elle a encore produit 35 millions d'alevins : au total 50 millions en chiffre rond.

Or la pêche, en 1886, était de 61,500 livres, valant 175,300 dollars; en 1888, elle était de 2,200,000 livres valant 304,680 dollars. Actuellement, la valeur des pêcheries est de plus de 500,000 dollars, soit près de 3 millions de francs.

Des exemples de ce genre se pourraient citer par douzaines : je ne rappellerai encore que ce qui se passe actuellement en Californie où l'industrie de la fabrication des conserves de saumon quinnat est en voie d'extinction par le fait de la cessation des opérations de pisciculture de la commission fédérale, cessation dont je n'ai pu connaître la cause.

Les Américains, possédant des rivières démesurées, des lacs énormes, ont admirablement compris l'œuvre utile qu'ils pouvaient accomplir dans le domaine de la pisciculture, et on ne peut qu'approuver leurs entreprises.

C'est chez eux qu'il faut aller pour se rendre compte des procédés à employer.

Ils ont doté de bon nombre d'instruments ingénieux la pisciculture, et parmi ceux-ci je tiens à signaler les wagons de chemins de fer pour le transport des poissons et des œufs fécondés. Dans ces wagons, le poisson va vivant, aussi bien que les œufs, de Chicago à la Nouvelle-Orléans, ou de Boston à San-Francisco, malgré l'immensité de la durée (6 jours en train rapide) du voyage. Ce sont de longues voitures, à un seul compartiment, avec couloir central; sur les deux côtés, se trouvent des caissons à couvercle où l'on place les seaux renfermant les œufs fécondés — embrionnés même et en voie de développement — ou bien les alevins que l'on désire acclimater dans telle rivière ou tel lac; et dans ce compartiment vivent les employés qui surveillent et accompagnent les œufs. Ils peuvent s'asseoir sur les caissons grâce à des sortes de fauteuils sans pieds que l'on pose sur ceux-ci, et au-dessus peuvent se déplier des couchettes où ils dorment la nuit.

Les caissons renferment de la glace pour empêcher l'eau de s'échauffer.

Les poissons sont bien un peu engourdis, et les œufs ne se développent guère, mais c'est précisément ce que l'on désire.

C'est grâce à l'emploi de ces *refrigerator-cars* que l'on peut transporter les œufs et alevins entre les points les plus distants des États-Unis. Tout cela est très ingénieux et utile.

HENRY DE VARIGNY.

PATHOLOGIE VÉGÉTALE

LA GOMME DES ARBRES FRUITIERS

Cette production constitue une maladie des arbres, qui, pour être très commune, n'en est pas moins encore fort peu étudiée. Les jeunes bourgeons, les branches, le tronc et quelquefois même les fruits, montrent, sous certains points, des taches brunes qui secrètent bientôt un liquide gluant. Ce sont les arbres à fruits à noyau : prunier, pêcher, abricotier, et surtout le cerisier, qui y sont le plus exposés.

Cette maladie est produite par un champignon microscopique, le *coryncum Beijerinckii*, qui se développe dans l'intérieur du tissu végétal, et transforme en gomme la membrane des cellules constituant la moelle, les rayons médullaires, et quelquefois aussi le parenchyme ligneux.

Ce qu'on ignore le plus généralement, c'est que la gomme est contagieuse, et qu'elle peut contaminer, dans un délai plus ou moins long, les arbres voisins. Comme on le voit, la gomme n'est donc qu'un symptôme, la véritable maladie est une altération des cellules. Or, comme le fait remarquer M. E. Mussat, professeur à l'École d'horticulture de Versailles, « la nature de l'affection des cellules dont il s'agit nous est peu connue, ainsi que les causes qui la déterminent. Il paraît seulement bien évident qu'elle est due à un trouble dans les fonctions de nutrition. Nous sommes également peu renseignés sur ses effets, qui semblent varier notablement suivant les espèces et les conditions de milieu. D'après les renseignements que nous possédons sur les pays de production des gommes arabique et adragante, les plantes ne semblent pas beaucoup souffrir de l'altération des tissus, puisque la transformation gommeuse serait compatible avec la vie prolongée des individus, pour lesquels elle constituerait une sorte de crise physiologique périodiquement renouvelée. Il n'en est pas toujours ainsi chez nos arbres fruitiers, car il n'est pas très rare de voir leur végétation languir, quand la production de substance morbide est très considérable, et la mort partielle ou totale peut en être la conséquence. »

La gomme se manifeste souvent à la suite de plaies nombreuses faites aux arbres lorsque leur végétation est en pleine activité ; on la voit fréquemment aussi à la suite des froids tardifs, qui désorganisent les jeunes bourgeons. On peut, d'ailleurs, déterminer la gomme sur un cerisier, par exemple, en lui enlevant tous les yeux au printemps. Enfin, les arbres végétant sur un sol trop humide, surtout lorsqu'ils sont exposés en plein soleil, sont souvent atteints de cette affection. Ce dernier point n'avait pas échappé à Duhamel du Monceau, qui, dans son admirable *Traité des Arbres et des Arbustes*, dit que les cerisiers deviennent gommeux quand ils vivent dans une terre trop forte, c'est-à-dire trop humide. Sur un sol très riche, mais meuble et chaud, la gomme est très rare.

Pour prévenir la gomme, M. Du Breuil, le célèbre arboriculteur, conseille d'abriter les branches des arbres en espalier contre l'ardeur du soleil, de soustraire les arbres à l'action des gelées tardives au moyen d'abris, d'enlever au sol son humidité surabondante, de ne pas pratiquer la taille trop tardivement, de remplacer les plaies déchirées par une coupe bien nette, qu'on couvre d'un englûment, après l'avoir laissé sécher à l'air pendant un ou deux jours. C'est surtout la taille tardive qu'il faut éviter pour préserver les arbres de la gommose; déjà, au siècle dernier, l'abbé Rozier, dans son célèbre *Dictionnaire d'Agriculture*, avait insisté sur ce point : « Qu'un jardinier taille un pêcher, un cerisier, etc., lorsque la sève commence à monter ou est montée dans les branches, alors, chaque coup de serpette prépare la sortie de la gomme; la cicatrice n'a pas eu le temps de se fermer. Qu'un vigneron taille la vigne au moment où elle pleure, ou rafraîchisse, à cette époque, l'ancienne cicatrice, les pleurs couleront en plus grande abondance. On voit, par ces seuls exemples, combien il est important de tailler de bonne heure. »

Mais, lorsque la gomme est déclarée, comment la guérir? Le moyen le plus efficace, parmi tous ceux qu'on a proposés, consiste à enlever la sécrétion avec un instrument tranchant, en incisant quelque peu le bois pour mettre les parties atteintes à nu, puis les badigeonner à plusieurs reprises avec de la *bouillie bordelaise* très concentrée, obtenue en faisant dissoudre 10 kilogr. de sulfate de cuivre dans 80 litres d'eau, solution à laquelle on ajoute un lait de chaux préparé avec 1 kilogr. 500 gr. de chaux éteinte et 10 litres d'eau. Ce traitement doit être appliqué à la fin de l'hiver, il donne un résultat complet.

A. LARBALÉTRIER.

MÉTÉOROLOGIE

LES ORAGES DU GLOBE

A propos d'orages, est-il vrai, comme on l'a dit, que ces phénomènes deviennent de plus en plus fréquents depuis un quart de siècle? Nous pensons qu'on se paye d'illusions. Les orages apparaissent de plus en plus nombreux tout simplement parce qu'on les observe mieux de nos jours qu'autrefois. Et cette manière de voir est singulièrement confirmée par des recherches de M. Fron, du Bureau central météorologique. M. Fron a étendu et complété le service des orages établi par Le Verrier, et depuis 1876, à mesure que le nombre des observations augmente, on s'aperçoit que le nombre des jours où il tonne grandit lui-même. Le nombre des jours d'orage était, en 1876, de deux cent vingt-cinq; en 1892, il a été trouvé de trois cent huit, et il augmentera encore avec des observations plus complètes. Les recherches de M. Fron conduisent à un résultat inattendu : contrairement à ce que nous croyions, on peut dire qu'*il tonne à peu près tous les jours en France*. Si l'on ne s'en doutait pas, c'est que le bruit du tonnerre se perd pour l'observateur dans un rayon de 20 à 25 kilomètres. Et naturellement on ne tient compte que des orages qu'on entend. A l'Observatoire de Paris, on admettait une moyenne de treize jours d'orage par an. Or, d'après M. Renou, il y en a le double, vingt-six. Voici, du reste, pour les cinq dernières années, 1887 à 1892, le nombre total mensuel des orages en France, avec la moyenne annuelle :

Décembre.	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.
—	—	—	—	—	—
59	81	86	139	146	155
12	16	17	28	29	31
Juin.	**Juillet.**	**Août.**	**Septembre.**	**Octobre.**	**Novembre.**
—	—	—	—	—	—
449	155	155	148	138	101
30	31	31	30	26	24

Soit, au total, mille cinq cent quinze pour cinq ans et trois cent trois par an. Pendant huit mois, de mars à octobre, l'orage gronde à peu près tous les jours. Ce résultat est curieux en lui-même et conduit à cette conséquence : il y a plus d'orages en France que dans les pays tropicaux, réputés jusqu'ici les plus orageux, à superficie égale. A Sumatra, pendant la mousson sud-ouest, il y a un orage par jour, soit cent quatre-vingt-cinq environ; il n'y en a jamais pendant la mousson nord-est. Cela fait moins qu'en France. Au Pérou, le tonnerre est inconnu : on l'a entendu le 31 décembre 1877 pour la première fois depuis 1803. Il est donc certain que nous habitons un pays extrêmement orageux. Et nous n'en savions rien.

Sous l'équateur, les orages atteignent une intensité exceptionnelle; il faut être à la montagne, dans nos régions, pour s'en faire une idée approchée. Nous avons entendu souvent, au Nicaragua, le tonnerre gronder avec un bruit assourdissant pendant des demi-journées entières; le bruit était continu. Quels grondements et quels fracas! Sous nos latitudes, l'orage passe assez vite, et les jours où il persiste des heures entières sont assez rares. Si, en France, nous relevons tant d'orages, cela doit tenir à ce qu'ils ne restent pas en place et parcourent le pays, suivant des bandes orientées du sud-ouest au nord-est; ils circulent discrètement, ignorés de ceux qui sont loin de leur parcours. Mais ces zones à orages se multiplient et embrassent de grandes étendues. C'est pourquoi, au total, on relève au bout de l'année plus d'orages que dans les contrées équatoriales. Il en est ici comme pour les pluies. Les pluies sont diluviennes dans la zone équatoriale, mais seulement pendant cinq ou six mois, et les orages d'une extrême énergie. En Europe, les pluies sont moins intenses, mais se répartissent sur toute l'année. Et, au total, il y a chez nous plus de pluies et d'orages que dans la zone équatoriale. C'est ainsi qu'il nous semble qu'il faille interpréter les conclusions des recherches de M. Fron. Dans tous les cas, Humboldt avait bien raison quand il disait : « L'orage ne cesse certainement pas un instant de gronder à la surface de la terre. »

HENRI DE PARVILLE.

LES PETITS MÉTIERS

CHIFFONNIERS ET CHIFFONS

SUITE ET FIN (1)

Arrivé chez le négociant en gros, le verre est soigneusement lavé dans l'eau de soude par des femmes qui manient tous ces éclats pointus et tranchants avec une dextérité surprenante. Là, encore, classement méthodique : d'abord les objets intacts, bouteilles, fioles, etc.; puis verre blanc, verres teintés, enfin la glace dont on retire le mercure et l'argent dans des ateliers spéciaux.

Mis en tas au milieu d'une grande table garnie d'augettes, le verre cassé est passé à plusieurs eaux par une escouade d'ouvrières rangées sur une sorte d'estrade où des tuyaux de caoutchouc amènent le « bouillon ». La dernière ouvrière, après avoir donné le « coup de la fin », fait glisser les morceaux de verre dans un conduit en pente qui les envoie dans des sacs dont l'orifice est ingénieusement maintenu par un large entonnoir. Ainsi « rapproprié » le verre cassé est revendu aux verriers qui le refondent.



CHIFFONNIERS ET CHIFFONS. — Le lavage du verre.

Les femmes qui se livrent à ce travail y montrent cette insouciance et ce mépris du danger qu'elles ont dans toutes les usines où leur santé et leur vie sont menacées.

Non seulement elles ne prennent aucune précaution pour éviter les coupures, les éclats qui peuvent causer panaris et phlegmons, mais encore elles font leur repas sur la table d'opération, tenant leur pain d'une main, maniant le verre cassé de l'autre. Ah! ce sont bien les sœurs de ces malheureuses que la coupe du poil de lapin rend phtisiques, que les vapeurs phosphorées attaquent jusqu'aux os, que les machines de tous les genres pincent et mutilent. Leur résignation est complète et c'est le sourire aux lèvres qu'elles abordent chaque jour le sphynx qui doit inévitablement les déchirer.

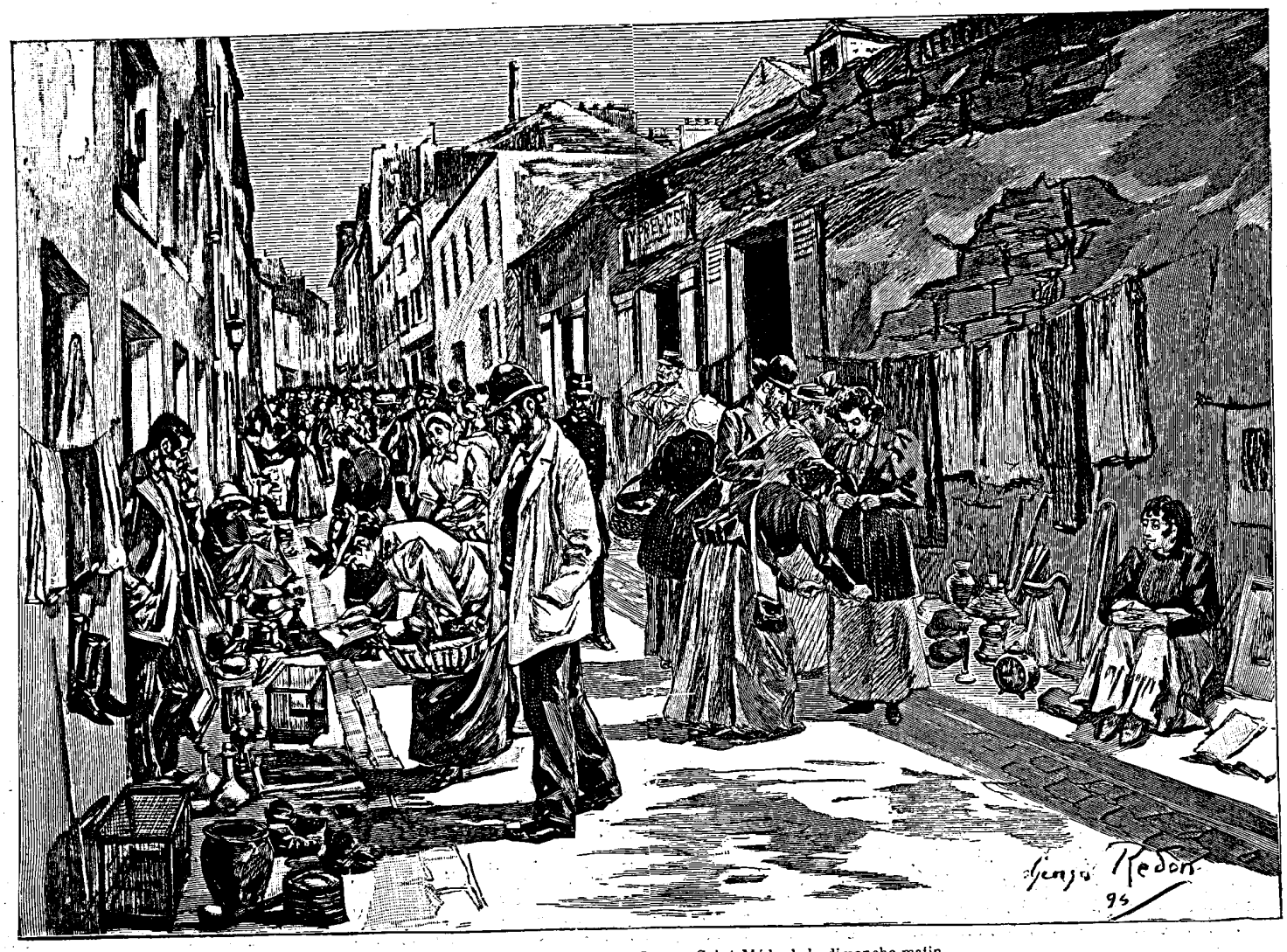
Le commerce des vieux os vient après celui du verre. Il complète avec les laines et le papier ce qu'on nomme « le grand chiffonnage ». Ces os, soigneusement triés, sont destinés à être travaillés par les tabletiers ou à être réduits en noir animal. La masse commune de l'ossuaire industriel est, en effet, carbonisée en vase clos et donne cette poudre très noire qui permet de vendre du sucre très blanc.

La tableterie parisienne est sans rivale : elle traite l'os fin avec art, comme les Dieppois du siècle dernier tournaient et fouillaient l'ivoire. Elle change annuellement des centaines de tonnes d'os en pièces d'échiquier, en jetons, en fiches, en dés, en brosses à dents, à ongles, en boutons de toutes sortes. Les gros os deviennent des tabatières, des coupes, des boîtes, des drageoirs; leur dimension exceptionnelle les appelle quelquefois à passer dans le « religieux ». Que d'os à moelle sont maintenant bénitiers! Les bénitiers! Les meilleurs sont : l'os de bœuf, l'os de mouton algérien, à la condition qu'on choisisse les « quilles », c'est-à-dire les tibias et les fémurs.

Il ne faudrait pas croire que ce soit uniquement sur de jeunes têtes bretonnes que se récoltent ces nattes ondoyantes, ces gracieux frisons, ces fauves crinières dont sont ornés les chefs du high-life féminin. Non, c'est encore le bon biffin qui se charge de pourvoir à cette élégance. Tout cet ensemble si parfumé, si juvénil, vient souvent du tas d'ordure et du ruisseau... quand il n'est pas extrait de ces indescriptibles amas, de ces infernales « lambiasses » que connaissent seuls l'égoutier et le vidangeur.

Cependant, ce qu'une femme a de plus hygiénique sur elle est certes bien son faux chignon, car les bains chlorhydratés, les lavages, les ébullitions qu'il

(1) Voir le n° 356.



CHIFFONNIERS ET CHIFFONS. — La rue Saint-Médard, le dimanche matin.

a subis au sortir de la hotte le rendent plus suave que la chevelure dorée de Bérénice ou que le sombre ondoiement de Vénus Astarté.

Les messieurs qui font craquer la semelle de leurs bottes vernies sur la dalle de l'Opéra ne se doutent pas non plus qu'avant de leur livrer leurs beaux « ripatons » le cambrurier a eu, lui aussi, une petite conférence avec le chiffonnier. Pas de bonnes semelles sans vieux cuir!

Les élastiques de bottines en retraite donnent des fils de caoutchouc pour les marchands de jouets; les éponges échappées de l'hôpital ou du bouge reprennent, grâce aux fumigations muriatiques, leur première fraîcheur; les bouchons réduits en grains s'amalgament aux pâtes isolantes employées dans les machines; les coquilles d'huîtres font de l'engrais; les escargots pilés donnent de la poudre à polir. Les boîtes de conserves sont brûlées pour en retirer la soudure.

Il y a aussi le tabac « d'occasion », londrès incompris, panatellas entamés, trabucos sans emploi. Tout cela trouve acheteur! On s'en sert généralement pour l'échenillage dans les serres, mais cet usage n'est pas le seul. La fraude ne se gêne pas pour opérer de fructueuses transformations et bien des nez délicats se sont délectés avec des tabacs dits « havanais de contrebande », alors qu'ils devraient simplement s'appeler poudre de vieux « mégos ».

Le ramassage des croûtes de pain a aussi son originalité. Il se pratique surtout à l'intention des gourmets. Bien entendu, le chiffonnier garde pour lui les morceaux propres, ceux que des mains charitables déposent sur la voie publique, entortillés dans un cornet de papier. Quant aux croûtes peu appétissantes qui s'amoncellent dans un coin obscur de la « turne », on les vend par sacs, avant moisissure, à un « chauffeur de pain », qui les dessèche et les réduit en chapelure fine. Cette marchandise ainsi rajeunie et entièrement transfigurée fait le plus bel ornement des jambonneaux, des pieds et côtelettes de porc que nous regardons d'un œil attendri quand, à l'heure de déjeuner, nous passons devant le pantagruélique laboratoire d'un docteur ès charcuterie.

Aimez-vous les confitures? Le chiffonnier vous en offrira. Avec les écorces d'oranges récoltées dans les théâtres, dans la rue... et ailleurs... il vous fera confectionner une délicieuse « Crème de Dundée ».

La ferraille accompagne tout cela de son cliquetis sonore. Il n'est pas de chiffonnier qui ne soit ferrailleur ni de ferrailleur qui ne soit chiffonnier. C'est, en somme, une circulation continuelle du creuset au public, du public au creuset : *Les formes changent, mais les métaux restent.* Un seul point d'interrogation se dresse devant le fondeur : Ce métal...

Sera-t-il dieu, table ou cuvette?

Et c'est ainsi que le chiffonnier, éternel stercoraire, reste en même temps l'indispensable pourvoyeur de l'humanité. Calme, le crochet de Mercure d'une main, la lanterne de Diogène de l'autre, il observe et attend au passage tous les détritus, tous les déchets, tous les haillons, toutes les vanités dégonflées, toutes les gloires ternies pour en refaire du brillant et du neuf! Sa hotte est un purgatoire! Grâce à lui on est en droit de supposer que notre monde rhumatisant et pourri ne périra pas. Mais, si cependant il venait à éclater sous la poussée stupide de quelque poudre verte, le biffin serait là, *impavidus*, pour en trier les morceaux éteints et noircis. Consolons-nous... il en referait des étoiles!

G. CONTESSE.

RECETTES UTILES

TEINTURE ÉLECTRIQUE. — M. F. Gappelsrœder préconise le procédé suivant pour la teinture d'indigo :

Le drap à teindre est imprégné d'indigo réduit à l'état de poudre très fine; puis on le plonge dans une solution de soude caustique ou de chaux et on le place dans un bain entre deux plaques de cuivre formant électrodes. Le courant électrique détermine la réduction de l'indigo et il suffit ensuite d'exposer à l'air la pièce teinte pour obtenir une belle teinte bleue.

CIMENT POUR LE MARBRE ET L'ALBATRE. — Prenez :

Ciment	10	grammes.
Chaux éteinte	5	—
Céruse en poudre.	5	—
Craie pulvérisée	1	—
Silicate de soude	25	—

Eau nécessaire pour faire une pâte homogène; employez cette composition de suite, car elle devient dure très promptement.

LES NOUVEAUTÉS SCIENTIFIQUES

LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE[1]

La chambre noire du touriste transformée en chambre noire d'atelier. — Le *tenseur de pieds* Ch. Monti. — Papier mat à gros grains l'*artistique*. — Manière de faire des épreuves photostéréoscopiques avec une seule chambre. — Le stéréographe. — Photographie des grands horizons. — Une réduction du cylindrographe Damoiseau.

Les amateurs qui font du portrait en chambre, ou même ceux qui possèdent un petit atelier, sont bien rarement munis d'une chambre noire dite d'atelier. Ils opèrent avec un appareil courant, l'appareil de campagne. C'est plus simple et moins coûteux. Mais les trépieds qui servent de support à la chambre noire sont armés de pointes acérées. Si elles sont bonnes, nécessaires même dans le travail du plein air, pour piquer la terre et donner de la stabilité à l'appareil, elles sont mauvaises dans l'appartement, en ce sens que si, là encore, elles aident à fixer le pied, elles abîment le parquet ou le tapis. De plus, si on ne les enfonce pas solidement dans l'un ou dans l'autre elles prédisposent le pied à glisser, par son peu de contact avec le sol.

M. Ch. Monti a cherché à remédier à cet inconvé-

(1) Voir le n° 353.

nient et à nous rendre le pied de campagne tel qu'il devienne un excellent pied d'atelier. Dans mon travail courant à la maison je ne me sers pas d'autre pied et j'avoue que je n'en ai jamais retiré qu'une complète satisfaction.

Ce remède consiste en un petit appareil de tension, qui communique à tout l'ensemble de la chambre noire et du trépied une rigidité remarquable. Il se compose de trois planchettes articulées, réunies sur une petite plate-forme centrale en formant entre elles des angles de 120°. Sur chaque planchette se trouvent, disposées en ligne et à la suite l'une de l'autre, trois encoches destinées à recevoir la pointe des branches du trépied. Cette trinité d'encoche permet des écartements variables. Au centre de la petite plate-forme est un anneau dans lequel on accroche le tenseur proprement dit. Il est formé d'un tube dans lequel pénètre, à frottement doux, une tige à crémaillère. L'extrémité du tube se termine par une fourchette qui permet d'agriper le tout sur la tête de vis servant à fixer la chambre noire au pied. On rentre alors la tige dans le tube, les planchettes se relèvent légèrement de leur point d'attache, tirant fortement sur l'extrémité des pieds, pendant que la fourchette tire inversement sur la tête de vis. Dès qu'on juge le tout suffisamment rigide on abaisse un cliquet extérieur sur les crans de la crémaillère, et le système reste immuable au point de tension où on l'a amené. Tenseur, pied et chambre ne font qu'un même tout.

M. Ch. Monti a bien mérité des amateurs travaillant à l'atelier. C'est un travail tout autre que celui en plein air et qui a bien son charme aussi. On peut y faire du grand art photographique. MM. Deshors et Deslandres nous y poussent encore avec un papier mat à grains qu'ils ont dénommé l'*Artistique*. Il se présente sous trois espèces : le fin, le gros et le torchon. Le fin convient très bien aux portraits, aux paysages et aux reproductions de petite dimension. Le gros et le torchon sont surtout bons aux grandes épreuves et aussi à celles destinées à être traitées ultérieurement par l'aquarelle ou le pastel. Comme ce papier est absolument incolore, le côté non sensibilisé est marqué d'un signe.

Pour le tirage, on opère comme d'habitude, en ayant soin toutefois de ne pas trop pousser l'impression. Les photocopies sont alors lavées dans plusieurs eaux et virées dans des bains sensiblement dilués.

Les inventeurs préconisent deux formules : l'une à l'or donnant des tons noir bleu ; l'autre au platine donnant des tons noir roux.

Le virage à l'or se compose de :

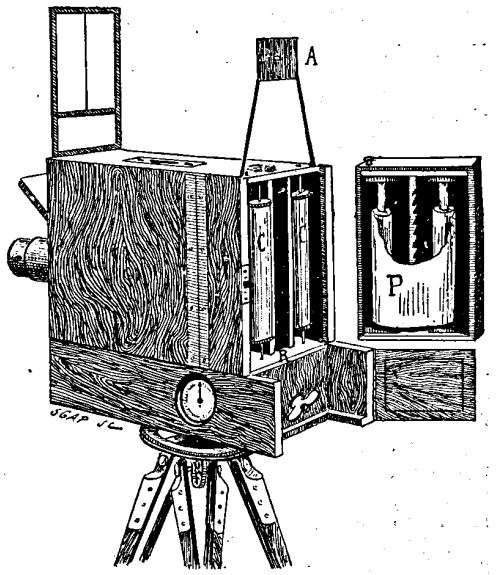
Eau distillée	1.000 cm³.
Sulfocyanure d'ammonium	10 g.
Solution de chlorure d'or à 1 p. 100	33 cm.

Celui au platine comprend :

Eau distillée	1.000 cm³.
Solution de chloroplatinite de potassium à 1 p. 100.	50
Chlorure de sodium	2 g.
Acide citrique	2 g.

On peut également se servir avec plus ou moins de succès d'un des bains de virage-fixage employés pour les papiers émulsionnés. Après l'un des virages ci-dessus la photocopie est immergée dans de l'eau salée et fixée pendant un quart d'heure au plus dans un bain d'hyposulfite de soude à 10 pour 100. On termine par un lavage de deux heures à l'eau courante.

L'*Artistique* peut être développé comme le papier au gélatino-bromure. Dans ce cas on arrête le tirage



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE.
Cylindrographe Damoiseau.

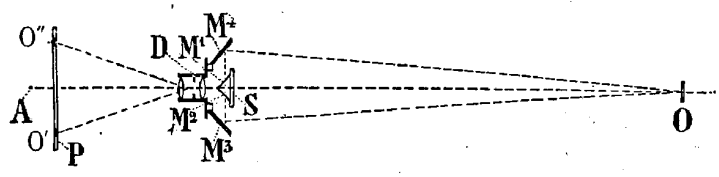
de l'épreuve au moment où l'image *commence* à paraître. Bien traité, ce papier conduit à l'obtention d'épreuves intéressantes. Malheureusement, cela ne suffit pas toujours. La majorité des amateurs recherchent avant tout le bon marché. C'est ce bon marché qui a fait le succès du Solio et du Citrate d'argent. J'engage vivement tous ceux qui fabriquent des papiers nouveaux à réfléchir sur ce point.

Le mouvement vers la photostéréoscopie continue. Il ne semble pas cependant rester en rapport avec la vigueur du premier élan. Le désir de n'opérer qu'une seule fois et sur une même plaque nécessite l'emploi d'une paire d'objectifs. Or, si tout photographe possède au moins un objectif, il hésite à faire la dépense d'un second, en tout semblable au premier. De là arrêt dans son désir de se livrer à la photostéréoscopie.

M. Hermann Lemp, dans l'*American annual*, donne le moyen de construire un petit appareil qui, en s'ajustant sur un objectif ordinaire, permet, avec cet unique objectif, d'obtenir des vues stéréoscopiques. Il le dénomme *stéréographe*.

En principe, le stéréographe est constitué par qua-

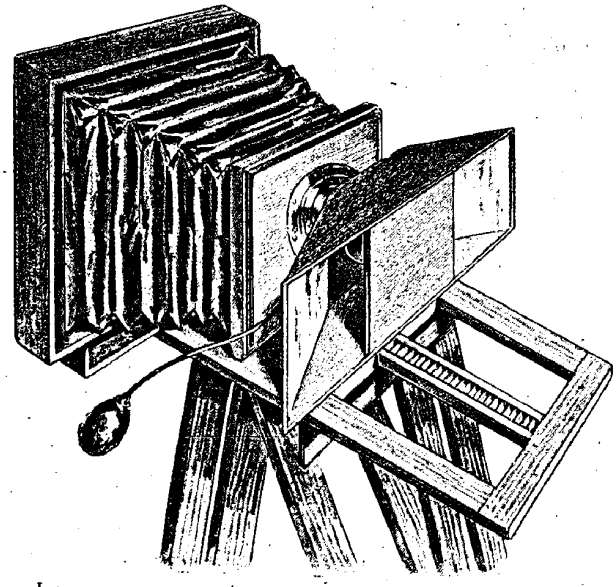
tre petits miroirs placés dans un cadre spécial. Ces quatre miroirs, parallèles deux à deux, forment entre eux des angles droits et avec l'axe de l'objectif des angles de 45 degrés. Dans la figure théorique ci-contre ces quatre miroirs sont désignés par les lettres M¹, M², M³, M⁴. En S se trouve un écran masquant la vue directe AO de l'objectif D et servant de base à l'angle formé par les miroirs M¹ et M³.



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE.
Schéma de la marche des rayons dans le stéréographe.

Soit P la plaque sensible et O l'objet à photographier. D'une part un rayon émanant de O viendra frapper d'abord le miroir M⁴, sera renvoyé au miroir M¹ qui le réfléchira à travers l'objectif pour aller frapper en O′ la plaque sensible. D'autre part, pendant ce même temps, un autre rayon frappera le miroir M³ sera renvoyé sur le miroir M² pour aller frapper en O″ la plaque sensible. Celle-ci présente donc du même coup deux images d'un même objet, images séparées et ne différant entre elles que par ce qui différencie la vision de l'œil droit de la vision de l'œil gauche. Nous nous trouvons donc, en somme, en présence d'images dites stéréoscopiques.

Dans l'appareil construit par M. Hermann Lemp, la distance entre les deux miroirs est de 0ᵐ,075. Elle pourrait être portée jusqu'à 0ᵐ,300 pour les cas tout spéciaux où l'on aurait à photographier des vues très éloignées auxquelles on voudrait donner l'apparence du relief.



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE. — Le stéréographe.

On comprend aisément qu'il ne faille pas, dans la construction du stéréographe, employer des miroirs ordinaires. A cause de l'épaisseur du verre ils donneraient lieu à une quadruple réflexion. De plus, ces diverses réflexions se trouveraient distantes les unes des autres d'une quantité variant entre l'épaisseur du verre et l'angle des rayons incidents. On ne doit employer que des miroirs absolument plans et argentés à la surface.

Le schéma de la marche des rayons nous montre que les deux images se croisent avant d'impressionner la glace sensible. Phénomène bon à noter. Les images se trouvent ainsi dans la position qu'elles doivent avoir finalement. On n'a donc pas besoin comme dans le cas ordinaire du double objectif d'avoir recours à la transposition.

Je terminerai en signalant aux amateurs de grands horizons une réduction du cylindrographe de M. Damoiseau. Il permet, sous un petit volume, d'obtenir un nombre considérable de vues allant jusqu'au panorama complet. Essentiellement, il consiste en un mouvement d'horlogerie dirigeant l'objectif sur tous les points de l'horizon et commandé en même temps par deux cylindres CC′ entraînant une pellicule P de 2 mètres de long montée sur deux bobines. L'une portant la pellicule avant l'exposition ; l'autre la recevant après. Le viseur est formé par une mire A qui présente, dans la petite ouverture de son cadre postérieur, toute la partie du panorama embrassée par la partie de pellicule exposée. La lumière pénètre sur la plaque par la fente R située entre les deux cylindres. On l'ouvre et on la ferme par un levier qu'actionne l'opérateur. Quant au mouvement d'horlogerie, sa vitesse est réglée par un papillon marchant plus ou moins vite suivant qu'on lui adapte des surfaces plus ou moins grande. En réglant la vitesse de rotation on fait varier la durée du temps de pose de chacun des points de l'image suivant les caprices de l'éclairage ou le déplacement du modèle.

Un niveau à bulle d'air permet la parfaite horizontalité de l'appareil, qui forme un bloc compact mesurant 0ᵐ,15 de longueur, 0ᵐ,15 de hauteur et 0ᵐ,06 d'épaisseur. C'est donc un appareil d'amateur très pratique, très portatif et susceptible de rendre des services signalés à ceux qui aiment les grandes vues panoramiques comme on en trouve dans la montagne.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

ROMAN

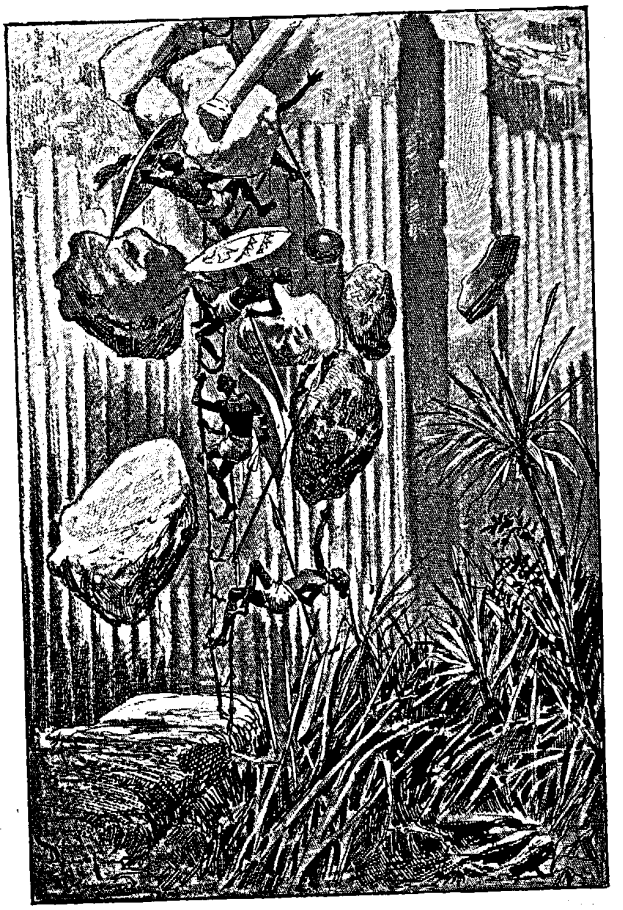
LA VILLE ENCHANTÉE

VOYAGE AU LAC TANGANYIKA (1)

XVI

NOUVEAUX PROCÉDÉS DE L'ART DE LA DÉFENSE DES PLACES.

Le 30 mars, en effet, la place, défendue par une poignée d'Européens, avait à se débattre sous l'étreinte d'une cohue de barbares formant, à son pourtour, un cercle de formidable épaisseur. De son observatoire, le commandant Fresnel pouvait suivre tous les mouvements des forces ainsi concentrées. Sur un tertre, situé en avant de Kifoukourou, il vit s'installer le quartier général des neuf corps d'armée réunis. Une lance à pennon de plumes d'autruche noire était plantée en terre; à la hampe flottait un étendard cramoisi. Au pied de cette lance, un homme assis présidait une assemblée d'une cinquantaine de vieillards. Isidore, ayant mis l'œil à la lunette, put affirmer au commandant que cet homme était bien le Mata Sonapanga; qu'il avait pour siège un tabouret, et que le tabouret était de bronze.



LA VILLE ENCHANTÉE.
L'échelle fut brisée, l'ennemi écrasé.

Les Gallas passèrent à délibérer toute cette journée du 30 mars. Évidemment, ils prenaient assiette sur le terrain avant de se donner l'élan qui leur était nécessaire à l'effet d'emporter l'impudente forteresse, inaccessible à la terreur que leurs armes semaient partout.

Ce fut, au contraire, la défense qui frappa sur les assiégeants un premier coup d'étonnement. A la tombée de la nuit, M. Duvivier hissa sur les remparts deux mannequins destinés à servir d'épouvantails. L'un, regardant Kifoukourou, représentait un lion colossal; l'autre, tourné vers le lac, un énorme crocodile. Ces fantômes d'animaux avaient été construits la veille sur les indications de M. Cornélius. Le savant professeur avait exposé au conseil de défense l'histoire des éléphants en carton, jadis fabriqués par Sémiramis; celle des dragons fantastiques qui garnissaient les murs de Péking, lors de l'expédition française. Il avait rappelé l'effet produit durant la dernière guerre par ces batteries que les Prussiens organisaient à l'aide de charrues et de tuyaux de poêles. Les *trompe-l'œil* de M. Duvivier se composaient d'une carcasse en bois léger, revêtue de peaux minces; à l'intérieur, brûlait un immense lampion dont une graisse d'élan, très lampante, alimentait la mèche. De son observatoire, M. Fresnel put juger de l'effet; l'illusion était complète. Isidore crut pouvoir prédire à son maître que, certainement, cette illusion d'optique produirait des résultats sérieux; que les Gallas parleraient, plus que jamais, des esprits du lac; que le moral des troupes en serait atteint.

Effectivement, dès que les lampions s'allumèrent, il s'échappa de tous les secteurs du camp des cris confus, tumultueux, désordonnés, de houleuses rumeurs qui se prolongèrent tout le temps que dura l'illumination. Le lendemain, 31 mars, les assiégeants, ébranlés sans doute, gardèrent le repos et l'immobilité.

C'était un jour de gagné!... un jour que les chantiers de l'ingénieur ne manquèrent point de mettre à profit.

L'effroi qu'avait inspiré l'aspect des monstres lumineux ne pouvait cependant être éternel. Le 1er avril, à l'aube du jour, un parti d'assaillants ne craignit point de tenter une surprise. Quelques Gallas déter-

(1) Voir le n° 356.

minés, ayant rompu les premières palissades, avisèrent un point de l'enceinte qu'ils supposaient mal gardé, à raison même de sa valeur défensive, car ils le voyaient protégé par un large fossé plein d'eau. Ayant silencieusement opéré un passage en barque, ils essayèrent d'appliquer contre l'escarpe une de ces longues échelles en lianes qui servent, en Afrique, aux dénicheurs de perroquets. Mais Popo veillait avec ses Biribis : au moment voulu, ceux-ci firent tomber sur les hardis Gallas une pluie de corps pesants : lingots de cuivre ou saumons de plomb, gueuses de fonte ou dauphins en fer, blocs de pierre suspendus au-dessus du pied de l'escarpe à l'aide de cordes minces qu'il leur suffisait de couper vivement au moment opportun. L'échelle fut brisée, l'ennemi écrasé.

Le professeur Cornélius avait raison de dire que cet adversaire était singulièrement tenace. Sans s'émouvoir de ce premier échec, d'autres Gallas survinrent qui, amenant plusieurs embarcations, entreprirent immédiatement la construction d'un pont de bateaux. Le professeur ordonna de les laisser faire; il tenait de M. Duvivier des renseignements précis touchant le meilleur mode de défense à suivre en pareille occurrence. Le pont se termina donc tranquillement. Une tête de colonne d'attaque n'hésita pas à s'y précipiter, mais alors Samanou fit avancer un éléphant sur le plancher d'une bascule. Le poids de la bête fit aussitôt manœuvrer une large vanne; le niveau de l'eau baissa rapidement.

La scène qui s'ensuivit fut horriblement émouvante.

A mesure qu'elles baissaient, les eaux découvraient des monstres à peau visqueuse, et pas en carton, ceux-là !

C'étaient des alligators et de ces longs serpents d'eau qui valurent jadis à l'Afrique son vieux nom d'*Ophiuse*. Le hideux grouillement devint indescriptible, et l'on peut facilement en concevoir le dénouement. Tous les hommes de la tête de colonne tombèrent étouffés dans les orbes des reptiles ou coupés en morceaux sous la mâchoire des sauriens.

« Eh bien, disait l'impitoyable Isidore, de quoi peuvent-ils se plaindre? Ceux qui ont travaillé ce matin sur une grande échelle ont eu pour déjeuner des dauphins, des saumons. A ceux qui, tout à l'heure, ont coupé dans le pont, on a servi des poissons qui sont encore plus forts que celui de l'allibamba du Congo. Ah ! quels poissons! dire que c'est aujourd'hui le 1er avril ! Si monsieur le professeur veut déjeuner, monsieur le professeur est servi ! »

Sur l'ordre de M. Cornélius, Samanou ferma la vanne ouverte; puis, à l'aide de son éléphant, il fit manœuvrer une autre vanne. D'autres eaux affluèrent et recouvrirent à gros bouillons le théâtre de cet effroyable carnage, théâtre qu'Isidore daigna trouver admirablement machiné.

Le lendemain 2 avril, une nouvelle attaque se dessina, mais dans une direction différente.

Les Gallas avaient découvert un pan d'escarpe en mauvais état, quasi en ruines, par conséquent propice à l'escalade. Le fossé qui s'ouvrait en avant de la muraille était libre, inhabité; il semblait même abandonné depuis longtemps, car on le voyait semé de touffes d'herbes et de broussailles.

Les assiégeants se risquèrent.

Ayant franchi la première palissade et le mur en palanques, quelques hommes descendirent dans le fossé.

Le professeur Cornélius, qui avait pris les ordres du commandant, prescrivit à Popo de ne pas tirer. Le jeu des batteries névrotones eût pu intimider les assaillants, et il importait de leur inspirer, au contraire, certaine confiance. La tête de colonne descendit, puis toute une colonne d'assaut se massa dans le fossé. Au pied comme en haut du rempart, il se faisait un grand silence. L'escalade allait commencer.

Alors Samanou, sur un signe de M. Cornélius, fit ouvrir par l'éléphant-concierge certaine porte donnant sur le fossé, mais habilement dissimulée à l'œil de l'ennemi par des arbustes bien feuillus.

Aussitôt, une légion d'animaux aux formes élégantes roula dans le fossé, haletants et faisant des bonds prodigieux.

« Qu'est-ce que c'est que ces bêtes-là ? demandait Isidore, qui se tenait toujours auprès du professeur; ça n'est pas des lions comme ceux qui m'ont attaqué; ça n'est pas des panthères. On dirait des chiens.

— Oui, oui, ce sont des chiens.

— Eh bien ! mes compliments à ces messieurs. Ils sautent proprement à la gorge de nos ennemis; ils les saignent comme des poulets !

— Ce sont effectivement des étrangleurs qui font, vous le voyez, leur besogne sans bruit.

— C'est vrai, ils prennent leur monde en traîtres. Les habitants de cette ville sont des malins d'avoir eu l'idée d'embrigader des caniches de cette taille.

— Oh ! l'idée n'est pas neuve ! La plupart des peuples anciens ont eu des chiens de guerre. Les équipages de dogues des Cimbres, des Gaulois, des Espagnols ont leur page d'histoire militaire; mais les meutes de combat étaient surtout employées dans l'antiquité par des Africains qu'on nommait, pour cette raison, *Cynamynes*. »

. . . . . .

L'œuvre de mort était accomplie.

Tous les Gallas qui avaient pris part à l'expédition gisaient étendus sur le sol, la gorge ouverte.

Alors, le mossenga Samanou imita le cri du toucan. Les chiens rentrèrent au chenil; l'éléphant referma la porte.

« C'est tout de même drôle, disait Isidore au professeur Cornélius, ces chiens qui n'aboient pas. Comment ça se fait-il ?

— Pline dit que les anciens ôtaient la voix à leurs molosses en leur faisant avaler une grenouille.

— Tiens, mais c'est comme chez nous autres, alors. Les farceurs qui la mangent, la grenouille, vous pouvez être sûr qu'ils n'en parlent pas. »

(à suivre.) M. PREVOST-DUCLOS.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 10 Septembre 1894

— *Botanique.* M. Chatin fait connaitre le résultat de ses études sur deux truffes qui lui ont été envoyées, à la demande de M. Hanotaux, par le résident général à Tunis et par le consul de France à Tripoli.

La truffe de Tunis est la « terfezia Claveryi », ainsi nommée par M. Chatin sur des échantillons que M. Clavery, alors qu'il était directeur des consulats, avait fait venir de Damas. La truffe venant de Tripoli n'est pas non plus une espèce inconnue ; elle n'est autre que la « terfezia Boudieri » d'Algérie et d'Arabie. La truffe de Tunis était accompagnée de sa plante nourricière « l'helianthemum sissiflorum », très petite cistacée désignée par les indigènes sous le nom d'« arong terfas » ou racine de Terfas. En Tripolitaine et en Tunisie, comme en Algérie et en Arabie, ces deux espèces, sans saveur et sans odeur, sont, par cela même, plus recherchées de la consommation quotidienne. Si elles avaient le parfum de la truffe du Périgord, elles ne pourraient, comme celles-ci, être utilisées qu'exceptionnellement.

La séance est levée à trois heures et demie.

GÉNIE CIVIL

LES LOCOMOTIVES A BEC

La Compagnie Paris-Lyon-Méditerranée met en service de nouvelles locomotives express dites « à bec ». Cette modification consiste à allonger en bec les formes avant de la locomotive, à substituer aux surfaces planes perpendiculaires au sens de la marche des surfaces inclinées ou taillées en coin propres à fendre l'air avec une moindre résistance.

C'est la réalisation partielle des idées préconisées par M. Heilmann en vue des très grandes vitesses à obtenir quelque jour avec les trains mus électriquement. Dans le projet de train électrique Heilmann, le convoi forme un tout continu, aux extrémités fusiformes, aux surfaces lisses, sans reliefs, aux voitures de même gabarit, avec suppression des intervalles entre véhicules par des panneaux de raccordement.

L'utilité de ces précautions s'explique facilement : on sait que la résistance de l'air croît comme le carré de la vitesse, devenant quadruple pour une vitesse double, neuf fois plus forte pour une vitesse triple. Aux vitesses de route de 100 kilomètres à l'heure, vers lesquelles on tend aujourd'hui, cette résistance absorbe une fraction notable de la puissance de traction : c'est un véritable frein, qui suffirait à limiter la vitesse du train sur une longue pente, qui, dans tous les cas, en abaisse un peu le taux, et dont les effets deviennent tout à fait gênants pour peu qu'à la vitesse propre du convoi s'ajoute celle d'un vent un peu fort soufflant en sens contraire.

Mais si le véhicule de tête présente à l'air des surfaces fuyantes, la résistance se trouve beaucoup réduite : les expériences de M. Desdouits, aux chemins de fer de l'État, ont montré qu'une locomotive à l'avant ainsi modifié réalisait pour la vitesse de 80 à 90 kilomètres une économie de puissance de un dixième, qui n'est point à dédaigner.

Si, tout en réduisant par ce moyen la résistance de front, on supprime les résistances secondaires provoquées par les reliefs des voitures, par les intervalles où s'engouffre le vent, le train se trouve dans les meilleures conditions pour les très grandes vitesses.

M. Heilmann n'a pu construire encore un train complet suivant ses idées, mais sa locomotive réalise la suppression des reliefs et les formes de moindre résistance plus complètement que la nouvelle machine P.-L.-M. Il paraît, cependant, que sur cette dernière la modification partielle des formes donne des résultats appréciables.

Mais, si cette locomotive marque un véritable progrès par rapport aux précédentes machines express de la même Compagnie, c'est ailleurs qu'il en faut chercher la cause, dans une transformation profonde portant à la fois sur l'appareil évaporatoire, sur l'utilisation de la vapeur, sur la disposition du véhicule. Sans accroissement de poids, la machine est devenue plus puissante, plus économique, plus stable et plus apte aux grandes vitesses.

La puissance d'une locomotive dépend avant tout d'une abondante et rapide production de vapeur ; celle-ci, à son tour, est proportionnée à l'ampleur et à l'efficacité des surfaces de chauffe, à la quantité de charbon qu'on peut brûler sur la grille. Dans la machine P.-L.-M. de 1888, la surface de chauffe totale était de 120 mètres carrés ; elle atteint 148 dans la nouvelle locomotive, qui se caractérise en outre par l'emploi des tubes Serve, à ailettes intérieures, essayés avec succès dans la marine.

Cette surface de chauffe de 148 mètres carrés, dont $10^{m},5$ pour les parois du foyer et $137^{m},5$ pour l'ensemble des surfaces tubulaires, est presque exactement celle réalisée par les locomotives express de la Compagnie d'Orléans, modèle 1877, qui font depuis quinze ans un excellent service. Plusieurs modèles de locomotives ont pu même atteindre un chiffre encore supérieur soit pour le foyer (quelques express américains), soit pour la surface tubulaire (express de l'Est à chaudière double). Mais l'important, c'est plus encore l'efficacité que l'ampleur des surfaces de contact entre l'eau de la chaudière et les parois chauffées par la flamme ou les gaz à haute température.

(*à suivre.*) MAX DE NANSOUTY.

Nouvelles scientifiques et Faits divers.

Les moulins en Allemagne. — Il résulte d'une statistique dressée par la *Müllerei-Berufsgenossenschaft*, qu'en 1873 l'Allemagne possédait 14,301 moulins mus exclusivement par le vent. Presque tous ces moulins se trouvent dans le nord et le centre de l'empire. On n'en trouve aucun dans le Würtemberg et deux seulement dans l'Allemagne du Sud, à savoir un dans la Bavière rhénane et un autre dans le grand-duché de Bade. Les moulins mus par l'eau seule sont au nombre de 25,851 ; ceux qui emploient alternativement l'eau et la vapeur sont au nombre de 1,352. Enfin il y a 624 installations marchant par le vent et l'eau, et 742 mus exclusivement par la vapeur.

LES ILLUSIONS DES SENS

Illusions produites par l'accommodation.

L'accommodation est la propriété que possède l'œil de modifier ses milieux de façon que les images se forment toujours sur la rétine. Quelques illusions d'optique résultent du mécanisme même de l'accommodation.

L'œil ne peut être accommodé à la fois pour deux distances inégales; aussi, quand nous regardons un objet, tous les corps, plus rapprochés ou plus éloignés de l'œil que cet objet, sont vus indistinctement. C'est ce qu'on démontre aisément en élevant l'index des deux mains et en plaçant celle-ci à des distances différentes de l'œil. Quand on regarde le doigt le plus rapproché, les contours de l'autre sont peu nets; si l'on fixe le plus éloigné, le phénomène inverse se produit. On ne peut voir nettement les deux doigts en même temps.

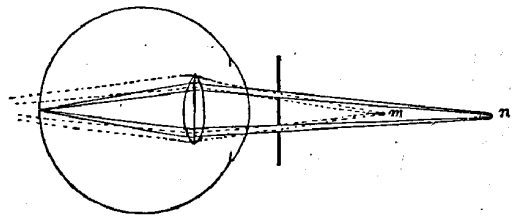
Scheiner a montré le même fait en employant une méthode un peu moins primitive; les résultats en sont des plus curieux.



ILLUSIONS PRODUITES PAR L'ACCOMMODATION.
L'expérience du livre.

Avec la pointe d'une aiguille, on perce dans une carte de visite deux trous éloignés de 0m,004 au plus. A travers ces deux orifices disposés horizontalement, on regarde deux têtes d'épingle *m* et *n*, placées l'une derrière l'autre. Quand on fixe attentivement l'une d'elles, *l'autre paraît double.*

Les deux cônes lumineux, ayant pour sommet commun la tête d'épingle pour laquelle l'œil n'est pas accommodé et pour bases respectives les deux trous percés dans la carte, sont réfractés par les milieux de l'œil, se croisent *en avant* de la rétine — si c'est l'épingle la plus rapprochée que l'on regarde — et continuent leur chemin pour venir frapper cette membrane sensible en deux points. Il en résulte pour nous la sensation de deux objets.



ILLUSIONS PRODUITES PAR L'ACCOMMODATION.
L'épingle double.

A l'aide de cette carte percée de deux trous, il est facile de déterminer la *distance minima de vision distincte.* On regarde une seule épingle à travers les deux trous. En plaçant cette épingle très près de la carte, on la voit double pour la même raison que plus haut, les deux cônes lumineux se croisant en arrière de la rétine. On recule alors lentement l'épingle jusqu'à ce qu'elle soit vue simple, et l'on mesure la distance qui la sépare du carton; cette distance est celle du *point de proximité.*

Citons un dernier exemple de l'impossibilité d'accommodation simultanée pour deux distances différentes.

Tendez verticalement, à environ 0m,15 de l'œil, un voile ou tout autre tissu transparent et, à 0m,60 environ, dressez un livre ouvert. Quand vous regarderez les fils du voile, les lettres deviendront confuses; si, au contraire, vous portez votre attention sur les caractères imprimés, le voile n'apparaît plus que comme un obscurcissement léger et uniforme du champ visuel et la lecture devient facile.

Au point de vue plastique ces illusions produites par l'accommodation sont d'une importance capitale. D'elles naissent ce qu'on est convenu de désigner sous le nom de perspective aérienne. Ainsi encore, si nous regardons une ligne horizontale en fixant l'un quelconque de ses points soit par une ouverture, soit par delà un corps interposé, cette ligne est vue en partie avec les deux yeux, en partie avec l'œil droit ou avec l'œil gauche. Il en résulte une sensation frappante de profondeur dès que nous regardons alternativement avec les deux yeux et avec un seul. F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

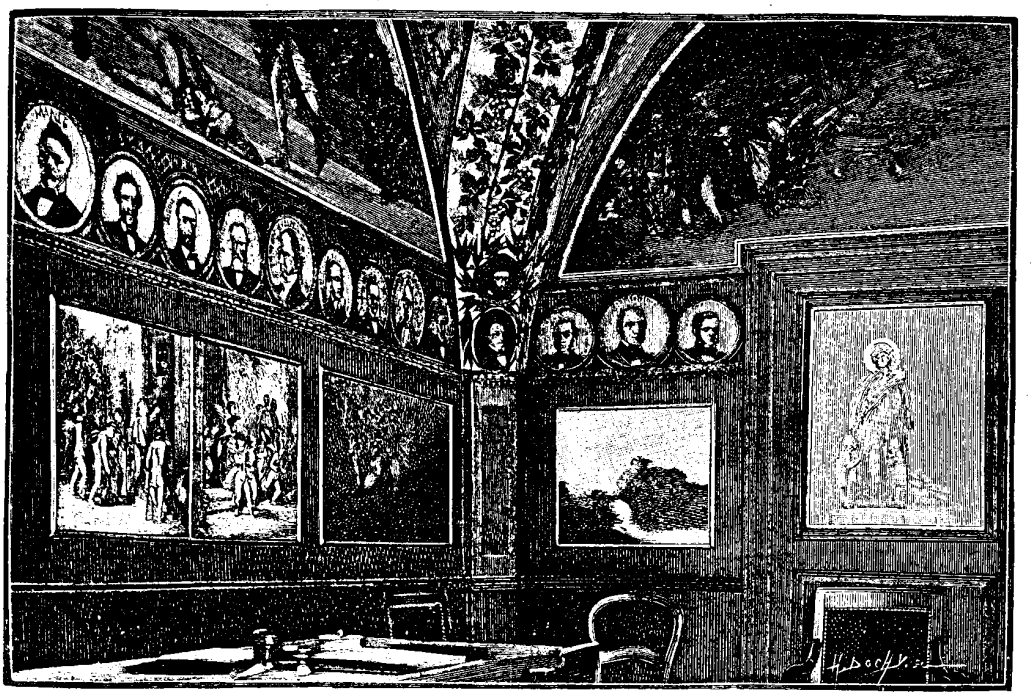
LES SALLES DE GARDE DES HOPITAUX DE PARIS

—

LA CHARITÉ

Au cours de leur carrière, longue ou courte, modeste ou glorieuse, les médecins français qui durent au travail acharné de la jeunesse l'honneur d'avoir été internes des hôpitaux conservent, dans un coin de leur mémoire, un souvenir reconnaissant à leurs salles de garde.

C'est là qu'après le labeur quotidien ils mettaient en commun la gaieté de leurs vingt-cinq ans, là qu'ils se donnaient, autour de la nappe blanche, l'illusion du chez soi. La salle de garde est le salon et la salle à manger de l'interne; au besoin, il y reçoit ses amis, et, suivant le proverbe : « Chacun s'assemble comme il se ressemble », ces amis appartiennent parfois à l'élite intellectuelle de la jeune génération. Aussi n'est-il pas rare de trouver là réunis des artistes de toute sorte : les fraternelles agapes se terminent souvent par quelque joyeux concert intime, et les salles de garde ont leurs poètes attitrés comme elles ont leurs peintres.



La Charité. — Vue d'ensemble de la vieille salle de garde. (Médaillons des professeurs.)

Ceux-ci se rattrapent de leur silence au piano en montrant l'éloquence de leurs pinceaux, et certaines salles deviennent, avec le temps, de petits musées d'autant plus curieux, que la verve des décorateurs n'a connu ni règle, ni limites.

L'hôpital de la Charité possède deux salles de garde : l'ancienne datant de 1858, actuellement désertée parce qu'elle était devenue trop petite, puis transformée lors de son abandon en vestiaire des professeurs, et la nouvelle qui n'a été ouverte qu'en 1891.

Toutes deux sont au rez-de-chaussée, à l'angle sud de la première cour, et ménagées entre des murailles épaisses, sous des plafonds en voûtes d'arêtes qui rappellent la destination primitive de l'édifice.

On se souvient que la Charité fut d'abord un couvent, que la reine Marguerite de Valois céda, en 1606, aux frères de Saint-Jean de Dieu. A partir de ce moment, la maison n'a plus cessé d'être hôpital. Dès ses débuts, elle eut une grande vogue, due à la célébrité du fameux frère Côme, qui, sans diplômes et sans grades de faculté, inventa le premier instrument pratique pour l'opération de la taille, et obtint, par une lithotritie rudimentaire, des guérisons qu'on jugea, à l'époque, miraculeuses. Antoine, architecte de la Monnaie, y ajouta une aile vers la fin du siècle dernier.

Ce n'est point ici le lieu de détailler les avatars de la Charité, rétrocédée en 1637 aux religieux de Saint-Germain-des-Prés, débaptisée sous la Révolution pour prendre momentanément le nom d'hôpital de l'Unité, et notablement agrandie en 1861, par les expropriations qui permirent de bâtir l'aile actuellement en bordure de la rue des Saints-Pères. Sous la Commune, la Charité fut un point stratégique disputé par les insurgés et les troupes de Versailles. Celles-ci,

victorieuses, fusillèrent bon nombre de leurs adversaires le long des murs de l'édifice. C'est le seul souvenir néfaste qui s'y rattache, car aucune catastrophe accidentelle ne les frappa, ni épidémie, ni incendie.

Notre gravure représente l'ancienne salle de garde décorée par Corot, Harpignies, Français, Gustave Doré, Feyen-Perrin, Stéphane Baron, Achard, J.-L. Hamon. J'en passe et des meilleurs.

Un des panneaux de la salle contient un paysage d'Harpignies dont le maître ne se souvient peut-être plus lui-même, et le tympan de la porte du fond abrite une magistrale composition de Gustave Doré figurant la médecine ancienne et moderne défilant aux pieds d'un Esculape gargantuesque qui fait présager le futur illustrateur de Rabelais. La médecine arabe et la médecine de bonne femme n'ont point été omises dans le cortège.

GUY TOMEL.

GÉNIE CIVIL

LES LOCOMOTIVES A BEC

SUITE ET FIN (1)

Une autre condition de puissance pour une locomotive, c'est d'avoir une grande chaudière, c'est-à-dire un grand volume de vapeur et d'eau surchauffée, constituant une forte réserve d'énergie toujours prête à suffire aux excès de consommation qui se produisent aux démarrages, à l'ascension des rampes, etc. A cet égard encore, la dernière locomotive P.-L.-M. est en progrès sur le précédent modèle et possède un corps de chaudière plus volumineux.

L'appareil évaporatoire fournissant plus de vapeur, en ayant aussi davantage en réserve, on a pu admettre une plus forte dépense et augmenter de quelques centimètres le diamètre des cylindres : c'est là que se manifeste l'accroissement de puissance de la machine. Prenons un exemple pour mettre le fait en évidence. Soit deux pistons, l'un de $0^m,50$ et l'autre de $0^m,54$ de diamètre, sur lesquels de la vapeur agit avec une même pression de 5 kilogrammes par centimètre carré. Le premier a une surface de $1^m,964$ carrés et la pression sur lui est de $1^m,964 \times 5 = 9,820$ kilogrammes; le second a une surface de $2^m,291$ cubes et supporte une poussée de $2^m,291 \times 5 = 11,455$ kilogrammes; cette petite différence de diamètre donne donc un accroissement de puissance de près de 12 pour 100, en supposant pareilles les autres conditions, course et vitesse du piston, diamètre des roues actionnées.

Ces deux chiffres $0^m,50$ et $0^m,54$ représentent les diamètres respectifs des cylindres à basse pression des machines 1888 et dernier modèle. Il y a également augmentation de puissance du fait des cylindres à haute pression, dont le diamètre atteint $3^m,04$ dans la nouvelle machine, contre $0^m,31$ dans la locomotive modèle 1888.

Les mots cylindres à haute, à basse pression, impliquent que nous avons affaire à des locomotives compound, où la vapeur travaille successivement à haute pression dans des cylindres de faible diamètre, puis à pression modérée dans des cylindres plus grands, où elle achève de se détendre. Deux des cylindres sont logés sous la machine; deux autres extérieurement au bâti. Le nombre des organes moteurs, cylindres, pistons et bielles, de la locomotive ordinaire, se trouve ainsi doublé, la complication est plus grande, et c'est pourquoi l'on a longtemps hésité à adopter sur les chemins de fer le système compound, introduit depuis vingt-cinq à trente ans dans la marine.

Pourtant les avantages de puissance et d'économie qui en résultent paraissent maintenant suffisamment acquis et assez marqués pour faire passer sur les inconvénients d'une moindre simplicité, et beaucoup de locomotives sont aujourd'hui construites suivant ces idées, entre autres les express P.-L.-M. modèles 1888 et 1892, une express du Nord, la nouvelle express du Midi, reproduction de cette dernière, etc.

Une plus grande production de vapeur et l'emploi de la vapeur à très haute pression, une plus forte réserve d'énergie ont fait gagner à la locomotive de P.-L.-M. sur celle de 1888 un accroissement de puissance considérable, qui n'est pas moindre de 20 à 21 pour 100. L'adjonction du « bec » et des surfaces fuyantes procurera aussi un petit avantage. Enfin, la disposition nouvelle du véhicule, des organes de roulement, rend la machine plus stable, plus souple, moins dure à la voie.

Cette disposition, c'est l'adoption du bogie ou avant-train mobile à quatre roues, remplaçant le premier essieu porteur. Employé partout aux États-Unis depuis très longtemps, pour les machines comme pour les wagons, le bogie fut longtemps repoussé en Angleterre et en France. Aujourd'hui, il se répand de plus en plus dans l'un et l'autre pays; on estime qu'il augmente la stabilité des locomotives, les rend plus souples d'allures, guide mieux les machines et réduit beaucoup les chocs des boudins contre les rails avec les effets d'écartement qui en résultent. Le fameux accident de Velars résulta d'un écartement de la voie et peut-être le souvenir de ce triste événement n'est-il pas étranger à l'adoption du bogie pour les machines express de P.-L.-M. nouvelles, où l'on a totalement abandonné le type traditionnel de cette Compagnie et de celle d'Orléans.

A l'heure actuelle, sauf à l'Orléans et à l'État, toutes les locomotives express nouveau modèle sont à bogie : celles du Nord depuis 1877, celles de l'Ouest, de l'Est, de 1889 à 1891, de P.-L.-M. et du Midi. Dans toutes ces machines, le porte-à-faux de l'avant est supprimé, le deuxième essieu moteur est reporté à l'arrière du foyer pour laisser plus de place à celui-ci, toutes dispositions qui sont avantageuses sans doute, puisqu'on les retrouve encore sur les nouvelles express anglaises et sur les américaines.

(1) Voir le n° 357.

Aux essais, les locomotives P.-L.-M. du nouveau modèle ont fait en quatre heures les 314 kilomètres de Paris à Dijon, avec un arrêt de cinq minutes, gagnant ainsi une heure sur le parcours des rapides actuels. On avait annoncé qu'un horaire basé sur cette marche serait suivi de Paris à Marseille et inversement par les trains rapides, ce qui réduirait de 14 heures 30 à 11 heures la durée du voyage. Mais aucun changement n'a encore été fait. Sans doute on n'avait pas assez de machines prêtes pour assurer ce très difficile service. Si l'on peut bientôt le réaliser, les trains en question, avec la vitesse nette, commerciale, de 78 kil. 5 à l'heure, seraient les plus rapides de France, un peu plus rapides même que l'express Paris-Calais, qui fait 79 kilomètres, l'un et l'autre égalant alors le célèbre « flying-scotchman », « l'Écossais volant » qui va de Londres à Édimbourg.

E. LALANNE.

ÉCONOMIE RURALE

FABRICATION DE LA VIANDE

L'exploitation rationnelle du sol accroît la fortune publique. On ne saurait trop se préoccuper des méthodes qui sont susceptibles d'augmenter le rendement des terres et, par suite, la production des animaux de boucherie et la meilleure alimentation de l'homme. M. A. Girard, de l'Académie des sciences, a montré depuis plusieurs années que l'on pouvait obtenir, en choisissant bien l'espèce et par des cultures convenables, des récoltes considérables en pommes de terre. A tel point qu'il y aurait lieu, en dehors des applications à la distillerie, de rechercher de nouveaux débouchés. Pendant l'hiver dernier, il a étudié méthodiquement l'influence exercée sur la production de la viande par l'emploi de la pomme de terre cuite à l'alimentation des bœufs et des moutons. Les résultats méritent d'être signalés succinctement.

Les expériences ont porté sur une bande de neuf grands bœufs de 700 à 800 kilogrammes et sur un troupeau de trente-trois moutons. Répartis en trois lots égaux, le premier lot a reçu une ration normale de betteraves (50 kilogr. par tête et par jour) et du foin; le second lot, une ration représentant des pommes de terre (25 kilogr.) et du foin; le troisième, une ration plus riche en pommes de terre. Ces bœufs ont, en soixante et un jours, gagné en poids vif, par tête et par jour : 1er lot, 1 kilogr.; 2e lot, 1 kilogr. 308; 3e lot, 1 kilogr. 520. Mis ensuite à l'engrais, recevant une ration enrichie par une petite quantité de tourteaux, ces bœufs ont chaque jour augmenté de 2 kilogrammes en moyenne. Le rendement en viande s'est élevé à 60 pour 100, alors que, pour les bœufs d'étable ordinaire, il ne dépasse pas 53 à 56 pour 100. La viande s'est montrée d'une qualité supérieure.

Pour les moutons, les résultats ont été plus remarquables encore. La substitution, dans leur ration, de la pomme de terre à la betterave a doublé le chiffre de leur augmentation. M. Aimé Girard a pu voir, à la suite de l'emploi d'une grande ration, des moutons de 35 kilogrammes atteindre, en cent seize jours, le poids de 50 et même 54 kilogrammes. Leur poids a augmenté de moitié. Le rendement de ces moutons, en viande, a été de 51 pour 100, et la viande, comme celle des bœufs, a été trouvée d'une finesse et d'une succulence caractéristiques.

Quant aux résultats économiques, ils peuvent se résumer au moyen de deux chiffres significatifs. Alors que l'entretien et l'engraissement des bœufs nourris à la betterave aboutissent à un modeste bénéfice net de 45 francs par tête, ce bénéfice, pour les bœufs nourris à la ration normale de pommes de terre, s'élève à 105 francs. Le bénéfice diminue quand on donne une ration riche; il faut en rester à la ration moyenne. Des expériences de M. Girard, il faut donc bien conclure que la pomme de terre doit être dorénavant considérée comme un fourrage normal et particulièrement rémunérateur au point de vue de la production de la viande.

Sur la demande de M. A. Girard, M. Cornevin, de Lyon, a bien voulu étudier, de son côté, l'influence de l'alimentation avec des pommes de terre sur les vaches laitières. M. Cornevin, entre autres faits intéressants, a constaté que l'emploi des tubercules crus augmente la quantité et la richesse du lait et détermine en même temps une diminution du poids vif de l'animal; l'emploi de la pomme de terre cuite amène, au contraire, une diminution de la production du lait, mais une augmentation du poids vif.

HENRI DE PARVILLE.

PHÉNOMÈNES ATMOSPHÉRIQUES

LE MIRAGE

La période de chaleurs, que nous venons de traverser sans presque avoir connu la chaleur cette année, est celle qui permet le plus facilement dans nos climats l'observation des *mirages*. On sait qu'on appelle ainsi des images symétriques et renversées des objets, images que l'on voit, dans certaines conditions atmosphériques, comme se réflétant dans des nappes d'eau.

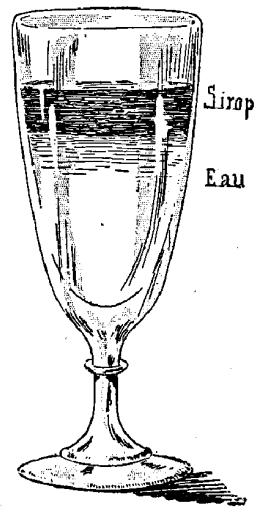
Dans les plaines d'Égypte le phénomène est fréquent : il donne lieu aux illusions les plus saisissantes et l'on sait les cruelles déceptions qu'éprouvèrent, lors de la campagne d'Égypte, nos malheureux soldats, lorsque, par les grandes chaleurs du jour, ils couraient, épuisés de soif et de fatigue, vers les villages qu'ils voyaient émergeant de grands lacs chimériques.

Ces misères furent bonnes au moins à quelque chose; elles nous valurent la première explication scientifique du phénomène; c'est Gaspard Monge qui la donna.

Frappé par les rayons du soleil, le sable s'échauffe

vivement; cette chaleur se communique de proche en proche aux différentes couches d'air : mais ce sont toujours les couches les plus près du sol qui sont les plus chaudes et les plus légères ; la chaleur et la légèreté de ces couches diminuent continûment en montant.

Si un rayon lumineux, par exemple celui qui est émis par le sommet du palmier de notre figure, les traverse de haut en bas, il sera de plus en plus dévié de la verticale par les couches de plus en plus légères ; il se comportera juste à l'inverse du rayon que nous envoie l'étoile et qui, traversant des couches d'air de plus en plus lourdes à mesure qu'il se rapproche de nous, tend chaque fois à se rapprocher de la verticale et nous fait apparaître l'étoile plus au-dessus de l'horizon qu'elle ne l'est réellement; bref notre rayon lumineux, par le chemin courbe retracé dans la figure, arrivera à rencontrer la surface de séparation de deux couches et, comme il la rencontrera en la rasant presque, il ne la traversera pas : il sera réfléchi et arrivera ainsi, en se relevant, à l'œil de l'observateur qui verra l'image de l'objet sur le prolongement de ce rayon, c'est-à-dire renversée et symétrique sur un fond blanc dû à l'éclat du ciel et qui a l'apparence d'un beau lac.



LE MIRAGE. — Superposition de deux liquides.

Notre figure représente une expérience qui vient d'être faite en vue de reproduire par la photographie le mirage.

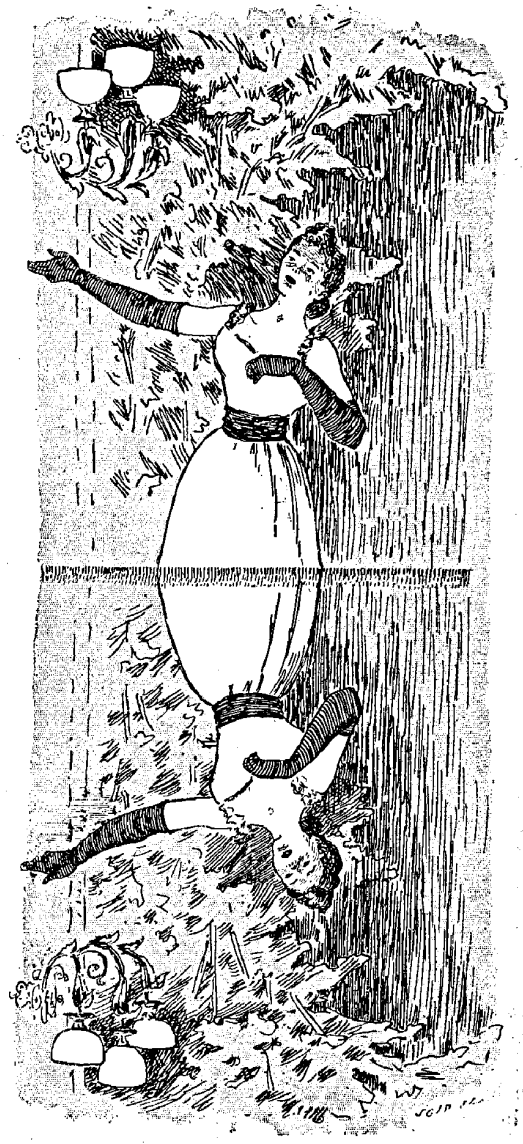
On prend une feuille de tôle bien unie et on la pose à plat bien horizontalement sur deux supports quelconques : on chauffe bien uniformément la plaque, on la saupoudre de sable : on met son petit paysage égyptien à l'extrémité de la plaque et on dispose l'œil ou l'appareil photographique de manière que le rayon visuel effleure convenablement la plaque.

On peut obtenir plus facilement encore un mirage en se couchant, par un air bien calme, à plat ventre sur une route ou sur une allée sablonneuse bien échauffée : en plaçant l'œil très près du sol, on peut avoir l'image renversée et symétrique des brins d'herbe, des cailloux.

C'est une distraction qui pourra agréablement rompre la monotonie des longues heures de rêverie à la campagne.

Au café-concert, dans les places bien éclairées, le soir, vous pourrez aussi varier le spectacle souvent monotone et vous créer des mirages.

Superposez, sans les mêler, avec la plus grande précaution, dans votre verre, deux liquides capables de se mélanger peu à peu à leur surface de séparation comme de l'eau et du sirop de citron ; regardez, travers la couche des liquides qui viennent de se mélanger, la divette et le jeune premier, le spectacle sera


LE MIRAGE. — Effet produit par la superposition des deux liquides.

fantastique; notre figure ne peut en donner qu'une idée très incomplète. Cette expérience est, comme celle que nous venons d'indiquer, pour la reproduction photographique du mirage, la démonstration du principe de Monge et de la valeur de son explication.

Dr SERVET DE BONNIÈRES.

INDUSTRIES ALIMENTAIRES

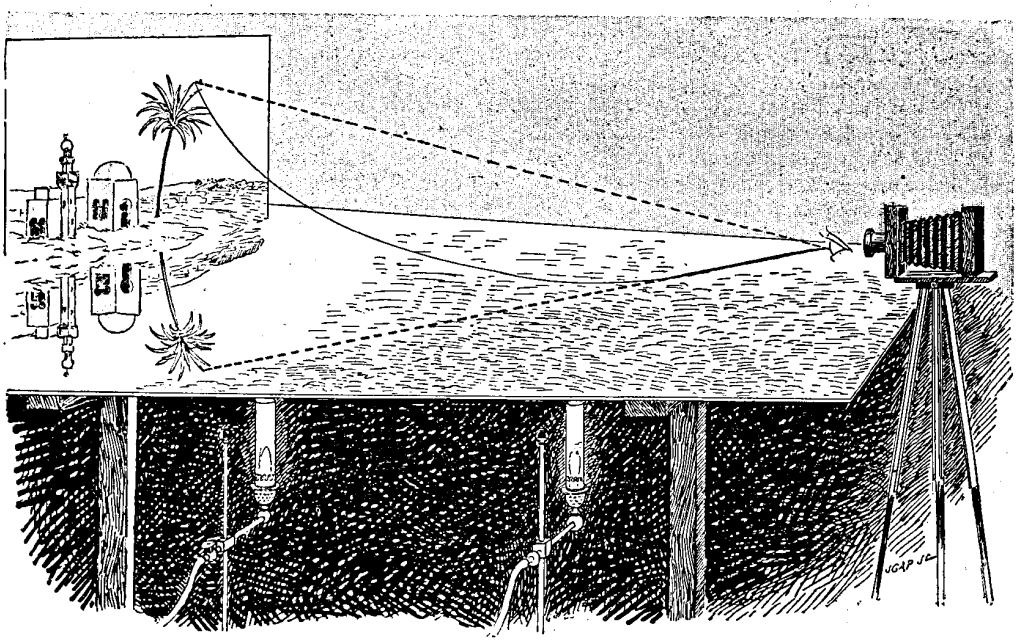
LES GLACIÈRES EN CHINE

On raconte qu'un Bostonien nommé Tudor eut le premier, il y a un demi-siècle, l'idée de vendre de l'eau congelée et que, sur 180 tonnes de glace embarquées, 100 seulement parvinrent à Calcutta : 60 avaient fondu pendant la traversée, et 20 dans la montée de la rivière de Calcutta.

Aujourd'hui, l'Europe emprunte la plus grande partie de ses glaces aux lacs de la Norvège, et leurs masses sont telles que les surfaces opposées à l'air donnent, à cause de leur exiguïté relative, une perte très faible.

Cette perte est presque inappréciable dans la glace de Chine; faut-il attribuer ce phénomène aux particules nitreuses dont la glace serait chargée, à la disposition des puits ou à l'élévation des glacières au-dessous du sol? Peut-être à ces trois causes réunies.

Un voyageur nous racontait que l'une de ses plus grandes surprises, dans le nord de la Chine, avait été la facilité avec laquelle il avait pu manger, en toutes saisons, des raisins, des poires et nombre de fruits délicieux, ne coûtant que quelques sapèques.



LE MIRAGE. — Dispositif pour reproduire artificiellement et photographier un mirage.

Tous ces fruits sont conservés dans des glacières, très ingénieusement aménagées, dont nous voulons parler et qui jouent un rôle fort important dans l'économie domestique du Céleste Empire. La glace, en effet, sert, pendant l'été, à rafraîchir les boissons, à conserver le poisson, la viande, les légumes et les fruits et devient, dans nombre de cas, un puissant agent thérapeutique, à la portée de toutes les bourses, puisque pour 5 à 6 centimes on peut se procurer au détail 2 kilogr. à 2 kilogr. 1/2 de glace, parfois même 8.

On sait que la plupart des glacières d'Europe sont des espèces de citernes creusées dans le sol à une profondeur de 7 à 8 mètres, ayant la forme d'un tronc de cône renversé, dont les parois sont composées d'une maçonnerie épaisse recouverte d'une couche de ciment.

En Chine, au contraire, les glacières sont établies dans des bâtiments de madriers, entourés d'un mur de pisé, que l'on protège intérieurement et extérieurement par plusieurs couches de bambous et de chaume, et dans la partie supérieure par un toit de chaume de forme conique. La construction mesure en général, 10 à 12 mètres de diamètre sur 9 à 10 mètres de hauteur, et s'élève dans un lieu un peu élevé, aéré, sec, sur le penchant d'une colline ou sur un remblai susceptible d'absorber l'eau provenant de la fusion des glaces.

L'emplacement est choisi, autant que possible, à proximité de la rivière d'où la glace est extraite. Les parois du mur de pisé sont tapissées partout d'une couche de paille longue ou de bambous de $0^m,20$ à $0^m,25$ d'épaisseur. La charpente est des plus simples.

La glace repose sur une couche de cendre et de paille placée dans une excavation creusée à 1 mètre au-dessous du niveau du sol. Dans le sud, la paille sur laquelle est déposée la glace recouvre une grille, qui dissimule un petit puisard, où se réunissent les

eaux en fusion et d'où elles s'écoulent à travers le sol.

La glace est toujours prise dans la rivière par une température au-dessous de zéro, et quand on suppose qu'elle a atteint sa plus grande épaisseur, elle est enlevée par immenses blocs, rendus rectangulaires et à peu près égaux, de 40 à 50 cm³.

Si la glacière n'est pas trop éloignée de la rivière, on creuse une rigole, qui est ensuite remplie d'eau, afin d'y faire glisser la glace, au moyen de crochets de fer attachés à une corde tirée par un homme : les frais de transport sont ainsi évités.

Une fois amenés dans le bâtiment, les blocs de glace sont disposés sur la paille en échiquier et superposés de manière à former des puits qui s'élèvent jusqu'au-dessous du toit. Le plus souvent ces puits sont contigus; dans ce cas, un couloir circulaire à leur base permet de visiter le fond de la glacière et de reconnaître la quantité d'eau fondue par la transmission de la chaleur à travers le sol ou par le contact de l'air extérieur. Les parois extérieures des puits sont tapissées de paille. Dans certaines localités, chaque bloc est séparé de son voisin par une couche de bambou ou de paille; dans d'autres, les puits sont isolés les uns des autres par un intervalle assez large pour permettre de circuler tout autour.

L'entrée de la glacière est placée au nord. La porte est en bois massif recouvert de paille ; au-dessus d'elle, se trouve un tablier de bambou, que l'on baisse lorsque la porte est ouverte. On a soin d'entourer également l'entrée d'arbres ou d'une plantation de bambou qui interceptent les rayons solaires. Les Chinois ne pénètrent dans leurs glacières qu'une seule fois par jour, avant le lever du soleil; si, pourtant, les besoins l'exigent, ils y entrent le soir, après le coucher du soleil.

Pour conserver les fruits et les légumes, on les renferme dans des paniers à claire-voie garnis de paille. Les fruits sont disposés par couches horizontales, séparées par de la paille, comme du reste les paniers qu'on superpose.

Une corde formant anse et attachée aux deux côtés du panier en facilite l'extraction, au moyen d'un crochet lié à une autre corde que l'on fait descendre par l'orifice du puits, quand on veut en retirer quelques fruits. Des gradins de glace, capitonnés de paille, permettent de monter jusqu'à cet orifice. Lorsqu'on désire avoir de la glace, on enlève les blocs en commençant par ceux qui sont à la partie supérieure du puits et en continuant jusqu'à la base.

La quantité de glace fondue journellement est très faible, comme nous l'avons dit. Il est vrai que, dans la Chine septentrionale, l'eau gèle facilement et fond difficilement lorsqu'elle est congelée. Le capitaine Dabry a pu se convaincre, par des expériences répétées, qu'un baquet plein d'eau placé à côté du thermomètre était déjà gelé sur toute sa surface, alors que le thermomètre ne marquait encore que 1° au-dessous de zéro; à 3° l'eau se trouve prise jusqu'au fond, si la profondeur ne dépasse pas 0m,12, avec une surface dont le diamètre atteignait environ 0m,45.

Par un temps serein, l'eau ainsi congelée se soutient dans le même état, tant que le thermomètre ne s'élève pas à plus de 3°. Le même observateur a pu constater que, par les plus fortes chaleurs de l'été, on transportait la glace sur des brouettes entièrement découvertes, sans plus de précaution que s'il se fût agi de charrier de simples briques ou cailloux; c'est à peine si elle laissait tomber derrière elle, le long du chemin, quelques gouttes d'eau de loin en loin. Enfin, par une chaleur de 38°, sur un bateau chinois, M. Dabry a pu conserver, pendant cinq jours, de Tien-Tsin à Tang-Tcheou, un bloc de glace d'une vingtaine de kilogrammes, sans qu'il fût fondu. Frappé de ce phénomène, il plaça alors dans un réseau de fortes ficelles un bloc de glace irrégulier, le suspendit à une balance en plein air et l'exposa au vent et aux rayons du soleil; la fusion ne fut complète qu'au bout de dix heures.

Comme l'ont supposé quelques missionnaires, l'abondance de nitre pourrait avoir, dans le nord de la Chine, une certaine influence sur la consistance et la durée de la congélation. Cependant, aux Chousan, où l'air est beaucoup plus humide, où chaque vallée est couverte de rizières, la déperdition de la glace dans les glacières n'est pas plus considérable, ce qui ferait croire que ce phénomène dépend surtout de la construction des glacières. Ce genre de construction n'est pas seulement spécial à la Chine; aux États-Unis, on rencontre de nombreuses glacières élevées au-dessus du sol, dans des bâtiments de madriers à claire-voie et tapissés de paille à l'intérieur et à l'extérieur.

Toujours est-il que les habitants du Céleste-Empire ont atteint depuis de longs siècles un but que l'Europe poursuit encore : la glace à très bon marché.

B. DEPÉAGE.

AVIATION

LES PROGRÈS DU VOL MÉCANIQUE

Sous ce titre, M. O. Chanute, ingénieur américain, bien connu par la construction des ponts sur le Mississipi, d'inventions pour la conservation des fers, et des travaux pour la grande exposition de Chicago, vient de publier à New-York un volume fort intéressant, dont nous recommanderons la lecture aux personnes connaissant la langue anglaise. Ce travail fort curieux, dans lequel l'auteur a fait preuve à la fois d'érudition et de patience, nous a suggéré quelques observations d'intérêt général.

Membre de la Société de navigation aérienne, M. Chanute a mis largement à contribution l'excellente collection de son organe *L'Aéronaute*, dirigé avec beaucoup de talent par le Dr Hureau de Villeneuve, un aviateur passionné; aux expériences exécutées en Europe, M. Chanute a joint celles qui ont été tentées dans les autres parties du monde. Quoique l'auteur des *Progrès du vol mécanique* accepte, quelquefois avec une facilité un peu grande les ré-

sultats annoncés par des auteurs susceptibles d'exagération, il n'a pu citer un seul exemple d'un mécanisme pesant 1 kilogr., qui se soit soutenu en l'air pendant une minute sans avoir emporté de terre une provision d'énergie accumulée; les résultats sont peu de chose si l'on considère le nombre immense de chercheurs ayant consacré leur génie, leurs veilles, et l'argent de leurs actionnaires à la solution du problème de Dédale. On peut donc estimer que l'homme n'est point à la veille d'exercer le fameux *droit au vol*, et que s'il veut quitter la terre, il ne fera pas mal de s'adresser aux ballons.

Cependant, le titre de l'intéressant travail de M. Chanute est parfaitement justifié; on peut dire que l'étude du vol mécanique a fait de grands progrès, et que si ces progrès ne sont pas de nature à encourager les tentatives des aviateurs, ils sont assez importants pour exciter la satisfaction des hommes désireux d'arracher à la nature un de ses plus intéressants secrets, et de comprendre combien Mahomet a été heureusement inspiré dans l'Alcoran, quand il dit aux fils d'Adam que jamais ils ne parviendront à imiter le vol des oiseaux.

Presque en même temps que M. Chanute mettait la dernière main à son ouvrage, de grandes expériences d'aviation ont été exécutées en France, en Angleterre et en Allemagne.

M. Ader, inventeur d'un excellent téléphone et électricien distingué, a annoncé qu'il s'était enlevé avec un oiseau artificiel; mais le récit amphigourique de l'auteur et le défaut de vérifications ultérieures nous obligent à croire que l'inventeur a été le jouet de quelque rêve, de quelque illusion singulière. M. Lilienthal a exécuté à Berlin de fort intéressantes expériences, dont les détails ont été mis sous les yeux des lecteurs de la *Science illustrée*. Mais ces essais ne sont à proprement parler que des tentatives de direction d'un parachute tombant d'une hauteur plus ou moins grande et avec une rapidité, que l'on est parvenu à tempérer. Quoique l'opérateur, qui a fait preuve d'habileté, de courage et de dextérité corporelle, se soit fait attacher au-dessous de deux ailes, il ne s'agit que de planement prolongé et non de vol réel. Les essais de M. Lilienthal peuvent être invoqués par les naturalistes qui insistent avec raison sur le rôle que le *vol à voile* joue dans les évolutions des oiseaux; mais en lui-même, il ne ressemble à rien moins qu'à un vol.

Si l'on en croit *the Nature*, de Londres, le sympathique inventeur, a été victime d'un accident et a fait une chute dont les conséquences ont été fort douloureuses. Cette catastrophe montre que, dans le vol à voile, les oiseaux doivent faire preuve d'une grande dextérité pour ne pas être victimes de catastrophes sans cesse renouvelées. On peut dire que ces êtres gracieux ont besoin d'être à la fois des athlètes et des acrobates; c'est ce qui résulte de la lecture du *Mouvement*, admirable ouvrage dans lequel M. Marey consacre plusieurs chapitres à l'étude du vol des oiseaux, qu'il étudie de toutes les manières possibles, à l'aide de son revolver photographique.

Nous devons à l'obligeance de M. Masson, l'éditeur du vice-président de l'Académie des sciences, une planche qui résume un nombre prodigieux d'observations et qui montre un oiseau de haut vol sous trois points de vue différents pendant toute la durée d'un coup d'aile. Les divers actes successifs, qui durent trop peu de temps pour qu'on puisse les apercevoir distinctement lorsqu'on voit passer un oiseau à tire d'ailes, sont séparés, grâce à l'admirable sensibilité de la rétine photographique. On voit que l'oiseau agite ses ailes avec une suprême intelligence et exécute successivement une série de mouvements très compliqués dont chacun contribue au succès du vol. C'est la succession rapide de ces attitudes, qu'une machine essaierait vainement d'imiter, qui permet au volateur de se soutenir en déplaçant une force relativement minime.

Dans son remarquable travail, M. Marey met encore en évidence un autre principe non moins essentiel, c'est le support qui fournit l'air par son renouvellement rapide lorsque l'oiseau s'est enlevé de terre. Par une harmonie admirable, montrant combien tout est prévu, dans la nature, la force employée à la propulsion est utilisée en même temps à la sustention.

Sur ce point M. Marey est très explicite, il appelle avec infiniment de raison, l'attention de son lecteur sur les efforts que fait l'oiseau pendant un temps très court pour s'élancer de terre. Il compare cette vive impulsion à celle que l'homme arrive quelquefois à imprimer à son corps lorsqu'il donne un coup de collier désespéré, par exemple, lorsque pour sauver sa vie, il veut s'élancer à une grande hauteur.

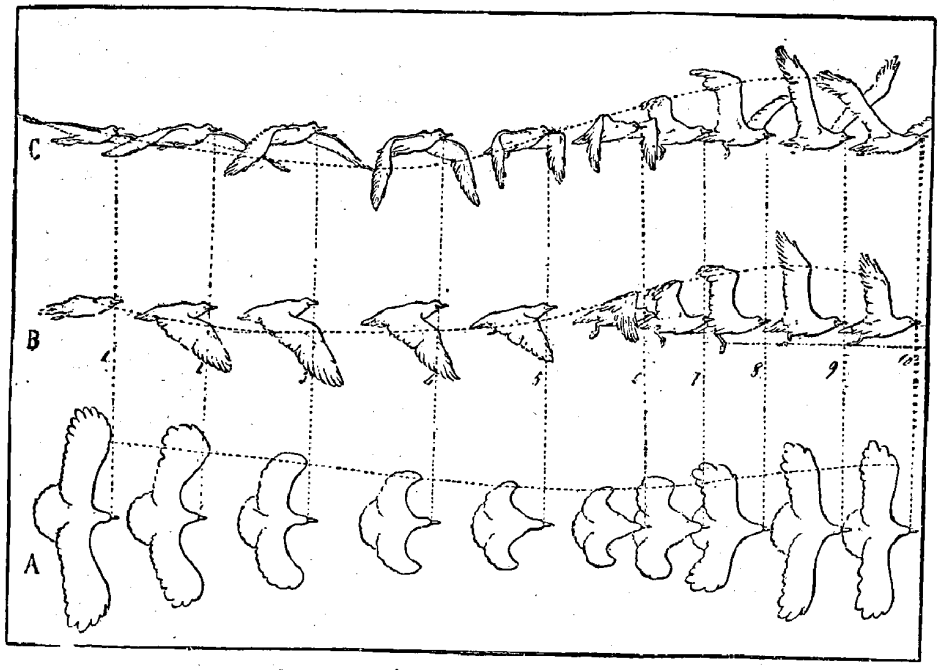
On peut tirer de ces principes, évidents d'eux-mêmes, que pour s'élever dans l'air il faudrait imprimer à la machine motrice une force pour le moins quintuple de sa marche normale, de sorte que la marche normale aurait fatalement lieu dans des conditions économiques déplorables.

C'est pour obvier à ce genre d'inconvénients, que M. Maxime, l'habile constructeur des canons qui portent son nom, a imaginé un appareil contenant deux sortes d'organes. En premier lieu, des hélices propulsives destinées à donner le mouvement, et en second lieu des plans formant avec l'horizon une inclinaison légère, et ayant pour mission de soutenir l'appareil tout en lui imprimant alternativement un mouvement lent d'ascension ou de descente suivant qu'on les dirige vers la terre ou vers le ciel.

M. Maxime vient de consacrer des sommes immenses à la construction d'un appareil que décrit M. Chanute, et dont nous avons parlé ici-même.

L'action verticale d'un plan incliné faisant un angle α avec l'horizon marchant à une vitesse V, ayant une longueur l et une largeur a est représentée par une foule de formules différentes entre lesquels les savants qui s'occupent de ces machines n'ont point encore pu se prononcer. M. Chanute n'en présente pas moins de six dans son volume. Les incertitudes sont tellement grandes à cet égard, que le comité permanent d'aérostation pré-

sidé par M. Janssen, a accordé des fonds à M. le colonel Touche pour déterminer si le sinus ou le sinus carré doit entrer dans la formule définitive. En 1878 lord Rayleigh a présenté à l'Association britannique la formule $\frac{V^2}{2}$ sur $\alpha \times l$. En 1894 lord Kalvin croit avoir découvert que la formule $2\pi V^2$ sur α sur α. a. l. est la véritable. Si l'on donne à α la valeur de 8°, la valeur de la force verticale que M. Maxime cherche à créer sera *cent fois plus grande* suivant la formule de lord Kalvin que suivant celle de lord Rayleigh. Mais ni les aigles ni les pigeons n'ont attendu de savoir



LES PROGRÈS DU VOL MÉCANIQUE.
Trois séries d'images représentant les attitudes d'un goéland aux mêmes phases d'un coup d'aile, mais prises sous des aspects différents. A, vue d'en haut; B, vue de côté; C, vue oblique d'avant et de côté.

quel est celui des deux lords qui s'approche le plus de la vérité. Nous n'avons pas non plus besoin de nous en préoccuper plus que de raison. En effet la grande expérience de M. Maxime n'a donné aucun résultat. Sa machine a chaviré avant de s'élancer dans les airs. Cet accident, sans doute heureux, a conservé à des travaux plus utiles un habile ingénieur. Le poids immense de ses mécanismes, qui, avec ses approvisionnements pesait environ 8 tonnes, ne pouvait être soutenu par les parachutes tout à fait insuffisants. Si, grâce à la formule de lord Kalvin, une vitesse de 60 kilomètres, acquise avec une machine de 300 chevaux, lui avait permis de s'élancer dans l'espace, cette expérience eût été certainement sa dernière.

W. MONNIOT.

ART MILITAIRE

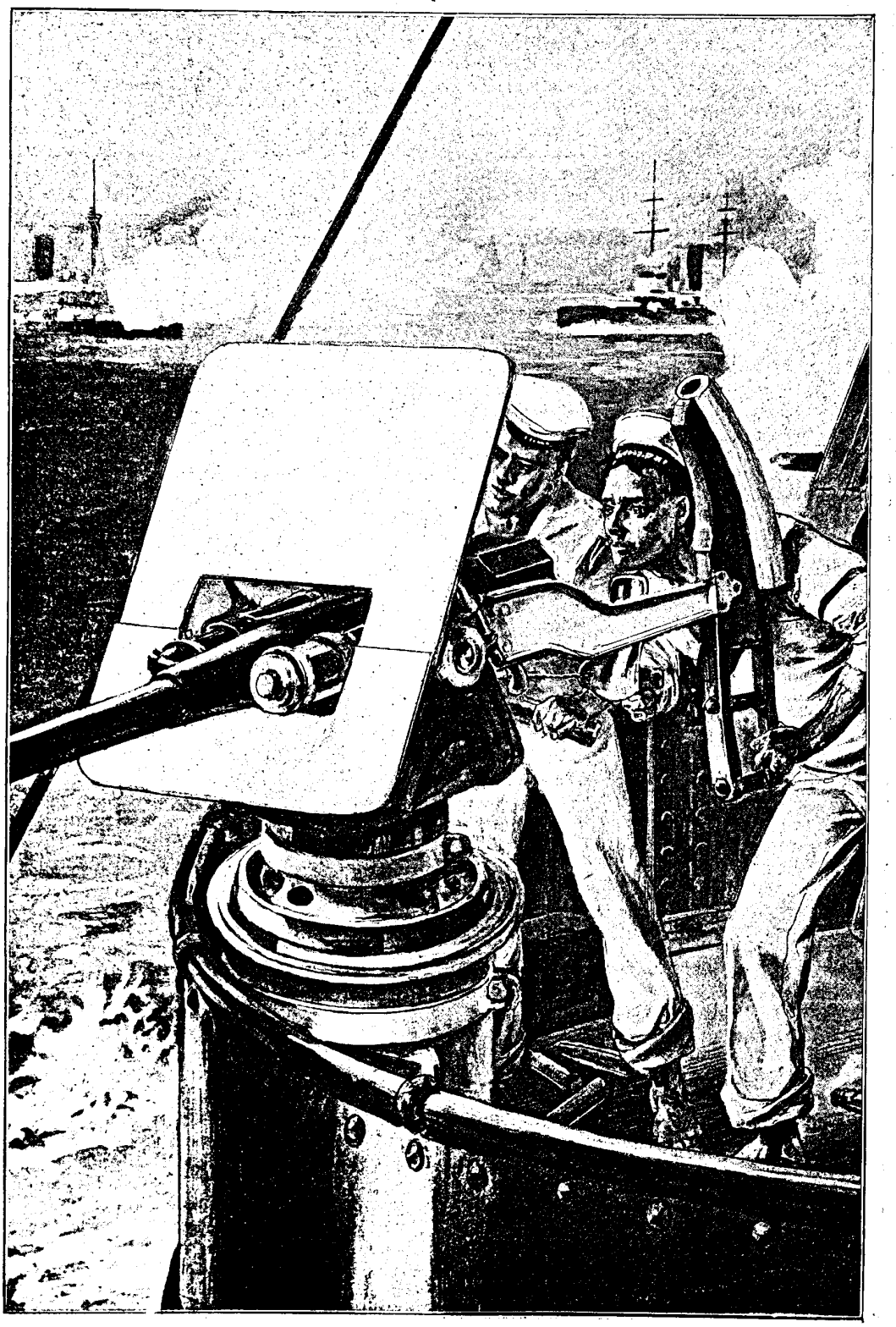
LE CANON HOTCHKISS

L'armée française a adopté aujourd'hui une mitrailleuse spéciale qui est utilisée à la fois sur nos vaisseaux, et pour la défense de nos places fortes. Nous voulons parler de la *mitrailleuse* ou *canon-revolver* Hotchkiss.

En 1879, la marine française adopta cette bouche à feu pour combattre les bateaux torpilleurs. La Russie, la Hollande, le Danemark, la Grèce, ont aussi installé le canon-revolver Hotchkiss à bord de leurs bâtiments de guerre, et l'Amirauté allemande a suivi leur exemple, en 1886.

On s'étonnait de ne pas voir les artilleurs de terre faire usage de cette pièce, à la fois puissante et légère, dont les mérites avaient vivement frappé M. le général Favé, dès 1877, ainsi qu'il le dit dans son *Cours d'art militaire*, professé à l'École polytechnique. Il semblait que le canon-revolver Hotchkiss était susceptible d'un emploi plus varié, et l'événement a justifié ces prévisions, puisqu'il a été adopté en 1881, par notre artillerie de terre, pour concourir à la défense des places fortes.

La mitrailleuse Hotchkiss se compose de cinq tubes, montés parallèlement l'un à l'autre, autour d'un axe central et placés entre deux disques de bronze. Ce groupe de tubes peut tourner devant un bloc de culasse, qui contient les mécanismes de chargement, d'inflammation et d'extraction de la douille des cartouches. La manivelle, placée sur le côté droit du canon, fait mouvoir simultanément le piston de chargement, le percuteur, l'extracteur et les tubes. Une disposition ingénieuse fait qu'à chaque tour de la manivelle un coup part, un canon reçoit une cartouche tandis que l'extracteur retire la douille d'un troisième. Les mêmes organes servent donc pour tous



LE CANON HOTCHKISS. — Matelots manœuvrant l'engin.

les tubes, ce qui a permis de les faire très résistants et capables de soutenir un tir prolongé.

Nos vaisseaux font usage d'un canon de 37 millimètres, monté sur pivot et qu'on épaule, comme celui que représente notre gravure.

Avec les petits canons, le pointeur tourne lui-même la manivelle; avec les canons de 47 millimètres, un second servant tourne la manivelle, sans pouvoir faire partir le coup, et le pointeur tire, lorsqu'il le juge convenable, en pressant sur une détente adaptée à une crosse de pistolet, placée sous la culasse, et qui sert également pour la manœuvre. Un troisième servant est chargé d'alimenter le magasin à cartouches placé sur le côté gauche de la culasse.

La mitrailleuse Hotchkiss peut tirer jusqu'à 80 coups dans une minute. Généralement on fait usage d'un obus explosif, en fonte, armé d'une fusée percutante. On emploie aussi un boulet ogival en acier, à pointe durcie, pour percer, à distance, les bateaux torpilleurs, ainsi qu'une petite boîte à balles.

La cartouche se compose, comme celle du fusil Gras, d'une feuille de cuivre enroulée, garnie d'un culot, au centre duquel se trouve une amorce.

Tous ces projectiles sont pourvus d'une ceinture en laiton, simplement posée sur des rainures ménagées dans la fonte ou l'acier. Quand on met le feu, le laiton, comprimé par la pression des gaz, entre dans les rainures, et la liaison du projectile et de son enveloppe se trouve ainsi assurée.

Le canon-revolver moyen (de 42 millimètres) pèse 475 kilogrammes, et son affût, avec accessoires, 530 kilogrammes. Sa portée est de plus de 2,000 mètres. Comme il peut tirer 80 coups à la minute, sans que le pointage se dérange, et sans que la solidité de l'affût soit compromise, il est facile de se rendre compte des services qu'il peut rendre, dans une place assiégée, pour battre certaines parties des défenses que l'ennemi pourrait envahir par une nuit obscure. En modifiant la rayure des cinq tubes du canon-revolver, de façon à obtenir une grande dispersion de la mitraille, et en pointant d'avance les pièces, on empêchera toute attaque de vive force que l'ennemi tenterait, à la faveur de l'obscurité ou du brouillard.

LOUIS FIGUIER.

ENTOMOLOGIE

LA FORFICULE AURICULAIRE

OU PERCE-OREILLE

Cet insecte appartient à l'ordre entomologique des orthoptères, dans lequel se rangent également les blattes, les mantes, les sauterelles, les grillons, etc., caractérisés par ce fait qu'ils ne subissent que des métamorphoses incomplètes, et qu'ils possèdent quatre ailes, dont les supérieures, demi-cornées, protègent les inférieures qui sont pliées en éventail.

La forficule commune (*forficula auricularia*) mesure de 0m,012 à 0m,015, le corps est légèrement convexe en dessus, allongé, de couleur brunâtre, terminé par deux pinces appelées *forcipules*; la tête est large et aplatie, en forme de cœur; les ailes supérieures ou élytres sont très courtes, et les ailes, plissées longitudinalement, sont repliées dans le sens transversal. La forficule est très agile; elle vole assez facilement et court avec rapidité. Elle recherche surtout les endroits frais et obscurs.

On croit communément que la forficule, à l'aide des pinces dont son abdomen est pourvu, s'introduit dans l'oreille de l'homme, perfore le tympan et pénètre dans le cerveau, amenant la mort à la suite de douleurs atroces. Rien n'est plus faux. Il n'existe *aucun* exemple de perforation du tympan par la forficule, dont les pinces, d'ailleurs, ne sont pas assez résistantes; quant à la pénétration dans le cerveau, point n'est besoin d'être très fort anatomiste pour savoir que la chose est impossible, car la fenêtre ovale, la seule issue qui fasse communiquer l'oreille moyenne avec l'oreille externe, est hermétiquement close par la base de l'étrier. Comme les forficules recherchent les trous et les endroits obscurs, il a pu arriver, dans des circonstances fort rares, d'ailleurs, que ces insectes aient pénétré dans le conduit auditif externe. Mais on en est bien vite averti, et il est facile de faire déloger l'insecte, en faisant pénétrer dans le conduit de l'oreille, un peu d'huile ou de l'eau chaude.

Il est probable que le nom de *perce-oreille*, qu'on donne à la forficule, provient de la ressemblance des pinces avec l'instrument dont se servaient autrefois les bijoutiers, pour percer les oreilles auxquelles on voulait attacher des pendants.

Pendant le jour, la forficule se tient cachée dans quelque retraite obscure, c'est le soir et pendant la nuit qu'elle quitte sa cachette, pour aller à la recherche de sa nourriture. Celle-ci consiste en matières animales putréfiées, ou plutôt en substances végétales, jeunes pousses, fleurs et fruits. Sous ce rapport, ainsi que nous le verrons plus loin, la forficule est un insecte très nuisible aux jardins.

La forficule est un des rares insectes chez lesquels l'amour maternel soit quelque peu développé. Vers le mois de mars, la femelle pond, dans un endroit obscur et retiré, un paquet d'œufs blancs qu'elle ne quitte plus guère jusqu'à l'éclosion. « Sont-ils enlevés par quelque accident de leur gîte habituel, dit M. V. Rendu, l'insecte les cherche avec anxiété; il tourne et court de tous côtés à leur rencontre, les recueille un à un, les rapporte entre ses mandibules sous le toit maternel, et ne cesse ses démarches que lorsqu'il les a tous retrouvés et réunis en paquets. Ces œufs éclosent au bout d'un mois, c'est-à-dire dans le courant de mai. » Les larves qui en proviennent sont d'une blancheur transparente; leurs pattes les supportent à peine; leur corselet n'est qu'ébauché, sans élytres et sans ailes. Laissées à elles-mêmes, elles ne seraient pas en état de pourvoir à leur nourriture, encore moins de se défendre contre leurs ennemis. Mais leur mère est là, qui veille sans cesse, butine pour elles, et ne les abandonne jamais.

(à suivre.) ALBERT LARBALÉTRIER.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE[1]

Les observations de Mars et la distance de la Terre au Soleil. — Dimensions et diamètres apparents des grosses planètes en 1894. — Variations soudaines observées sur plusieurs comètes. — Nouveaux arguments en faveur de la théorie de Fontenelle. — Résumé des nouveaux mémoires des astronomes de Genève.

Malgré l'extrême développement que prend l'étude de l'état physique de Mars, on aurait tort de croire que le principal avantage des oppositions est de constater la présence ou l'absence des fameux canaux, sur lesquels on a si longtemps déraisonné. Ces circonstances qui se reproduisent tous les 26 ou 27 ans sont surtout utiles pour déterminer la distance du Soleil. Le Verrier préférait beaucoup ce genre d'observations à celles que l'on peut faire deux fois tous les cent treize ans, lors des passages de Vénus. Il poussait même si loin la conviction à cet égard, qu'il refusa de faire partie du grand comité nommé par l'Académie des sciences pour préparer les observations du passage en 1882. Les objections du grand astronome n'ont point empêché les expéditions d'être envoyées en nombre surprenant par toutes les nations civilisées. Mais le nombre de 148 millions de kilomètres auquel le grand astronome est arrivé comme mesure de la distance du Soleil à la Terre, figure encore dans l'*Annuaire du Bureau des Longitudes*. malgré toutes les peines que l'on a prises et tout l'argent que l'on a dépensé. Douze ans après les expéditions, les divers observateurs n'ont point encore pu se mettre d'accord pour proposer un autre chiffre. Le nombre de Le Verrier n'était si solide que parce qu'il s'appuyait non seulement sur la discussion des passages de Vénus, mais encore sur l'étude approfondie des oppositions de Mars.

La distance à mesurer est réduite des trois quarts dans le cas des passages; elle ne l'est que des deux tiers dans le cas des oppositions. Mais les observations ont lieu dans des conditions excellentes dans ce dernier cas, tandis qu'elles ont lieu dans des conditions détestables pour le premier. Si les astronomes avaient été meilleurs physiciens ils ne se seraient point enthousiasmé pour une méthode fantaisiste, qui était bonne au XVIIIe siècle et fait honneur à ceux qui l'ont imaginée, mais qui au XIXe n'a aucune valeur pratique.

Il n'est pas sans intérêt, à propos de cette opposition de Mars, de présenter un tableau comparatif de la valeur maxima atteinte en 1894 par le diamètre des grosses planètes. Nous y joignons l'indication du jour où ce phénomène se produit et un tableau indiquant la proportion des diamètres réels. Nous avons ombré le disque des planètes inférieures qui tournent vers nous leur face obscure au moment de leur plus courte distance, comme il arrivera de Mercure en novembre. En effet cette planète se montrera comme un point noir passant sur le Soleil.

(1) Voir le n° 354.

On fait beaucoup de bruit dans les journaux d'astronomie à propos d'observations faites sur une des comètes les plus récentes. Mais on en aurait fait beaucoup moins si l'on n'avait point oublié l'admirable théorie publiée en 1686 par Fontenelle dans ses *Entretiens sur la pluralité des mondes*, ce charmant ouvrage si profond, que tant de plagiaires ont successivement pris plaisir à dénaturer.

Le futur secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences explique avec une netteté merveilleuse que les comètes sont de grosses boules de gaz concentrant derrière elles la lumière qui vient du Soleil, et illuminant par conséquent la partie conique de l'espace céleste où elles tombent. Il les assimile à d'immenses lanternes sourdes qui se promènent dans le ciel, de manière à nous donner une idée de la nature des corps qu'elles éclairent avec leur lumière renforcée et que nous ne verrions point autrement, car ils sont trop petits pour que nous puissions les apercevoir sans un renforcement de lumière.

Ces immenses projections lumineuses doivent tomber de temps en temps sur les nuages de corpuscules célestes qui parcourent les espaces planétaires d'une façon régulière, sur des anneaux semblables à ceux qui donnent naissance aux météores d'août et à ceux de novembre.

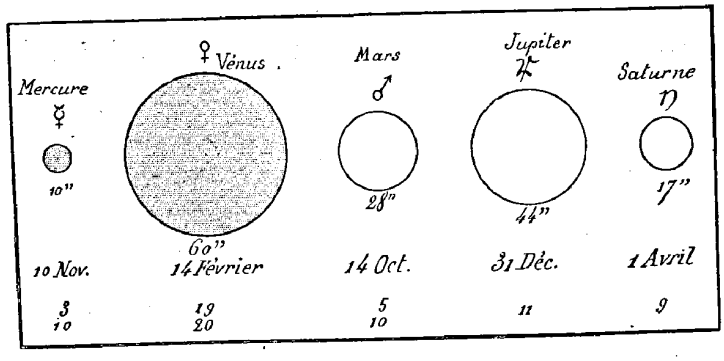
Lorsque ces masses, dont quelques-unes seulement possédaient un diamètre assez notable, rencontrent les rayons concentrés, elles brillent naturellement d'un vif éclat. Il leur arrive, ce qui se produirait si un vol de pigeons voyageurs traversait pendant la nuit un des rayons colorés provenant de la Tour Eiffel, ou si un aéronaute, traversant le ciel de Paris, lançait dans cette direction le contenu d'un sac de lest.

Comme la projection lumineuse de la comète change de place, et que ces masses se meuvent également dans le ciel, on comprend que les résultats de ce que Fontenelle a appelé la fantasmagorie céleste présente une variété prodigieuse, et que le spectacle offert aux astronomes de la terre change d'un jour et quelquefois d'une minuté à l'autre.

Un des étonnements de la postérité sera la peine extraordinaire avec laquelle les astronomes les plus sérieux, les plus savants, sont arrivés à comprendre des idées aussi simples. On se demandera bientôt par suite de quelle aberration intellectuelle ils ont cherché une foule d'explications boiteuses, comme l'idée de la force répulsive, d'émanations électriques, de décharges, etc., et ont détourné leurs regards de la lumineuse vérité.

L'importance de la preuve nouvelle qui vient d'être naïvement apportée par les partisans de la force répulsive nous engage à rappeler les raisonnements que nous avons publiés en 1875 dans les *Mémoires de la Société royale astronomique de Londres*, et qui ont été publiés *in extenso* à la page 408 du volume de cette année. Notre but était d'expliquer, en introduisant la vitesse de l'illumination, comment il se fait que, dans bien des cas, la projection lumineuse paraît courbe. Il restait une autre objection qui paraissait beaucoup plus sérieuse.

En 1836, lors de l'apparition de la comète d'Halley, Benel reconnut que cet astre recouvrait une étoile. Il détermina, à dix reprises différentes, la direction dans laquelle il voyait l'étoile, et il constata qu'elle répondait aux mêmes coordonnées célestes que si la comète ne s'était pas trouvée interposée. Il en tira la conclusion, assez peu logique du reste, que la matière constituant la sphère cométaire n'exerçait aucune réfraction sur les rayons solaires, et par conséquent qu'il était impossible d'admettre la concentration dont parlait Fontenelle.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
Dimension et diamètre apparents des grosses planètes.

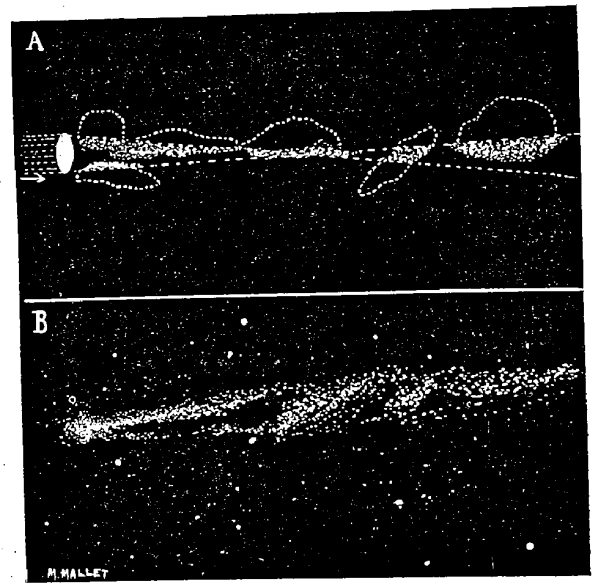
La réputation de Bessel est, à juste titre, si grande, que cette observation parut décisive et que l'on s'égara dans une foule d'hypothèses étranges dont il est temps de déblayer la science des cieux.

Cependant la théorie de Fontenelle échappa à un coup aussi rude, et continua à être adoptée par quelques savants, notamment par Gauthier, de Genève. Lors de l'apparition de la comète de 1881, MM. Wilhelm Meyer et Cellerier reprirent la question à l'observatoire de cette ville.

La comète ayant recouvert des étoiles, on chercha à déterminer les effets produits par l'interposition d'une masse de matière gazeuse dont le volume était beaucoup plus gros que celui de la Terre, et qui semblait formée d'un gaz analogue à l'hydrogène bicarboné; c'est du moins ce que paraissait indiquer l'analyse spectrale.

En appliquant cette fois ces formules d'après un procédé décrit dans le vingt-huitième volume des *Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève*, on reconnut que les rayons de l'étoile avaient éprouvé une déviation assez notable pour qu'aucun doute ne pût être raisonnablement émis sur la réalité du phénomène qui n'avait pas été, jusqu'à présent, rationnellement étudié.

Connaissant la valeur de cette déviation et la distance à laquelle le rayon de l'étoile se trouvait du centre de la comète lorsqu'il pénétrait dans la masse, les astronomes genevois déterminèrent la puissance réfractive que possédait la matière cométaire. Ils trouvèrent que cette puissance était la 1/150e partie de celle de l'hydrogène bicarboné à la surface des océans de la Terre c'est-à-dire sous la pression de 760 millimètres. Comme il a été prouvé que la puissance réfractive est proportionnelle à la pression du gaz, ils en tireront la conclusion qu'à 10,000 kilomètres du centre de la comète la pression du gaz était juste de $0^m,003$, en admettant, ce qui paraît probable, que le gaz soit bien celui que l'analyse spectrale a désigné.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
Variations soudaines observées sur plusieurs comètes.

Cette observation, qui vient s'ajouter à celle que nous relatons plus haut, possède, on en conviendra, une importance décisive.

Si on suppose que la pression du gaz de la comète soit la même depuis le centre jusqu'à la périphérie, on voit que le poids de gaz bicarboné contenu dans chaque kilomètre cube de la comète doit être de 8 tonnes de 1,000 kilogr., le volume de la comète étant d'au moins 3,000 milliards de kilomètres cubes, le poids de la masse gazeuse doit être d'au moins 24,000 milliards de tonnes de 1,000 kilogr. Nous sommes bien loin, on en conviendra, des riens visibles, ou plutôt risibles, qui constituaient les comètes suivant l'académicien français Babinet personnage aimable, écrivain brillant, beaucoup plus spirituel que profond.

W. DE FONVIELLE.

ROMAN

—

LA VILLE ENCHANTÉE

VOYAGE AU LAC TANGANYIKA (1)

XVII

ENTRÉE EN SCÈNE DES PREMIERS SUJETS D'UNE MÉNAGERIE DE COMBAT.

Le fait de ces deux échecs successifs devait nécessairement donner à réfléchir aux Gallas. Leur ardeur parut effectivement se calmer; les journées des 3, 4 et 5 avril se passèrent sans incidents remarquables.

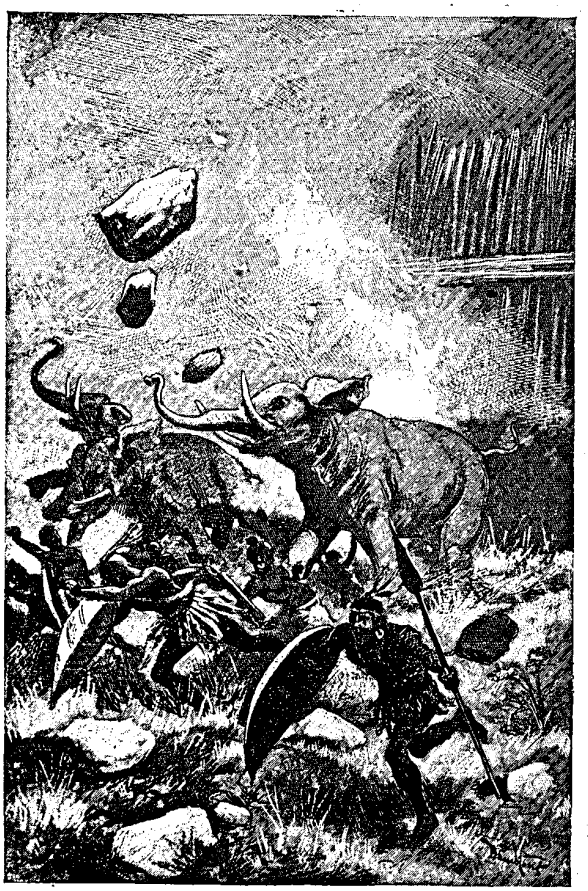
M. Duvivier profita de ce répit pour activer l'exécution de ses travaux. Tout marchait à souhait, mais il n'était pas encore, disait-il, à la moitié de sa tâche. M. Fresnel, constamment sur le port, ne s'en éloignait que pour aller de temps à autre à l'observatoire, faire un tour d'horizon.

Les Gallas se tenaient immobiles dans leurs lignes.

Sur les remparts, le professeur Cornélius veillait en permanence. Isidore ne le quittait plus; Samanouet Popo n'attendaient que ses ordres. Bêtes et gens, tout le monde était prêt.

Le 7 avril, la défense eut une vive alerte, et le professeur fit, à ce propos, remarquer à ses compagnons que le nombre 7 est fatidique chez les Gallas.

Donc, le 7 au matin, les assiégeants tâtèrent de nouveau le terrain où leur première colonne avait eu maille à partir avec la dent des molosses. Ils arrivaient par masses énormes. Quand ils furent dans le fossé, Samanou fit ouvrir, par son éléphant, la porte du chenil.



LA VILLE ENCHANTÉE.
Pris de panique, affolés de terreur, ils s'emballent...

On sait qu'il existe en France plus d'un million de chiens, dont quatre-vingt mille à Paris seulement. Si le professeur Cornélius avait pu appeler à la rescousse quelque bon contingent pris dans l'élite de la meute parisienne, il eût peut-être conjuré les effets d'un assaut. Mais la troupe canine de Kisimbasimba ne comptait guère qu'une centaine de têtes. Les braves compagnons à quatre pattes eurent beau courir sus à l'ennemi, lui sauter à la gorge, lui déchirer le ventre, ils ne pouvaient entamer que la surface latérale de cette colonne compacte, tant les rangs en étaient serrés : une vraie fourmilière!

Malgré quelques accrocs, la colonne passa. L'escalade fut tentée par le pan de muraille en ruine, et cette escalade eut plein succès.

Voilà donc les Gallas sur le terre-plein des remparts!

M. Cornélius et ses gens avaient prudemment battu en retraite par delà la palissade d'ivoire. Le soleil se couchait. Les Gallas bivouaquèrent sur place, n'osant pas s'avancer encore par les chaussées de l'esplanade.

Durant la nuit du 7 au 8 avril, M. Duvivier fit jouer divers transparents fantasmagoriques, dont l'un représentait deux boucs terrassés par un lion. Mais les arguments émis par la courbache étaient sans doute plus concluants que les inspirations d'une sainte terreur, car, dans la matinée du 8, les colonnes assaillantes eurent derechef l'audace de pousser en avant. Les hommes dont elle était formée se piquaient aux chausse-trappes, s'empêtraient dans les réseaux de lanières de cuir d'hippopotame ou tombaient dans des trous de léopards; mais enfin la colonne passait. Au fur et à mesure de sa marche en avant, elle détruisait les défenses accessoires.

Le commandant Fresnel, accouru sur les lieux, fit aussitôt tirer quelques coups de baliste, mais la pluie de mitraille ne produisait aucun effet sur des masses

(1) Voir le n° 357.

compactes qui grossissaient sans cesse. Il fit jouer ses lithoboles. D'énormes blocs de pierre tombèrent sur les Gallas. Efforts inutiles ! Les plus gros projectiles envoyés sur l'avalanche humaine n'y causaient pas plus de ravages que n'en eût fait une balle de revolver tirée dans un nuage de sauterelles. Les assaillants marchaient toujours.

Que faire ?

Sur l'ordre du commandant, Samanou alla chercher dans l'une des fosses de la ville six énormes lions noirs, les plus terribles animaux qui soient au monde, une fois qu'ils sont eux-mêmes sous le coup de la terreur.

Les fauves furent amenés à la palissade. Là, Samanou les fit entrer en cage, les entraîna, puis, ouvrant une trappe donnant sur l'esplanade, il les lança tous ensemble en avant.

L'entraînement ne s'était pas obtenu cette fois par le moyen d'une ablation de l'appendice caudal : le mossenga avait tout simplement imité le chant du coq. Les lions, saisis d'épouvante, étaient partis comme des flèches.

Les grands félins se précipitèrent, en deux bonds, sur les assaillants, éventrèrent les premiers qui leur tombèrent sous la griffe, mais il leur fut impossible d'ouvrir une brèche dans les rangs de cette multitude, ils disparurent étouffés, engloutis sous la masse houleuse.

« Allons, Samanou, dit le commandant Fresnel, nous n'avons pas un instant à perdre, il faut charger, charger, et à fond ! »

Le mossenga était prêt.

Calme et sûr de lui-même, ainsi qu'un *mansuetarius* des cirques de l'ancienne Rome, il avait sous la main une troupe de bêtes de choc et n'attendait, pour les faire donner, qu'un signe de son maître.

Sur ce signe, il ouvrit une large barrière et commença par donner champ libre à huit rhinocéros préalablement mis en fureur. Écumants, l'œil en feu, les gros pachydermes se jetèrent tête baissée sur la tourbe des Gallas et y pratiquèrent une trouée profonde. Mais à peine entamée, l'énorme tourbe humaine se referma sur eux.

Toutefois, un certain désordre avait été frappé au sein de cet océan de têtes noires; un premier ébranlement s'était produit; l'avalanche étonnée faisait halte.

Pour prononcer l'effet qu'il venait d'ébaucher, le brave Samanou s'empressa de donner carrière à une troupe de vingt buffles surexcités par des boissons enivrantes. Les buffles, entraînés, chargèrent à coups de cornes les Gallas désunis; on les vit en découdre un grand nombre, et amener ainsi un commencement de débandade.

Le moment était décisif, il fallait profiter de l'occasion.

Samanou tenait, à cet effet, en réserve une horde de trente sangliers exaspérés selon de savants principes. C'était un procédé connu du maréchal Bugeaud, si bien qu'il sut l'appliquer avec succès à l'entraînement de ses dromadaires le jour de la bataille d'Isly.

Le mossenga avait enduit les sangliers d'une couche de goudron et le goudron flambait!

La horde ainsi lancée chargea aux grandes allures, donna, coup sur coup, du boutoir sur les assaillants et acheva de les rompre.

Grand désarroi!

On vit les Gallas, dégoûtés de leur attaque infructueuse, lâcher pied, se rabattre en arrière sur l'emplacement de leurs bivouacs.

Les assiégés respirèrent.

Cependant la journée n'était pas finie. Une heure après cet échec, l'ennemi s'était reformé et tentait un retour offensif. Ses troupes — des troupes fraîches! — débouchaient sur l'esplanade avec une brigade de seize éléphants formant tête de colonne.

Insensibles à la pluie de projectiles qui leur arrivaient des batteries de lithoboles, les grands moteurs animés s'avancèrent jusqu'à la palissade. C'étaient des éléphants démolisseurs, merveilleusement dressés. Ayant vite compris ce que les cornacs leur demandaient, ils attaquèrent chacun un palis, l'ébranlèrent, le soulevèrent, et finirent par l'arracher, puis ils en attaquèrent un autre.

Il était facile de voir qu'une brèche, une large brèche, allait s'ouvrir. Encore quelques instants et le dernier retranchement de la défense ne pouvait manquer d'être forcé.

Derrière les éléphants, la tourbe des Gallas, poussant à pleins poumons le *barrit*, cet ancien cri de guerre des légionnaires de Rome et, se tenant prêts à tenter un suprême effort, voilà ce que les défenseurs entendaient et voyaient.

Ils se crurent perdus.

C'est alors qu'une idée, un éclair de génie traverse le cerveau du professeur Cornélius. Quelle inspiration est la sienne ! Il entrevoit un moyen de salut.

Le savant dit un mot à l'oreille de Samanou; le mossenga court aux étables et en tire un pékari qu'il rapporte dans ses bras, puis, sans perdre une seconde, il l'attache à la palissade en l'y suspendant par la queue.

. . . . . .

Surpris par la douleur, le pékari pousse des cris perçants. Son désespoir s'accentue, il *perle* des roulades déchirantes.

Alors les éléphants s'arrêtent stupéfaits, consternés. Puis, sur-le-champ, ils font volte-face.

Pris de panique, affolés de terreur, ils s'emballent, bousculant, foulant aux pieds, écrasant tout sur leur passage. Ils rompent l'infanterie à laquelle ils servaient de masse couvrante et dont ils devaient préparer l'action.

Cette fois, ce n'était plus une retraite, mais une véritable déroute des agresseurs, Leur défaite était consommée. Ils tournèrent les talons et reprirent en désordre le chemin de Kifoukourou.

(à suivre.) M. PREVOST-DUCLOS.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 17 Septembre 1894.

— *Géodésie.* M. Faye, qui était du nombre des savants appelés à représenter l'Institut au congrès géodésique d'Innsbrück, annonce que l'Association des quatre Académies de Gœttingue, de Munich, de Vienne et de Leipzig, a décidé de convoquer, à la session de l'année prochaine, des géologues et des savants s'occupant de mécanique terrestre, en vue de mettre à la disposition du congrès tous les moyens d'informations dont la géodésie peut avoir besoin de s'entourer.

— *Météorologie.* M. Faye annonce également qu'une trombe parfaitement visible a été observée le 11 août, à midi, pendant sa traversée de Jersey à Carteret, par M. Génot, capitaine adjudant-major au 90e de ligne.

Cette trombe a d'abord été apparente dans la partie élevée de l'atmosphère. Ce n'est que progressivement qu'elle s'est approchée du globe, ce qui confirme la théorie de M. Faye sur le caractère descendant des girations atmosphériques.

La séance est levée après cette communication.

Nouvelles scientifiques et Faits divers.

LE BLÉ EN ITALIE. — Nous empruntons à l'*Economista* le tableau suivant relatif à la production du froment en Italie :

ANNÉES	Surface cultivée.	PRODUCTION ANNUELLE — Moyenne par hectare.	PRODUCTION ANNUELLE — Totale.	Importations.	Quantités restant disponibles pour la consommation.
		Hectol.	Hectolitres.	Hectolitres.	Hectolitres.
1889.....	—	—	36.296.783	11.334.325	42.334.822
1890.....	4.407.403	10,51	46.320.150	8.376.442	49.402.280
1891.....	4.502.036	11,07	49.852.468	6.030.740	50.471.726
1892.....	4.529.574	9,00	40.767.024	9.053.805	44.378.846
1893.....	4.556.396	10,46	47.653.791	11.187.247	53.364.610

La quantité restant pour la consommation est sensiblement égale à la somme de la production et de l'importation diminuée des réserves pour les ensemencements. L'exportation des graines est en effet à peu près nulle; elle ne dépasse guère une moyenne de 7,000 hectolitres par an.

Les provinces qui obtiennent les meilleurs rendements à l'hectare sont celles de Bologne (16,97); Milan (16,09); Ferrare (15,87); Rovigo (15,31); Ancône (14,95); Côme (14,93); Alexandrie (14,78); Venise (14,35).

CONGRÈS DE MÉDECINE INTERNE. — L'ouverture du premier Congrès français de médecine interne, à Lyon, coïncidera avec l'inauguration de la statue de Claude Bernard, qui aura lieu le 26 octobre prochain.

LE TOUR DE FRANCE EN BALLON. — Nos collaborateurs MM. W. de Fonvielle et M. Mallet ont entrepris de rechercher la possibilité d'un voyage en ballon, en se servant, dans la mesure du possible, des courants atmosphériques. Encouragés dans cette voie par le *Journal des Voyages*, et montant un ballon entièrement construit par M. Mallet, complètement sphérique, ils se sont élevés une première fois dans les airs pour se familiariser avec leur aérostat et ont atterri, après dix heures de voyage, en face de l'île de Ré. Le 19 septembre ils sont repartis, avec l'intention, cette fois, de mettre leur projet à exécution à travers la France et nous promettant de faire connaître aux lecteurs de la *Science Illustrée* les résultats de cette tentative, d'un très haut intérêt, au point de vue de la navigation aérienne.

LA VIGNE EN AUSTRALIE. — Le relevé comparatif qui suit des surfaces plantées en vigne dans les différentes provinces de l'Australie pour 1891-92 et 1892-93 montre que ce genre de culture progresse d'une façon notable dans cette contrée.

	1891-1892 hectares	1892-1893 hectares.
	—	—
Nouvelle-Galles du Sud	2.972,4	3.309,6
Queensland.....	795,2	763,2
Australie méridionale.....	4.925,6	6.167,2
Victoria'.....	9.547,2	11.220,8
Australie orientale.....	401,6	487,2
Total.....	18.642,0	21.944,0

Voici maintenant les chiffres relatifs à la production du vin :

	1891-1892 hectol.	1892-1893 hectol.
	—	—
Nouvelle-Galles du Sud.....	41.090	41.204
Queensland.....	7.584	8.690
Australie méridionale.....	36.083	49.645
Victoria.....	69.935	76.264
Australie orientale.....	7.500	7.235
Total.....	162.192	183.038

L'exportation ne se produit guère que pour trois provinces : la Nouvelle-Galles du Sud, l'Australie méridionale et la province Victoria. Pour la saison 1891-92, elle atteint le chiffre total de 22,559 hectolitres représentant une valeur de plus de 2 millions de francs. En 1892-93, elle a été de 25,121 hectolitres représentant une valeur de 2,700,000 francs.

Le gouvernement s'occupe beaucoup de favoriser les vignerons et d'assurer le placement de leurs vins. Du reste, on fabrique aussi des cognacs. En 1892-93 la production a été de plus de 7,000 hectolitres et la province Victoria a commencé l'an dernier à expédier des cognacs à Londres.

LES ILLUSIONS DES SENS

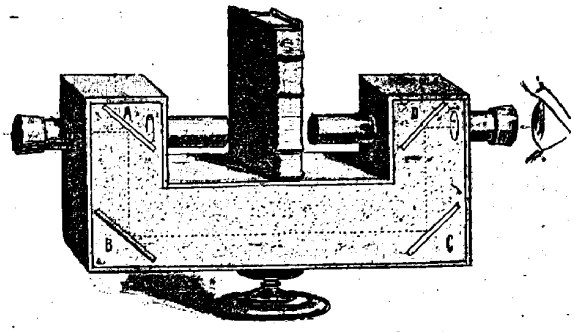
LES JEUX DE MIROIRS

On peut établir sur les combinaisons de miroirs un grand nombre de récréations scientifiques. Ces jeux de miroirs étaient fort en faveur au siècle dernier, ils sont aujourd'hui bien oubliés, cependant bien d'autres jouets plus connus n'ont pas leur valeur. Pour le prouver, il nous suffira d'en décrire quelques-uns pris presque au hasard parmi ceux qui obtinrent un grand succès lors de leur apparition.

Lunette permettant de voir à travers les corps opaques. Elle consiste en une lunette munie, comme toutes les lunettes, d'un oculaire et d'un objectif, mais elle présente la particularité d'être interrompue en son milieu. Elle est montée sur un support volumineux, recouvert par des draperies, pouvant tourner autour d'un pivot. En regardant dans cette lunette, on aperçoit distinctement les objets placés en avant de l'objectif mais — et c'est ce qui rend l'in-

strument merveilleux — l'observateur voit tout aussi bien si l'on interpose la main, un livre, un écran quelconque, entre les deux moitiés de la lunette.

L'instrument véritable n'est pas la lunette mais le support, qui, débarrassé des draperies qui le dissimulent, se montre constitué par une sorte de boîte rectangulaire dans laquelle sont disposés quatre miroirs A, B, C, D, parallèles deux à deux, se faisant face et inclinés à 45° sur l'axe de la lunette. La face réfléchissante du premier miroir A est tournée vers l'oculaire, celle du dernier, D, vers l'objectif. Les rayons lumineux suivent la direction indiquée sur notre figure par une ligne pointillée. L'interposition d'un corps opaque entre les deux moitiés de la lunette ne peut donc avoir aucune influence sur la visibilité des objets extérieurs, puisque cet écran est tout à fait en dehors du trajet des rayons lumineux.



LES JEUX DE MIROIRS. — La lunette.

La boîte mystérieuse. On prend une boîte cubique d'environ 0m,40 d'arête peinte en noir à l'intérieur, et on la monte sur un pied de manière qu'elle puisse être placée à hauteur d'homme; on peut encore, plus simplement, la poser sur une table élevée.

Sur chacune des quatre faces latérales de cette boîte, on pratique une ouverture ovale ayant 0m,20 dans son plus grand diamètre, et on la garnit d'une vitre. Dans l'intérieur de la boîte, on dispose verticalement, en diagonale, deux miroirs adossés l'un à l'autre. Si l'on fait placer quatre personnes en face des quatre vitres, chacune sera surprise d'apercevoir le visage de la personne placé *à côté* d'elle, tandis que celle qu'elle sait lui faire face demeure absolument invisible.

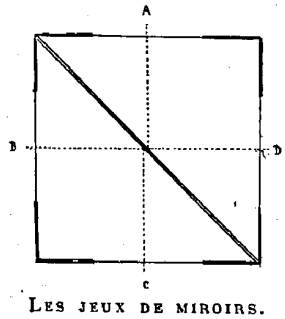

LES JEUX DE MIROIRS. — La boîte mystérieuse.

La surprise est bien plus grande si l'on a eu le soin, au préalable, de faire regarder, séparément, chacun des amis qu'on veut mystifier, à travers l'une des vitres. Il voit en face de lui une ouverture qu'il croit *opposée* à celle par laquelle il regarde, tandis qu'en réalité, il n'aperçoit que l'image de l'orifice percé dans la face *adjacente* du cube.

Le miroir infidèle. L'expérience qui précède peut être modifiée de manière qu'une personne croyant se regarder dans un miroir voit une autre personne placée en face d'un autre miroir.

Dans une cloison, deux orifices, éloignés l'un de l'autre d'environ 0m,30, sont percés puis munis d'une vitre. Ils doivent avoir 0m,30 de hauteur sur 0m,25 de largeur. Derrière ces ouvertures sont deux miroirs verticaux, parallèles, inclinés à 45° sur la cloison et se faisant face; ils forment, avec les vitres, une chambre prismatique dont on noircit le plafond et le plancher. Deux bougies allumées sont mises de chaque côté des orifices, afin d'éclairer le visage des personnes qui se placeront, de chaque côté de la cloison, vis-à-vis des miroirs. Chacune d'elles verra l'image de l'autre dans le miroir qui lui fait face.

F. FAIDEAU.



LES JEUX DE MIROIRS. Coupe de la boîte.

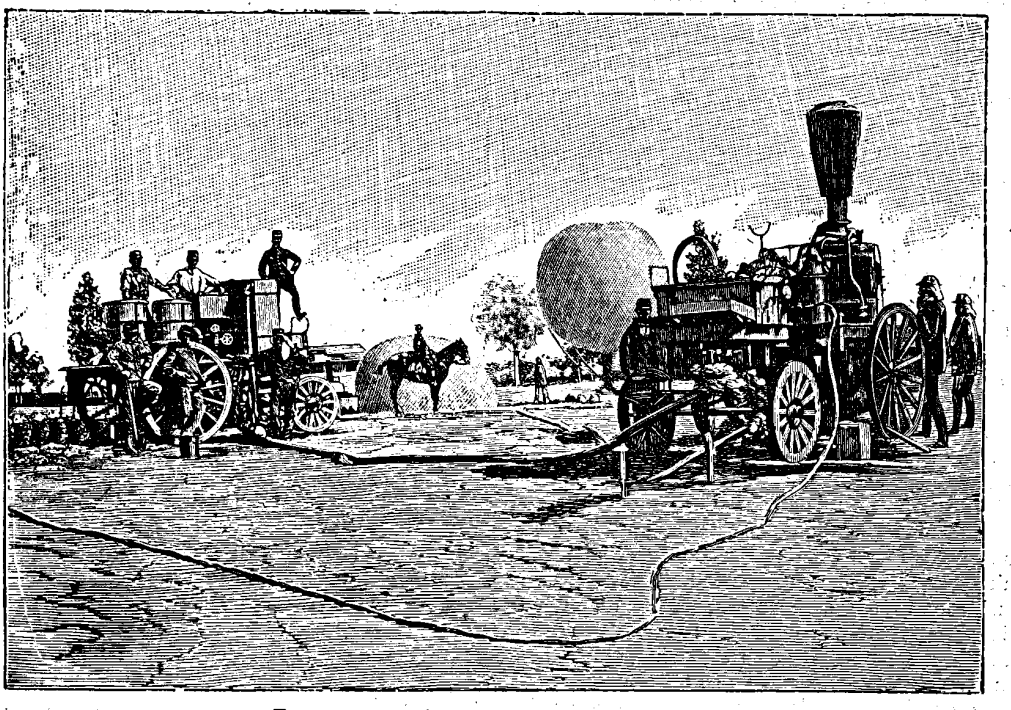
Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

ART MILITAIRE

LES TRANSPORTS AÉRONAUTIQUES

La figure que nous publions représente le gonflement d'un ballon militaire en train de recevoir son gaz pendant les grandes manœuvres exécutées en 1894 autour de Paris. Les manipulations sont si simples que notre artiste les a suffisamment indiquées. Ces puissantes usines ambulantes, où l'on prépare si facilement des torrents de gaz hydrogène, ont été construites par l'établissement aérostatique de Chalais-Meudon, qui les fait fonctionner sur le point indiqué par le général en chef de l'armée attaquant Paris. Des appareils analogues font partie du matériel des parcs aérostatiques que les différentes armées européennes ont adopté depuis que les ascensions captives sont en usage dans l'armée française. On n'y peut ajouter aucun perfectionnement essentiel et on peut dire sans crainte que le système est parfait dans ses grandes lignes. Il est infiniment supérieur à l'emploi des tubes de fer dans lesquels les aérostiers de la première République préparaient leur hydrogène par l'action de la vapeur d'eau sur la tournure de fer. Incontestablement la différence des deux procédés représente bien un siècle de progrès.



TRANSPORTS AÉRONAUTIQUES AUX ARMÉES.
Ballon militaire français en train de recevoir son gaz avec un appareil continu automobile.

Malheureusement l'équivalent chimique de l'hydrogène est si peu élevé que l'on est obligé de consommer environ 10 kilogr. de fer et d'acide par chaque mètre cube de gaz hydrogène que l'on prépare, et ces substances doivent être transportées dans les bagages de l'armée. Ce n'est pas une petite affaire que de traîner à la suite de l'aérostat les substances nécessaires au gonflement d'un ballon de 600 à 700 mètres cubes et ces considérations expliquent la vogue qu'ont obtenue les tubes d'acier imaginés en Angleterre pour transporter sous pression l'hydrogène fabriqué dans des établissements permanents. En effet en poussant la compression jusqu'à 120 atmosphères, on diminue dans une proportion sensible la masse de matières à traîner dans les fourgons de l'armée. L'opération du gonflement est beaucoup plus rapide encore que lorsqu'il faut préparer l'hydrogène. Elle ne nécessite pas l'emploi d'une immense quantité d'eau qu'il n'est pas facile de se procurer partout. Enfin, on peut toujours trouver dans les tubes le petit nombre de mètres cubes dont on aurait besoin chaque jour pour opérer le ravitaillement du ballon, de sorte qu'on peut le tenir indéfiniment gonflé.

Mais la solidité des tubes permettant de rendre de si précieux services est loin d'être irréprochable. Plusieurs explosions ont été constatées en Angleterre et en Amérique, où des appareils analogues sont fort usités dans l'industrie pour transporter tout l'oxygène fait par l'acide carbonique. A deux

reprises différentes l'établissement de Meudon vient d'être bouleversé par des explosions qui auraient occasionné des blessures ou des morts nombreuses, si elles s'étaient produites au milieu d'un camp. En outre le prix des tubes à gaz comprimé est excessivement élevé.

Sans se prononcer d'une façon définitive sur l'emploi de ces réservoirs, car il est admis qu'à la guerre l'argent et la vie des hommes ne comptent pour rien, il est permis de se demander si l'on a été heureusement inspiré en abandonnant l'usage des ballons réservoirs dont il paraît que le service aéronautique russe a tiré de très bons résultats, quoiqu'il ait suivi l'exemple des autres armées et renoncé à leur emploi. Ces ballons étaient de forme cylindrique très allongée, de manière à pouvoir passer partout, et construits avec une étoffe d'un très grand poids mais d'une résistance exceptionnelle.

Sans exclure aucun de ces procédés il ne faut pas oublier que le ballon qui sert aux ascensions, c'est-à-dire dont l'étoffe vernissée ne pèse que quelques centaines de grammes par mètre superficiel, est lui-même un excellent réservoir quand il est bien confectionné, et lorsqu'il est rempli de gaz hydrogène pur qui lui donne le maximum de résistance au vent auquel on puisse arriver.

Cette résistance pourrait sans doute être augmentée dans une proportion notable si le filet était complètement sphérique et fermé par le bas, disposition dont les aéronautes s'entêtent à ne pas comprendre toute l'importance.

Dans le transport de l'usine de Chantilly à Luzarches, M. Mallet a donné un bel exemple de ce que l'on peut faire avec un ballon de construction ordinaire et rempli simplement avec de l'hydrogène carboné. En 1794 les aéronautes de la première République ont exécuté à Vienne des ascensions avec un ballon qui avait été gonflé sur les bords du Rhin. Dans les grandes manœuvres de 1893, comme nous avons eu l'occasion de le rappeler, on a vu des aérostats gonflés défiler en même temps que les pièces d'artillerie montée. En 1894, un ballon militaire libre a permis au capitaine Hugo de photographier les lignes de l'ennemi.

Par suite de la belle initiative prise par M. Picard, les ballons ne resteront point en dehors de l'Exposition universelle de 1900, comme il est malheureusement arrivé en 1867, en 1878 et presque en 1889. Le ministre de l'Industrie a même constitué une commission, qui sera chargée de déterminer leur rôle dans les exercices physiques auxquels on se livrera dans le périmètre du bois de Vincennes.

N'est-il pas évident que parmi les spectacles les plus intéressants que l'on puisse présenter au public l'un d'eux sera un transport de ballons dans des conditions atmosphériques difficiles, et par des itinéraires où l'on aura pu accumuler même artificiellement un grand nombre d'obstacles. Ces transports de ballons devront même être coupés d'ascensions captives et terminés par une ascension libre. Les ballons devront être remorqués soit par des chariots, soit par des hommes à pied, soit par des cavaliers, soit même par des locomotives.

On pourra certainement organiser à peu de frais un spectacle des plus curieux, auquel participeront un grand nombre de compagnies aéronautiques, et que le public ne manquera pas de prendre sous son patronage. En effet ce genre d'exercice possédera deux qualités essentielles qui manquent ordinairement aux exercices aéronautiques, il sera excessivement varié, et il durera un temps que l'on peut prolonger à volonté. D'autre part, il demeurera très utile au progrès technique de la navigation aérienne car il apprendra à toucher et à manipuler le ballon de toutes les manières possibles. Les aéronautes constateront ainsi les qualités d'un appareil qui offre des ressources beaucoup plus grandes qu'ils ne le supposent eux-mêmes quand il se trouve entre des mains habiles.

Il y a quelque temps à la suite d'une ascension malheureuse, l'aéronaute qui avait emmené un astronome pour mesurer l'électricité de l'air l'actionna devant les tribunaux de Lyon pour lui demander des dommages-intérêts, parce qu'il s'était cassé la jambe et que son ballon avait été abîmé. De son côté l'astronome, comme il est d'usage en pareille occurrence, riposta par une demande reconventionnelle. Le tribunal civil de la seconde ville de notre République rendit un jugement des plus singuliers : les deux parties furent renvoyées dos à dos attendu que l'art aéronautique n'existe pas, que dans les expéditions aérostatiques le cas fortuit domine tout, et qu'il est impossible de déterminer à l'avance les manœuvres qui doivent être faites dans un cas particulier. Toutes ces expériences et une série de plus récentes, auxquelles nous avons participé, permettent de placer cet arrêt à côté de ceux de Brid'oison.

Nous venons d'exécuter, avec le *Journal-des-Voyages*, la première série des étapes constituant le tour de France en ballon. C'est, en somme, un transport réalisé dans des conditions très curieuses. Dans un prochain article j'énumérerai les progrès que j'entrevois, à la suite de cette expédition ; je laisserai également entrevoir les propositions que je ferai en conséquence à mes collègues de la commission des exercices physiques, lorsqu'il en sera temps.

W. DE FONVIELLE.

ENTOMOLOGIE

LA FORFICULE AURICULAIRE

OU PERCE-OREILLE

SUITE ET FIN (1)

Les petits savent bien à quelle bonne mère ils ont affaire ; ils ne s'écartent point, ils courent sans cesse autour d'elle, comme les poussins autour de la

(1) Voir le n° 338.

poule. De même que celle-ci, la forficule se tient sur eux pendant des heures entières; elle a aussi un signe de ralliement pour les rappeler. Au moindre danger, elle les rassemble, les fait passer derrière elle, se place un peu en avant dans une attitude menaçante, agitant ses pinces : elle ne songe à prendre la fuite que lorsque l'ennemi est décidément le plus fort, et qu'elle a mis ses petits en sûreté.

Les larves subissent quatre mues; après la première, leur coloration passe du blanc au brun; après la quatrième, elles se transforment en nymphes, mais ne restent que fort peu de temps dans cet état; elles deviennent bientôt insectes parfaits. Le perce-oreille nous offre, à côté des taupes, grillons, parmi les orthoptères vivant à l'air libre, et à côté des blattes des cuisines et des grillons domestiques, parmi ceux qui habitent les maisons, un exemple d'insectes chez lesquels, contrairement à la règle commune aux animaux de cet ordre, la mère ne voit pas sa postérité adulte, bien qu'elle passe un assez long temps en compagnie de sa progéniture; on n'a pas pu fournir, jusqu'ici, une explication raisonnable de ce fait exceptionnel que signale M. J. Künckel d'Herculais.

Le perce-oreille passe l'hiver à l'état parfait, pour perpétuer l'espèce l'année suivante. Ces insectes sont très nombreux dans certaines habitations, surtout dans les fermes. Personnellement, nous avons appris à les connaître, car ils pullulent tous les ans dans notre laboratoire de l'École d'agriculture du Pas-de-Calais, laboratoire situé non loin des granges. Recherchant toujours les endroits obscurs, les forficules se glissent surtout dans les tuyaux de caoutchouc des appareils de chimie, et, sous ce rapport, ils ne laissent pas que d'être très gênants.

Mais c'est surtout pour les horticulteurs que ces insectes constituent une plaie. Ils attaquent un grand nombre de plantes, notamment les giroflées, les géraniums, les primevères, les œillets et les dahlias, qu'ils dévorent avant leur complet épanouissement.

Ils sont aussi très avides de fruits, et s'introduisent dans les poires, les pommes, et surtout les pêches et les abricots cultivés en espaliers; ils occasionnent ainsi des dégâts notables, car ils s'attaquent toujours aux plus beaux fruits. Pour prévenir les ravages des forficules, on place de distance en distance, le long des espaliers ou près des fleurs qu'ils attaquent, de vieux paillassons roulés, de grandes tuiles, des pots à fleurs vides et renversés, ou même des pierres plates, qu'on soulève chaque matin pour détruire les insectes qui sont venus s'y réfugier.

Pour les espaliers, on peut encore suspendre le long du mur quelques tiges creuses de sureau ou de roseaux, fermées à un bout; les insectes, qui voyagent pendant la nuit, viennent y chercher une retraite à l'approche du jour. Le matin, on passe en revue les pièges tendus la veille, et on détruit une grande quantité de ravageurs en les faisant tomber dans l'eau bouillante.

Quant aux vergers engazonnés, dans lesquels ces animaux pullulent parfois d'une manière désespérante, M. Milhau conseille d'ameublir la terre du pied des arbres, pratique d'autant plus utile qu'elle empêche les forficules de se cacher entre l'écorce et les herbes, et qu'elle soumet cette terre à l'action bienfaisante des influences atmosphériques; nettoyer les troncs d'arbre et les grosses branches; faire disparaître surtout les portions d'écorce complètement mortes, car elles servent d'asile à ces destructeurs.

Les perce-oreilles font également beaucoup de tort à la culture du pavot-œillette, dans les départements du Nord. Ils rongent inférieurement la capsule ou tête de ces plantes, s'y introduisent en grand nombre, et sont cause que la plupart des graines se répandent sur le sol. Quelques-uns des moyens indiqués plus haut pourraient être employés ici; à leur tour, les têtes vides de pavots seraient utilisées avantageusement pour prendre un grand nombre de forficules qui attaquent les fleurs et les fruits.

Indépendamment de la forficule commune, dont il vient d'être question, et qui est répandue dans toute l'Europe, on connaît quelques autres espèces, notamment la *forficule géante* ou grand perce-oreille, qui mesure $0^m,025$ et qu'on rencontre dans le Midi. Puis la forficule à deux points (*forficula bipunctata*), qui est plus petite que l'espèce commune, et qui a un point rouge sur chaque élytre. Enfin, la *forficule américaine*, qui mesure près de $0^m,04$ de longueur.

ALBERT LARBALÉTRIER.

MÉTALLOGRAPHIE

LES MICROBES DES MÉTAUX

A la fin de 1891, le gouvernement français, répondant à un vœu général de ses techniciens, instituait une commission des méthodes d'essai des matériaux de construction, chargée de formuler les règles à adopter dans les essais et de déterminer les unités à prendre comme terme de comparaison. Cette commission, présidée par M. Alfred Picard, inspecteur général des ponts et chaussées, a effectué d'importants travaux dont la publication est commencée. Le rapport général de la section des métaux, rédigé par MM. L. Baclé et Debray est un des documents les plus considérables qui aient été produits sur la matière. On en appréciera toute la valeur et toute l'utilité à notre époque où le métal joue un rôle en quelque sorte universel dans les constructions de toute espèce, civiles, militaires et navales.

On y trouve parfaitement résumée, parmi bien d'autres choses, la lutte actuelle et féconde entre la cornue et le microscope.

Les alliages délicats de l'acier avec le chrome, le manganèse et l'aluminium, ne sont pas sans présenter de grandes difficultés pour la sagacité du chimiste. Il poursuit au sein de ses cornues fumantes, avec des réactifs d'une sensibilité extrême, des traces étonnamment fugitives de ces métaux dont l'alliage modifie du tout au tout les qualités du bloc.

Aussi le microscope, admirablement perfectionné

de son côté, est-il venu faire à l'analyse de ces matières une concurrence des plus utiles.

L'étude des cassures et de la texture des métaux acquiert souvent la valeur et la précision d'une véritable observation scientifique dès lors que l'on a recours aux appareils de grande puissance et de haute précision dont on dispose actuellement. On peut réussir, en effet, à observer des coupes de métaux sous des grossissements dépassant 500 diamètres. Dans ces conditions, on arrive à scruter le métal dans sa constitution intime : l'œil effectue ce que fait le réactif dans le laboratoire de chimie. Il est résulté de ces observations des données toutes nouvelles sur l'influence des diverses opérations que subit le métal : on a pu, dans bien des cas, dévoiler la cause, jusque-là cachée, des modifications produites pendant la préparation métallurgique, éclairer d'un jour réellement scientifique les incidents de fabrication et les « tours de main », souvent inexpliqués jusque-là, qui faisaient, suivant les circonstances, l'orgueil ou le désespoir du forgeron.

C'est ainsi qu'a été créée la *métallographie*, science moléculaire toute nouvelle qui tend à s'imposer dans les forges et à y prendre une place comparable à celle qu'avait prise, et que conserve d'ailleurs, l'analyse chimique depuis l'apparition du métal fondu. Le temps est proche où ces méthodes nouvelles qui semblaient appelées, au début, à charmer seulement quelques savants spéciaux, vont pénétrer dans les cahiers des charges pour la réception des produits tout au moins.

Rien n'est plus curieux que l'observation de ces petits échantillons de métal prélevés avec discernement dans d'énormes masses, grossis sous le microscope et photographiés tout aussitôt, de façon à laisser une trace effective et indélibile de leur constitution intime : on croirait voir de grosses gouttes d'eau toutes remplies d'étranges microbes groupés d'une certaine façon, et dont la présence et l'aspect caractérisent exactement l'état du métal observé. Les métallographes arrivent à une sûreté d'appréciation extraordinaire. Ils nous diront du premier coup si les alliages de bronze et de laiton qui leur sont soumis ont été désoxydés, si l'on a employé un excès de réducteur, et quelle est la nature de ce réducteur. C'est ainsi que les sillons de la petite plaque de métal affectent constamment la forme de veines de marbre ou de conglomérats, lorsque le laiton renferme de l'aluminium, et cela en proportion tellement minime que sa présence serait difficilement décelée par les procédés de la chimie analytique.



LES CUISEURS DE CRUSTACÉES. — Le cuiseur en chef.

Dans les bronzes d'étain, le phosphore, horriblement difficile à rechercher pour le chimiste, produit un quadrillage caractéristique et souvent même une sorte de feuille de fougère ou de branche de sapin qu'on ne peut confondre avec aucune autre figure. Cette image s'observe plus nettement à la périphérie qu'au centre des pièces coulées : la solidification commence, en effet, par la périphérie et la zone centrale, qui reste plus longtemps liquide, forme une sorte de centre invariable.

Si pour désoxyder le bronze d'étain on a employé un réducteur autre que le phosphore, les photogrammes sont tout différents : plus de quadrillage, plus de feuilles de fougère, plus de branches de sapin.

Nous pourrions donner bien d'autres curieux exemples, mais il faut savoir se borner en cette attachante matière.

On nous permettra cependant de mettre en évidence un aspect spécial de la question, qui n'est pas sans intérêt, bien qu'il ne soit que connexe. C'est que la métallographie permettra, sans doute, d'utiliser d'une façon très profitable pour elles et pour l'industrie les facultés délicates d'observation des dames ou demoiselles désireuses de mettre à profit les brevets scientifiques qu'elles ont pris, de nos jours, l'habitude de conquérir.

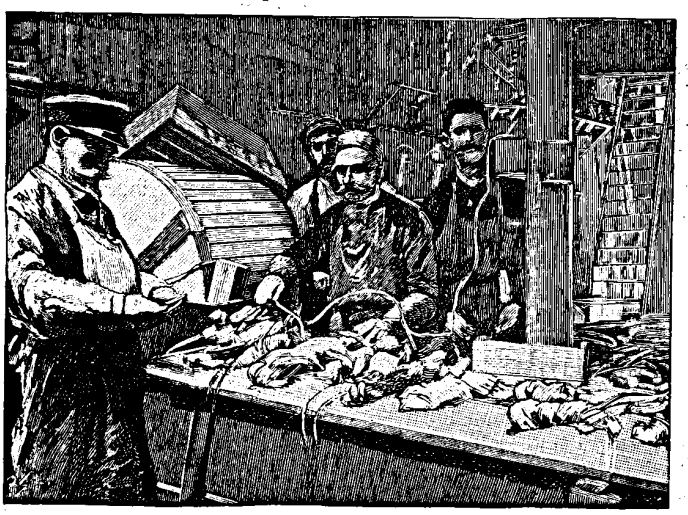
MAX DE NANSOUTY.

ALIMENTATION

LES CUISEURS DE CRUSTACÉS

Voici une profession qui ne s'apprend pas dans les écoles du gouvernement, et dont peu de gens ont le droit de se parer sur leurs cartes de visite. Telle quelle, pourtant, elle ne laisse pas que d'être lucrative et de faire vivre aux environs des halles plusieurs industriels ayant pignon sur rue, petite usine culinaire et clientèle nombreuse, disséminée sur toute la surface de la capitale.

Ces jours-ci, à la suite de quelques empoisonnements attribués à la consommation de crustacés d'origine douteuse, on voulut rendre responsables les « Cuiseurs » des coliques survenues malencontreusement. L'enquête a innocenté leurs chaudières, tenues, et pour cause, dans un état de méticuleuse propreté. On a conclu que les consommateurs malades devaient être victimes de leur propre imprudence, soit qu'ils aient laissé séjourner dans des récipients de cuivre mal étamés le court-bouillon de leurs langoustes préparées à domicile, soit qu'ils aient laissé faisander la chair du homard, qui exige, pour première qualité, une grande fraîcheur et peut, ainsi que tout aliment du reste, acquérir des propriétés toxiques dès que se manifeste en elle un commencement de décomposition.



LES CUISEURS DE CRUSTACÉS. — Le numérotage avant la cuisson.

La faveur dont jouissent sur les tables parisiennes les *cardinaux des mers*, ainsi que les a audacieusement nommés un poète, qui eût pu les nommer exactement sous le nom de cardinaux de la marmite, ne sera pas longtemps atteinte par la déconsidération que quelques-uns de leurs congénères trop indigestes ont jeté sur leur estimable famille. La consommation des crustacés, à Paris, comme l'indiquent les statistiques de l'octroi, augmente sans cesse. Tant et si bien que nos côtes bretonnes ne suffisant plus à la demande des gourmets, il a fallu faire appel aux pêcheurs espagnols de l'Océan. C'est grâce à eux que les menus de nos restaurants comportent sans défaillance la mention du homard à l'américaine, pour la plus grande joie des cabinets particuliers.

Les crustacés espagnols ont pour eux deux qualités spéciales : leur couleur d'abord, puis leur vivacité. Leur carapace, d'un brun très sombre, revêt à la cuisson un rouge très vif. Plus la langouste est foncée vivante, plus elle est brillante au sortir du pot. C'est un détail appréciable, car on n'aime pas à voir sur son assiette les débris d'une cuirasse rose ou blanchâtre. Ces pâles couleurs indisposent contre la victime. On la juge anémique, poitrinaire !... bien à tort ; mais que voulez-vous ? les préjugés sont tenaces. D'autre part, comme je viens de le dire, la langouste possède, au delà de la Bidassoa, une résistance vitale peu commune. Cela permet aux pêcheurs de la conserver en mer dans des citernes flottantes aussi longtemps qu'ils le désirent.

Des bateaux spécialement aménagés visitent, à intervalles réguliers, ces citernes, en récoltent le contenu et le transportent en Bretagne, où les mareyeurs l'emmagasinent dans des viviers taillés dans le roc.

C'est là que les crustacés se remettent des émotions de la traversée. Les viviers sont disposés de manière qu'à marée haute ils puissent être rafraîchis par le flot du large, et des écluses s'opposent à ce qu'ils soient mis à sec à aucun moment de la journée. Lorsque le mareyeur juge que les cours des halles sont suffisamment rémunérateurs, il opère un envoi sur Paris. En quelques heures, langoustes et homards arrivent en paniers sur le carreau de la criée. C'est alors qu'ils passent dans la casserole des ménagères ou chez le cuiseur de crustacés.

Nos gravures ont été dessinées dans l'établissement du doyen de ces industriels, M. Dupont, installé dans la vieille rue Pirouette, que menace la pioche des démolisseurs.

L'usine Dupont se compose d'un simple hangar couvert et pavé de dalles, qui disparaissent sous le grouillement des langoustes. Autour d'une grande tablette de bois blanc, les clients font leur livraison et attendent le numéro d'ordre qu'on leur délivre. Au fond se dresse un immense fourneau, avec quatre chaudières de diverses dimensions, susceptibles de cuire plusieurs milliers de crustacés par jour.

Le cuiseur en chef, découvert et interviewé par

notre confrère Gillet, lors de l'enquête sur les intoxications, est un vieillard de soixante-dix ans, qui n'opère plus lui-même, et qui se contente de surveiller le travail de ses fils.

L'un de ces derniers, pourtant, est infidèle au labeur paternel; c'est un jeune aquarelliste de talent, qui nous a fourni une part des documents graphiques de cet article.

« Il est impossible, a déclaré le père Dupont à M. Gillet, qu'un particulier puisse bien cuire une langouste.

« Il faut un fort volume d'eau; il faut une température égale; il faut le court-bouillon... Quand je pense, monsieur, qu'il y a des gens qui mettent des carottes et des oignons dans le court-bouillon! Ici, nous ne mettons dans l'eau bouillante que du sel, du thym et du laurier. Voici, d'ailleurs, comme nous procédons :

« Le matin, à six heures, nos fourneaux depuis longtemps allumés, notre eau déjà chaude, nous attendons nos premières clientes.

« Les unes nous sont apportées par paquets de dix, vingt, cent, par les dames de la halle, qui les ont ornées de petites ficelles compliquées pour les reconnaître après la cuisson. D'autres, nous sont apportées par les particuliers. A celles-ci, nous attachons, comme aux vestiaires des théâtres, une petite planchette portant un numéro. Une autre planchette, portant le même numéro, est délivrée au propriétaire de l'animal.

« Puis, les langoustes étalées sur une grande table que vous voyez là, nous leur ficelons les pattes et la queue.

« Quand nous en avons un certain nombre de préparées, nous précipitons dans la marmite les grosses d'abord, et les petites ensuite. La durée de la cuisson doit être, en effet, proportionnée à la grosseur de la langouste.

« Quand le propriétaire revient, une demi-heure après, nous lui remettons l'animal, dont nous garantissons la cuisson parfaite.

— Et cela coûte?

— 0 fr. 20 par langouste, excepté pour les dames de la halle, avec lesquelles nous traitons à forfait.

— Pourriez-vous maintenant nous expliquer pourquoi la langouste « n'aime pas » à être cuite chez un particulier?

— La raison en est simple. Les particuliers ignorent ou négligent les précautions que je viens de vous indiquer.

« Leur court-bouillon est agrémenté d'ingrédients inutiles, nuisibles même. Le volume de leurs marmites est trop petit, et surtout leur eau est insuffisamment chaude.

« Dans ce dernier cas, la langouste, qui n'est pas tuée sur le coup, se vide entièrement, et l'on ne retire du récipient qu'une carcasse inhabitée. »

Voilà des renseignements dont nos lectrices pourront faire leur profit.

« Si, par surcroît, elles ont des cuisinières susceptibles d'imprimer à l'anse du panier un rythme chorégraphique trop vif, elles apprendront aussi avec fruit que la langouste vaut, à la criée, environ 3 francs le kilogramme, et le homard de 1 fr. 50 à 2 francs seulement.

GUY TOMEL.

BIOLOGIE

SENSIBILITÉ RÉVIVISCENTE

On ne voit pas tous les jours un amputé qui sent vivement les piqûres ou les pincements que l'on pratique à la place du membre absent. C'est cependant ce que l'on a pu observer facilement dans une des dernières séances de la Société de biologie. Il est vrai que le malade est, dans ce cas, plongé dans l'état d'hypnose. Le sujet est un menuisier âgé de vingt-huit ans, qui subit, il y a cinq ans, la désarticulation du petit doigt de la main droite, à la suite d'un traumatisme. Ce sujet est entré à la Charité dans le service de M. Luys, pour des accidents nerveux suivis d'accès subits de léthargie. Il est très hypnotisable. Or, un jour qu'il était en hypnose, M. Luys vint à piquer la région correspondante au moignon du membre amputé; il n'y avait eu aucun contact réel, et cependant le sujet accusa une vive douleur. L'expérience fut renouvelée, et le résultat fut semblable. On parvint même, en piquant le vide, à enflammer la main et l'avant-bras au point de produire des empâtements du tissu cellulaire sous-cutané, des lymphangites partielles. On ne saurait faire intervenir, dans cet exemple de sensibilité réviviscente, l'idée de suggestion, parce que le sujet, ayant les yeux bandés par précaution, ne sait jamais quand on le pique ni où on le pince. Après avoir pris toutes les précautions contre toute supercherie, on a recommencé l'expérience à la Société de biologie. Plusieurs membres de la Société ont piqué le sujet à la place où se trouvait le doigt avant l'amputation, et chaque fois le sujet a précisé exactement l'endroit piqué. C'est un phénomène assez difficile à expliquer dans l'état actuel de nos connaissances physiologiques. Il faudrait admettre que la sensibilité peut s'extérioriser, comme on l'a affirmé dans ces derniers temps; qu'il existe, chez les hypnotisés doués d'une hyperesthésie très active, des couches enveloppantes extérieures au corps et transmettant les impressions jusqu'à la peau. C'est une simple hypothèse jusqu'ici, mais qui permettrait d'expliquer le phénomène signalé par M. Luys. Il est clair que si la sensibilité est extériorisée à une distance plus ou moins grande, l'hypnotisé peut sentir fort bien toute excitation faite dans la couche sensible. Mais l'extériorisation de la sensibilité est-elle une réalité? C'est ce que l'on ne saurait encore affirmer. Peut-être ce cas curieux de la Charité engagerait-il quelques expérimentateurs à étudier de près ce phénomène, jusqu'ici assez problématique de l'extériorisation de la sensibilité chez les hypnotisés et chez les magnétisés.

HENRI DE PARVILLE.

LES MONUMENTS COMMÉMORATIFS

Inauguration de la statue de Sydenham

AU MUSÉE D'OXFORD

Le jeudi 9 avril dernier on a inauguré au Musée d'Oxford, pendant la visite des membres de l'*Association britannique*, la statue de Thomas Sydenham, le célèbre médecin anglais du XVIIe siècle. Le marquis de Salisbury, chancelier de l'Université, qui fut lui-même élève d'Oxford, a fait tomber le voile qui couvrait la statue, dans une cérémonie présidée par sir Henry Acland, professeur royal de médecine, en présence d'une assemblée très distinguée.

Le vice-chancelier, Dr Boyd, qui avait pris part aux travaux préparatoires de l'érection de la statue, a prononcé un intéressant discours, dans lequel il a comparé Sydenham aux plus célèbres médecins de tous les temps appartenant à l'école hippocratique, et il n'a pas manqué de lui décerner l'épithète d'*Hippocrate anglais*, que ses compatriotes aiment à lui donner.

Nous nous permettrons de mettre ici une sourdine à l'enthousiasme scientifique de nos voisins, en disant que si Thomas Sydenham figure au premier rang des médecins qui ont adopté et développé les doctrines de l'école de Cos, c'est exagérer singulièrement son mérite que de le comparer au Père de la médecine. Sydenham fut un éminent défenseur des doctrines d'Hippocrate, mais il ne mérite pas plus que Baillon, Duret et Houiller d'être mis en parallèle avec l'oracle de Cos. Il a rendu de grands services à la science, et sa renommée fut immense en Angleterre; mais pour expliquer ses succès, il faut se rappeler que, de son temps, la médecine était envahie d'un côté par l'application outrée et hypothétique, faite par Sylvius, des principes de la chimie; de l'autre, par celle, non moins hasardée, des mathématiques. Sydenham démontra toute la futilité de ces hypothèses, et il sut ramener les esprits sur la route de l'observation, de l'expérience et du bon sens, ce qui était revenir simplement aux principes hippocratiques, alors absolument perdus de vue.

Thomas Sydenham était né en 1624, à Windford-Eagle, village du comté de Dorset. Il appartenait à une famille noble et aisée, qui l'envoya, en 1642, au collège de la Madeleine, à Oxford. Mais Charles Ier, alors en guerre avec le Parlement, s'empara d'Oxford. Pour éviter les troubles des guerres civiles, le jeune étudiant quitta l'Université et revint chez ses parents.

Son frère, en ce moment malade, était soigné par le Dr Thomas Coxe, qui, ayant remarqué les goûts du jeune homme pour l'observation médicale, l'engagea à diriger ses études sur l'art de guérir. Se conformant à ce conseil, il revint à Oxford, mais cette fois pour commencer ses études médicales. Le 14 avril 1648 il obtenait le grade de bachelier en médecine, puis il se rendit à Cambridge pour y recevoir le grade de docteur. Il s'établit alors, non à Londres, mais à Westminster, où, à l'âge de trente-six ans, il jouissait déjà de la réputation d'un des premiers praticiens de l'Angleterre.

Quoique son talent fût hautement apprécié à Londres, il n'alla se fixer dans la capitale, avec une *licence de pratiquer* accordée par le *collège royal*, que vers la fin de sa carrière.

Il mourut à Londres, le 29 décembre 1689, après avoir été longtemps tourmenté par la goutte.

Ce qui a pu faire naître l'idée de comparer Sydenham à Hippocrate, c'est qu'il s'adonna comme celui-ci, avec une grande assiduité, à l'examen de *l'air et des lieux*, ou de ce qu'on a appelé la *constitution médicale d'un pays*, pour se guider dans le traitement des épidémies. A l'exemple du médecin français Baillon, il recherchait dans l'état de l'atmosphère les causes, visibles ou occultes, des épidémies.

Mais il se trompa souvent dans l'interprétation des faits qu'il observait, et, croyant à la nature inflammatoire des épidémies, il les traita constamment par la saignée et la méthode antiphlogistique, ce qui ne lui réussit pas toujours.

On eut toutefois à lui reprocher, à l'égard des épidémies, une véritable défaillance. En 1665-1666, une épidémie de peste sévissait à Londres et faisait jusqu'à mille victimes par jour. Au lieu de rester courageusement à son poste, Sydenham s'empressa de quitter Londres et d'aller s'établir, avec sa famille, à quelques lieues de la capitale. En vain arguait-il, pour sa défense, qu'il revint à Londres « avant ses voisins et lorsque la contagion était encore assez violente ». On n'en déplore pas moins que son caractère ne fût pas, ici, à la hauteur de son talent.

Il est vrai que le médecin anglais pouvait s'autoriser de l'exemple de Galien, qui s'enfuit précipitamment de Rome au milieu d'une épidémie de peste (1). Après avoir imité Hippocrate, il imitait Galien. On pouvait plus mal choisir son modèle. On peut dire, cependant, avec le poète français :

> Lorsque sur un grand homme on prétend se régler,
> C'est par ses beaux côtés qu'il le faut égaler.

Les contemporains lui ayant pardonné cet acte de faiblesse, la postérité ne doit pas être plus sévère pour lui.

Sydenham appartenait à ce qu'on a appelé l'*empirisme rationnel*, c'est-à-dire qu'il prêchait l'alliance de l'expérience et du raisonnement, abstraction faite de tout système, et ne voulait admettre autre chose, comme élément de diagnostic, que l'observation du malade.

Bien qu'ennemi des hypothèses, il admettait pourtant, conformément au dogmatisme hippocratique, que la maladie est « un effort pour expulser les principes morbifiques, dans le but de procurer la guérison ».

Il eut toutefois le tort, dans ses écrits, de dédai-

(1) *Tribus vero præterea annis*, dit Galien, *Roma versabam, ingruente magna peste, consessim, Urbe excedens, in patriam properavi.* (*Liber de pronostico*, cap. IX). « Je me trouvais à Rome depuis plus de trois ans, lorsqu'une peste violente ayant éclaté, aussitôt je quittai la ville et regagnai ma patrie. »

gner les observations particulières et de toujours se placer à un point de vue général, ce qui ôte beaucoup de valeur à ses ouvrages et rend leur lecture peu fructueuse.

C'est surtout par l'étude des épidémies que Sydenham s'est immortalisé. Ses relations des épidémies qui régnèrent à Londres de 1661 à 1675, et des constitutions atmosphériques qui les signalèrent, sont de véritables modèles qu'ont imités tous ceux qui sont venus après lui.

Quant aux remèdes qu'il préconisait, il abondait trop dans le fatras de la pharmacie galénique, encore en usage de son temps. Il faisait un fréquent usage de l'opium, prétendant que, sans cet incomparable médicament, l'art de guérir serait entièrement désarmé. Tout le monde connaît le *laudanum de Sydenham*, ou l'extrait vineux d'opium, en usage partout aujourd'hui (1). C'est à lui que l'on doit la meilleure manière d'administrer le quinquina, qui consiste à le donner après l'accès de fièvre.

Sydenham a publié un nombre considérable d'ouvrages, tous écrits en latin. Ses œuvres complètes, *Opera universa*, ont eu quatorze éditions, dont les meilleures sont celles de Londres (in-8°, 1734), de Genève (1737, 2 vol. in-4°) et de Leyde. On les a traduites en anglais, en allemand et en français. Prunelle a publié à Montpellier, en 1816, une traduction de Sydenham en deux volumes in-8°, avec une notice apologétique sur l'auteur.

La vie du médecin anglais, entièrement consacrée à la pratique, ne fut marquée par aucun événement mémorable. De mœurs simples et douces, d'un caractère loyal, il n'eut d'autres ennemis que ceux qui prenaient ombrage de ses succès. Il ne répondait que par le silence ou l'indifférence aux attaques passionnées dont il fut souvent l'objet. Le *collège de médecins* de Londres, qui lui avait accordé une *licence de pratiquer*, lui fut toujours hostile; ce qui ne l'empêcha pas d'obtenir le renom d'un des plus illustres médecins, non seulement de son pays, mais de l'Europe entière. Ce renom, il n'en fut redevable qu'à ses propres travaux; car, étant toujours resté attaché au parti républicain, il ne fut revêtu d'aucun titre et ne se livra jamais à l'enseignement, même après la restauration des Stuarts. Il avait seulement remplacé pendant quelque temps, à l'Université d'Oxford, l'agrégé (*fellow*), exclu pour un certain intervalle de l'enseignement de la médecine.



STATUE DE SYDENHAM, AU MUSÉE D'OXFORD.

On a prétendu que Sydenham, après l'occupation d'Oxford par les troupes de Charles Ier, serait entré comme médecin dans l'armée royale. Le fait est d'autant moins probable que sa famille appartenait au parti du Parlement, et que son frère aîné, Wil-

(1) Le *laudanum de Sydenham* se prépare en faisant macérer, pendant quinze jours, l'opium pur dans du vin de Grenache, et ajoutant du safran, de la cannelle et du girofle.



UN VOL DE MOUETTES. — Reproduction d'une épreuve photographique.

liam, avait rang de colonel dans l'armée qui combattait le roi.

Telle fut la carrière de l'homme illustre auquel l'Université d'Oxford a élevé une statue, œuvre du sculpteur Hope-Pinker. Elle a été placée entre les statues de deux autres savants célèbres de la Grande-Bretagne, Guillaume Harvey, l'immortel auteur de la découverte de la grande circulation du sang, et le chirurgien Hunter. Ce trio d'illustrations nationales est, comme on le voit, d'une complète harmonie.

LOUIS FIGUIER.

VARIÉTÉS

UN VOL DE MOUETTES

Notre gravure représente une photographie d'un vol de mouettes à tête noire prise sur les bords du lac de Spynie en Angleterre; les rives de ce lac sont de sable couvert de roseaux dans lesquels ces beaux oiseaux construisent leurs nids. C'est en février qu'apparaît la mouette; pendant le jour elle vole dans la plaine, la nuit elle revient dormir sur les bords du lac. A la fin de mars les mouettes arrivent par milliers et c'est aussi l'époque de la reproduction. Cette année les premiers œufs découverts, au nombre de 14, furent pris vers le 7 avril. Le 9 on en trouvait 4 douzaines et le 11 environ 8 douzaines. Le nombre en augmenta rapidement dans le courant du mois et à partir du 20 on en recueillait chaque jour environ de 50 à 60 douzaines. Les œufs sont ainsi ramassés jusqu'au 1er mai, époque où les femelles commencent à couver : on laisse alors les derniers œufs pondus.

Pendant toute la période d'incubation les oiseaux sont protégés autant que possible; mais malheureusement, en Écosse, les propriétaires seuls peuvent poursuivre les voleurs pour le dommage qu'ils leur cause; autrement une loi de protection des nids n'existe pas.

L'œuf de la mouette, mangé dur ou à la coque, est un mets assez délicat et apprécié, bien que très inférieur aux œufs de pluvier. Cependant ces œufs sont vendus souvent comme œufs de pluvier et plusieurs centaines d'œufs de mouette sont achetés à Londres au prix de 2 ou 3 schillings la douzaine.

Les jeunes oiseaux se préoccupent vite de leurs moyens d'existence et dès les premiers jours sont abandonnés de leurs parents et cherchent seuls leur nourriture. Cela se comprend facilement, car l'abondance règne sur l'emplacement et la nourriture est facilement trouvée par les jeunes. Il n'en va pas de même avec les mouettes, qui font leurs nids dans les falaises : les parents doivent alors pourvoir à la nourriture de leurs petits, car les mouches et les vermisseaux ne sont point à leur portée.

Quoi qu'il en soit l'emplacement du lac de Spynie est fort remarquable, les mouettes s'y rencontrent jusqu'à la fin de la saison. Mais le 1er août tout disparaît, la colonie prend son vol pour ne revenir qu'au mois de février suivant.

B. LAVEAU.

RECETTES UTILES

POUR RENDRE ININFLAMMABLE. — Les rideaux, les étoffes pour danseuses, les décors de théâtre surtout doivent être rendus ininflammables. Voici les recettes du procédé Abel Martin, récompensé par la Société d'Encouragement, et employé généralement aujourd'hui dans les théâtres :

Pour rideaux, étoffes légères :

Eau bouillante	1,000	grammes.
Sulfate d'ammoniaque . . .	80	—
Carbonate	25	—
Acide borique.	30	—
Borax	20	—
Amidon	4	—

L'étoffe trempée est séchée à peu près, et repassée au fer à la manière ordinaire.

Pour décors, berceaux d'enfants, boiseries, etc. :

Eau bouillante	1,000	grammes.
Chlorhydrate d'ammoniaque . .	150	—
Acide borique.	50	—
Colle de peau.	500	—
Gélatine	15	—

On trempe ou on badigeonne, et on laisse sécher.

POUR ENLEVER L'ENCRE FRAICHEMENT RÉPANDUE. — Il faut tout d'abord enlever, autant que possible, l'encre avec une cuiller à café. Il faut ensuite verser du lait froid sur la tache d'encre, et enlever de même le liquide à la cuiller. L'opération doit être répétée jusqu'à ce que le lait ne soit plus que très légèrement teinté de noir. Rincez alors à l'eau froide et séchez avec un linge, en frottant légèrement.

On recommande aussi, lorsque de l'encre a été répandue sur un tapis, de couvrir immédiatement la tache d'une couche épaisse de sel; en quelques minutes, la tache aura complètement disparu.

Pour enlever l'encre sur les étoffes blanches, la meilleure méthode consiste à mouiller la tache avec de l'acide oxalique, et à laver ensuite à l'eau chaude.

LAVAGE DES ÉPONGES. — Les éponges se nettoient avec de l'eau additionnée d'ammoniaque (1 cuiller à bouche par litre d'eau). On laisse tremper quelques heures : les éponges lavées ensuite à l'eau sont remises absolument à neuf.

POUR RAVIVER LES BIJOUX DE COULEUR. — Mettez de l'acide sulfurique soit dans une capsule soit dans un vase en terre, faites chauffer légèrement l'acide, et trempez plusieurs fois les objets à raviver dans l'acide chaud. Rincez à l'eau chaude, puis ensuite à l'eau froide et séchez à la sciure. Les objets à tremper dans le bain acide doivent être attachés par un fil d'or, il ne faut pas les laisser tremper longtemps, il suffit de les plonger quelques secondes et de les retirer, puis de les rincer à l'eau chaude, il faut assez d'acide pour que les objets soient entièrement recouverts.

LE MOUVEMENT INDUSTRIEL

LES INVENTIONS NOUVELLES[1]

Le Filtrage des vins (Appareils Simoneton)

La supériorité des vins de France sur leurs rivaux du monde entier tient surtout aux soins minutieux dont nos produits sont entourés, surtout lorsqu'il s'agit de vins de prix et de crus cotés. Les collages sont pratiqués avec attention et méthode; les soutirages succèdent aux soutirages; les fûts sont choisis et convenablement aménagés; les caves de conserve sont maintenues dans une température égale. Si le vin ainsi traité se vend un bon prix, on n'a pas ménagé la main-d'œuvre pour sa conservation, sans parler ici des travaux de culture et de récolte.

Les vins moyens et ordinaires sont traités plus sommairement. Leur valeur marchande ne saurait supporter les gros frais de conservation. Aussi ces vins, au grand désespoir tant du vendeur que de l'acheteur, éprouvent-ils souvent des modifications qui en altèrent la saveur, quand elles ne transforment pas un produit relativement acceptable en un liquide louche et décomposé. Les microbes ou ferments qui agissent sur le vin sont en assez grand nombre, mais les principaux et les plus connus peuvent être ramenés au nombre de cinq qui déterminent :

1° *L'acescence;* cette maladie est causée par un ferment, le plus petit de tous. Il se multiplie à la surface du liquide, transforme l'alcool en acide acétique. Ce ferment ne se multiplie qu'au contact de l'air.

2° *La fleurette;* chacun connaît cette efflorescence qui apparaît sur les vins en vidange et qui, si elle altère le goût du vin, ne peut influer en mal sur la santé du consommateur.

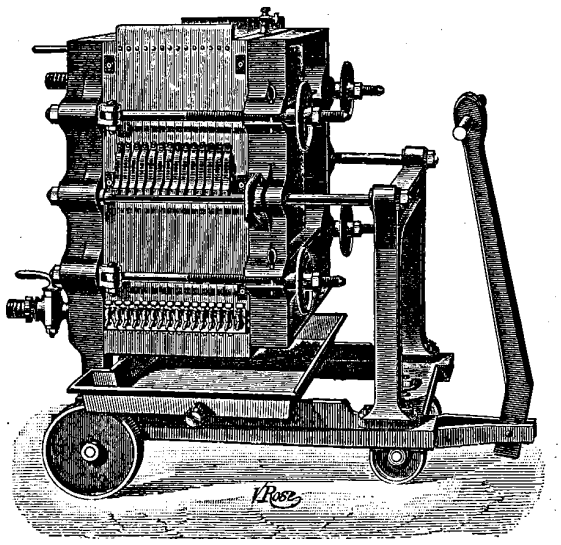
3° *L'amertume;* cette maladie est assez rare.

4° *Le gras*, qui se manifeste par un filage, avec consistance et aspect huileux; les vins blancs sont surtout sujets à tourner en huile.

5° *La pousse* ou *la tourne*, qui est le ferment le plus répandu et qui attaque les grands et petits vins de toute origine.

Un filtrage, rigoureusement pratiqué, a pour premier résultat de débarrasser le vin des matières organiques en suspension, où se développent selon les circonstances atmosphériques, les microbes ou ferments de ces maladies.

En somme, tous les vins sont plus ou moins filtrés, car le collage est une opération qui a pour but d'amalgamer ces matières en suspension avec une matière agglutinative qui se précipite; en somme, c'est un filtrage. Mais le collage est coûteux, surtout si l'on agit sur des quantités considérables et sur des vins à bas prix. De plus, l'opération, pour être absolument préservatrice, devrait agir sur l'universalité de la masse du vin traité; or, dans la pratique, la matière collante ne se répartit jamais également. Il faut donc revenir au filtrage; le fait est reconnu depuis longtemps, mais on reprochait à cette opération un grave inconvénient. Le vin se trouvait, sur une large surface, battu et pénétré par l'air, dont le contact diminuait le degré alcoolique et altérait le bouquet. C'était vrai pour les filtres ordinaires, d'où le vin s'égouttait en pluie. D'autre part, la plupart de ces filtres étaient doublés de parois métalliques, que les acides du vin attaquaient et transformaient en sels solubles, d'un goût désagréable et d'une couleur noirâtre.



FILTRAGE DES VINS. — Appareil sur galets, dit le *Parisien*.

Cependant, malgré ces défauts, le filtrage des vins a pris, surtout dans les pays vinicoles, une si grande extension que des filtreries commerciales se sont établies en certains centres et traitent les vins des particuliers et des producteurs. Les transports à la filtrerie, aller et retour, se traduisent par des frais; d'autre part, le producteur n'est jamais certain si le vin qu'il soumet à ce travail ne sera pas mêlé avec des vins d'autre provenance.

Son intérêt est donc de filtrer ses vins lui-même, dans ses caves, au moyen d'appareils à lui appartenant et qui doivent répondre d'abord à ces conditions : le vin sera filtré à l'abri de l'air et de contacts métalliques; l'opération sera assez rapide pour que l'on puisse traiter des quantités de liquide en un temps relativement court.

Les appareils filtrants de M. Simoneton réalisent ces conditions : ils sont d'une construction très solide, et le système, aussi simple que pratique, sera saisi par chacun, surtout avec le concours de nos gravures.

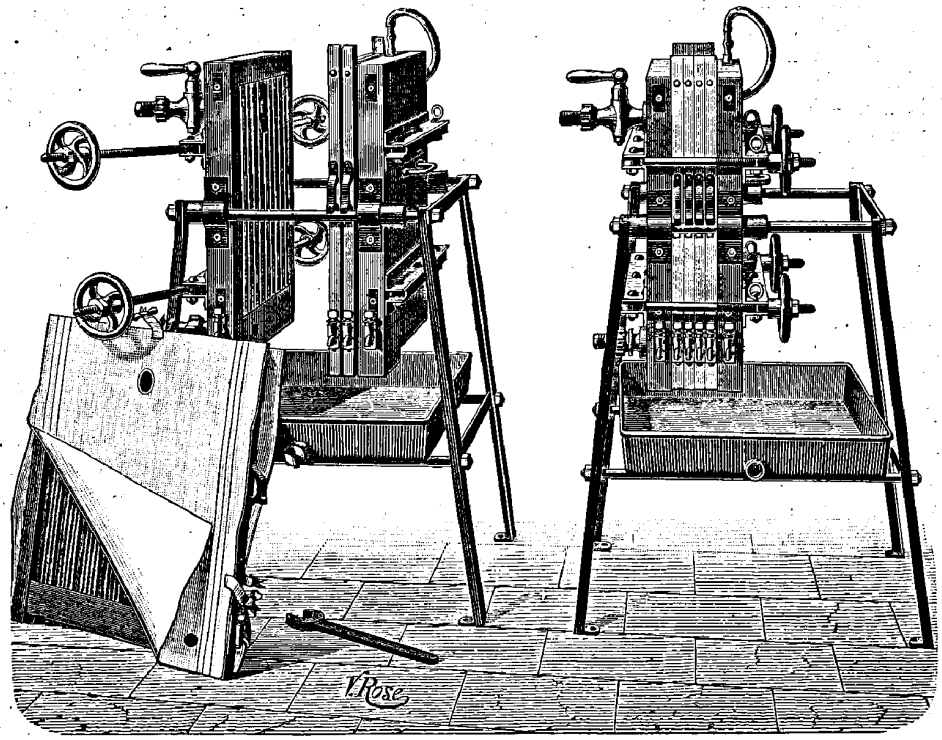
Entre deux cadres de fonte, doublés de bois de chêne, sont posés des plateaux formés d'un cadre

(1) Voir le n° 355.

extérieur et d'une partie cannelée intérieure, tout cela en chêne également.

Chacun de ces plateaux est enveloppé d'une serviette en tissu spécial. Cette serviette sert de filtre. Les plateaux sont apposés les uns contre les autres, on les serre au moyen d'écrous à volants et l'on forme ainsi autant de chambres, hermétiquement closes, qu'il y a de plateaux, car le tissu de la serviette, énergiquement serré entre deux cadres, forme un joint bien étanche.

On surélève convenablement les foudres qui contiennent le vin à filtrer, de façon que le liquide s'introduise sous pression dans l'appareil. Il entre par le robinet principal, remplit successivement les chambres et passe au travers les fils serrés du tissu spécial, où il se filtre; il descend alors le long des cannelures et, par chacun des petits robinets correspondant à chacune des chambres, il tombe dans un réservoir inférieur où on le laisse couler jusqu'à ce que la marche soit parfaitement établie et que le vin sorte clair et limpide, ce qui se produit assez rapidement, au bout de quelques minutes. On renverse



FILTRAGE DES VINS. — Appareil, dit l'*Indispensable*, monté et démonté.

alors les clefs des robinets à double effet. Le vin filtré de chaque plateau se rend, par un conduit spécial, dans le canal intérieur et sort de l'appareil par les robinets à raccord, d'où il est envoyé dans un fût ou dans un autre foudre, toujours sous pression et à l'abri de l'air.

Pour la mise en marche, il est nécessaire de coller la quantité de vin qui remplit l'appareil une première fois. La dose de cet encollage est de 100 grammes de gélatine par hectolitre, mais cette première quantité écoulée, l'opération peut se continuer sans aucune intervention nouvelle de matière agglutinative.

Le filtre Simoneton, aussitôt son apparition, a été adopté par les fabricants de vin de Champagne pour filtrer la liqueur spéciale dont ils additionnent leurs produits.

Cette liqueur offre, en effet, des difficultés particulières à la filtration, qui n'était jamais complète avec les procédés antérieurs.

Une de nos figures représente le type de l'appareil dénommé l'*Indispensable*, destiné à travailler de petites quantités.

Les plateaux filtrants, de même modèle et de même dimension que les plateaux des grands appareils, sont en nombres inférieurs. Il convient aux propriétaires de petits vignobles et aux grands consommateurs.

Il peut filtrer également bien les sirops, les liqueurs, les alcools, etc.

L'autre figure montre l'appareil, dit le *Parisien*, destiné à la filtration d'une moyenne quantité de vins et de lies. Il est peu meublant, d'une grande légèreté; son montage sur roues permet de le transporter de cave en cave.

G. TEYMON.

ROMAN

LA VILLE ENCHANTÉE

VOYAGE AU LAC TANGANYIKA (1)

CHAPITRE XVIII

LA TORTUE FANTASTIQUE.

Les assiégeants avaient été rudement ramenés.

Sentant que, jusqu'alors, ils jouaient de malchance, ils semblèrent subir un moment d'affaissement et demeurèrent immobiles dans leurs lignes pendant les journées des 9 et 10 avril. On profita de ce temps de répit pour réparer les palissades, boucher les brèches, réorganiser les défenses accessoires.

Sur le port, les chantiers de M. Duvivier ne chômaient point; l'ingénieur ne demandait plus qu'un délai de quatre ou cinq jours de travail. A tout prix donc, il fallait tenir encore quatre ou cinq jours.

Le commandant Fresnel espérait bien y réussir. Cependant, il fallait toujours se méfier des Gallas. Leur dernière mésaventure les avait surpris, sans doute, mais non découragés. Ils ne levaient pas le siège.

On était en droit de conclure de ce fait qu'ils méditaient une nouvelle attaque, qu'ils machinaient quelque opération ténébreuse.

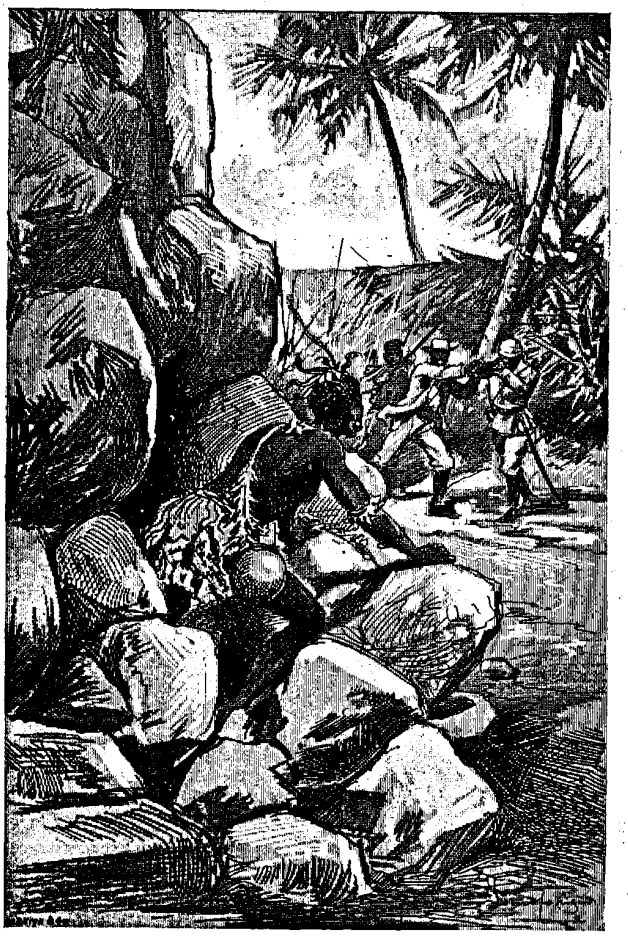
En tout cas, il était bon d'être sur ses gardes.

M. Fresnel se tenait plus assidûment que jamais à son observatoire, interrogeant circulairement le front de bandière de l'ennemi.

Or, dans la soirée du 10 avril, sa lunette braquée dans la direction de Kifoukourou lui donna l'image d'un objet de teinte grise, mais de forme assez difficile à déterminer. On eût dit une grosse tortue endormie sur le sable. La nuit tombait. Impossible de procéder à de plus amples observations d'où l'on pût tirer quelque indice touchant la nature de cet objet étrange.

Le lendemain 11, aux premières lueurs du jour, le commandant était à son poste. La tortue, comme il l'appelait, n'avait pas changé de place, mais elle paraissait plus grosse que la veille.

C'était une masse grise qui se veinait de blanc et s'enflait d'heure en heure. A midi, elle était énorme, sa carapace se tachetait de squammes violacées.



LA VILLE ENCHANTÉE.
Isidore l'arrête en criant : « C'est Chocolat ».

Quel était donc cet animal extraordinaire, ce monstre dont l'apparition emportait l'esprit dans la nuit des âges et faisait instinctivement songer aux créations paléontologiques?

L'observateur se perdait en conjectures. Profondément étonné, il ne trouvait du phénomène aucune explication plausible.

La tortue aux teintes changeantes grossissait maintenant à vue d'œil.

Enfin, n'y tenant plus, le commandant fit monter à l'observatoire l'ingénieur Duvivier et le professeur Cornélius, à l'effet d'avoir leur avis.

Tous deux, l'un après l'autre, mirent l'œil à la longue-vue, examinèrent patiemment, minutieusement, et... ne surent que dire. Le fantastique animal variait ses couleurs comme un caméléon et grossissait toujours. La tortue était alors de la taille d'un monticule.

. . . . . .

« J'y suis! s'écria tout à coup M. Cornélius; je crois savoir ce que c'est. Les assiégeants ont changé de manière; ils travaillent maintenant à la façon des taupes.

(1) Voir le n° 358.

— Que voulez-vous dire?

— Que les Gallas viennent d'ouvrir une galerie de mine, qu'il se proposent de pénétrer chez nous par des voies souterraines. Ce massif que vous voyez grossir et qui prend des teintes diverses, c'est le déblai, c'est l'amoncellement des terres que nos ennemis sont en train d'extraire du sous-sol.

— Vous croyez?

— J'en suis sûr; tenez, regardez bien! vous verrez sauter sur le tas déjà formé des pelletées d'argile blanche ou de grès rouge.

— Comment! il se peut que des barbares aient l'idée de procéder à des travaux de cette importance! C'est invraisemblable.

— Mais non, pas le moins du monde. La mine est un mode d'attaque bien connu; tous les peuples de l'antiquité l'employaient. C'est même la méthode primitive, celle qui correspond à l'enfance de l'art poliorcétique. Ne vous étonnez point de ce que les Gallas sachent opérer des cheminements souterrains.

— Que dites-vous là!

— La vérité; voulez-vous en avoir le cœur net? Ordonnez une reconnaissance. Si vous le voulez, ce soir, j'expédierai Samanou. Il saura bien nous dire ce qui se passe au camp de l'ennemi, et même faire des prisonniers pour en obtenir les renseignements qui pourraient lui faire défaut.

— Soit, qu'il aille à la découverte et m'amène un Galla. »

Le soir venu, le brave mossenga partit et, une fois hors de la place, se mit à ramper silencieusement vers le point désigné sous le nom de *la Tortue*. Il avait revêtu deux déguisements habilement superposés : immédiatement sur le corps, une peau d'antilope comme les espions makololos; par-dessus, une peau de tigre, à la façon des nègres du Bengouela. Ainsi paré, il pouvait de sa personne inspirer à volonté la terreur ou la convoitise.

A mi-distance entre la place et le camp de Kifoukourou, il se coucha par terre pour se mettre aux écoutes. Son oreille perçut alors distinctement le bruit des outils. Assurément l'ennemi faisait une galerie et, de plus, il déployait dans ce travail une activité singulière. Le professeur ne se trompait donc pas. Pour s'en convaincre mieux encore, le mossenga crut devoir pousser jusqu'aux déblais. Là il vit les travailleurs à l'ouvrage. Aucun doute n'était plus possible; les Gallas procédaient à des approches souterraines.

Sa mission remplie, l'explorateur s'apprêtait à retourner au point de départ quand il fut, tout d'un coup, surpris par un concert de cris d'épouvante.

Il venait d'être découvert!

Effrayés à l'aspect d'un tigre qui leur rappelait les exploits si récents des animaux enrégimentés par la défense, des fantassins gallas s'enfuyaient éperdus! Ces clameurs ne faisaient point l'affaire de Samanou. Il se jeta dans un petit ravin, y laissa sa peau de carnassier et poursuivit son chemin en costume d'antilope.

Or il advint que, malgré des précautions inouïes, il faillit tomber sur une sentinelle. Celle-ci l'aperçut. Il s'arrêta tranquillement et fit mine de brouter... sans quitter l'ennemi du coin de l'œil. Le factionnaire, posant son arme à terre, avança doucement à pas de loup, pour faire main basse sur le gibier... Au bon moment, Samanou lui saisit, à la fois, les deux jambes, le renversa sur l'herbe, le lia, le bâillonna prestement; puis, le chargeant sur ses épaules, il rentra dans la place avec son prisonnier. L'imprudente sentinelle allait fournir des renseignements complémentaires touchant la situation de l'armée assiégeante et les intentions de Mata Sonapanga.

Le commandant Fresnel sut donc que la galerie de mine était fort avancée; que, par cette voie, les ennemis comptaient pouvoir déboucher promptement dans une galerie naturelle passant sous la place, galerie dont de vieilles traditions leur avaient révélé l'existence. Il apprit que les guerriers gallas étaient entraînés sur le chemin de guerre par toute espèce de pratiques. On venait, par exemple, de leur distribuer un onguent propre à les rendre invulnérables, un philtre préparé par la *Tringlote* avec du sang d'enfant nouveau-né. On avait consulté les auspices : un coq, immergé plusieurs fois sous l'eau, ne s'était pas noyé; une poule avait bu, sans en mourir, le célèbre poison *benghi*. Tout semblait donc présager la victoire. Malheureusement pour eux, les Gallas voyaient une ombre à ce riant tableau. Le pays qu'ils avaient tant et si bien ravagé ne pouvait plus les nourrir; leurs provisions de bouche s'épuisaient; la famine régnait au camp. Déjà les hommes ne se nourrissaient plus que d'herbes, de feuilles, de champignons, de chauves-souris, de perce-oreilles, de certain guano de pigeons, dont ils avaient découvert un gisement. Maigre pitance! Encore ces vivres *sui generis* allaient-ils faire défaut. Dès lors, suivant les ordres de leurs autorités militaires, les Gallas devaient officiellement passer à l'état d'anthropophages. Pour entretenir cette armée de cinq cent mille hommes, il était décidé que les gangas en occiraient chaque jour quelques centaines.

Une telle situation ne pouvait raisonnablement se prolonger. En conséquence le Mata Sonapanga voulait en finir au plus vite, en finir à tout prix. Il lui fallait absolument cette place de Kisimbasimba, qu'il savait riche en approvisionnements de toute espèce.

Tels furent les renseignements que les défenseurs parvinrent à tirer du prisonnier galla. Le commandant Fresnel était, à juste titre, inquiet. N'avait-il pas à craindre que l'ennemi ne découvrît bientôt cette galerie naturelle dont parlait le prisonnier? Si le dire de cet homme exprimait un fait exact, ne devait-on pas, à chaque instant, s'attendre à voir déboucher à l'intérieur de la place une troupe d'assaillants, chargée du soin de frayer passage au reste de l'*armée du diable*? Comment se défendre? Comment prévenir une telle catastrophe?

On passa dans des transes mortelles les journées des 12 et 13 avril.

Le commandant n'avait plus d'autre préoccupation que celle d'activer les constructions demandées à

M. Duvivier; d'autre désir que celui d'en voir se réaliser le prochain achèvement. Tout marchait bien, d'ailleurs, dans les chantiers du port; l'ingénieur n'avait plus guère besoin que de deux ou trois jours de travail.

« Pourvu que l'ennemi nous les laisse, ces trois journées encore indispensables! Que nous ayons la liberté de nos mouvements pendant cet espace de temps si court, et le salut n'est pas impossible! »

Tels étaient les propos que tenaient les défenseurs.

Le 14, le commandant avait réuni à déjeuner le personnel de son état-major. La table était dressée sous le sycomore, non loin du seuil de la hutte à toit conique qui avait reçu l'affectation de quartier-général; à cent pas du mât de pavillon aux couleurs françaises s'étageaient les marches de l'escalier d'un temple en ruine. C'était un monument de style égyptien dont le professeur Cornélius rapportait la construction au temps de Ptolémée Philadelphe.

Isidore servait.

Tout à coup, l'attention des convives fut attirée par un bruit insolite du côté de ces ruines ordinairement désertes et silencieuses. On eût dit des coups de masse frappés sous l'escalier.

On prête l'oreille. Non, ce n'est pas une erreur; c'est bien là le choc répété de quelque instrument lourd, analogue au marteau. Par instant, le bruit cesse... on n'entend plus ces coups si violemment frappés, mais alors il est un autre outil qui s'emploie à l'attaque de l'édifice. Les marches s'ébranlent; une main occulte en disloque l'agencement, exerce des pesées sur les pierres afin de les disjoindre. Plus de doute, c'est le mineur assaillant qui est parvenu à découvrir la fameuse galerie. Il a suivi cette communication souterraine; il va, d'un moment à l'autre, déboucher dans la place! On touche à l'un de ces moments psychologiques qui mordent et déchirent le cœur le mieux trempé.

« Messieurs, dit simplement le commandant Fresnel, il n'est pas possible de battre en retraite. Vous n'êtes pas encore prêt, n'est-ce pas, Duvivier?... Non?... Eh bien! nous n'avons plus qu'à vendre chèrement notre vie! »

Le commandant prend son rifle et attend...

Les marches de l'escalier oscillent, se disloquent, se soulèvent. Un large éboulement se prononce, et les ruines disparaissent un instant, noyées sous des flots de poussière.

Au moment où le nuage se dissipe, une forme humaine apparaît!

Oui, c'est un homme, un homme vêtu à la manière des assaillants. C'est le premier mineur qui débouche!...

« Du sang-froid! dit M. Fresnel. Visons bien, posément, tirons l'un après l'autre. A moi ce premier Galla! »

Il épaule, mais Isidore l'arrête en criant :

« Commandant, sans vous commander, ne tirez pas, je vous en prie. Vous ne l'avez donc pas reconnu? Ce *gas-là*, c'est Chocolat! »

(*à suivre.*) M. PREVOST-DUCLOS.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 24 Septembre 1894

— *Botanique.* M. Chatin fait une communication sur le « domalan », truffe de Smyrne, récoltée à son intention par M. Zacharian, professeur à l'École d'agriculture de San Stefano, à Constantinople. Cette truffe a été reconnue appartenir à l'espèce trouvée autrefois en Algérie et dénommée « terfezia Leonis ».

En même temps que le domalan, M. Zacharian a recueilli sa plante nourricière et la terre où il se produit.

Cette plante nourricière, nommée par les indigènes « domalan-ebesi (accoucheuse du domalan) », est une petite cistacée à vie très courte. « L'helianthenum guttatum » dont l'aire s'étend jusqu'aux environs de Paris. La terre envoyée comme échantillon est très légère et à peine calcaire.

— *Géologie.* M. Faye communique à l'Académie le mémoire qu'il a lu au congrès d'Innsbrück sur le mode de refroidissement de la croûte terrestre. Ce travail n'est pas en contradiction avec les constatations des géodésiens. Il vient seulement en donner l'explication. Les oscillations du pendule ont démontré depuis bien des années que la pesanteur est plus forte sur les îles que sur les continents. Ce phénomène, incompréhensible au premier moment, a cessé d'être mystérieux le jour où Dupetit-Thouars a découvert qu'à une profondeur de 3,000 mètres la température de la mer ne dépasse pas 2°. Sous les continents, au contraire, la température à cette profondeur atteint 50°, peut-être même 100°. M. Faye en conclut que la croûte terrestre s'est refroidie plus rapidement sous les mers que sous les continents. Il ne voit dès lors plus rien de surprenant à ce que, plus épaisse sous les mers, elle précipite les oscillations du pendule, et que, moins épaisse sous les continents, elle les ralentisse. Cette doctrine, quoique en désaccord avec les hypothèses neptuniennes et vulcaniennes, lui paraît désormais être la vérité évidente.

— *Physique générale.* M. Pictet entretient l'Académie des phénomènes de phosphorescence aux basses températures. Il a pris des corps devenus phosphorescents par insolation et les a plongés dans un milieu d'une température voisine de 100° au-dessous de zéro. Dans ces conditions aucune phosphorescence ne s'est manifestée. Mais la phosphorescence est apparue dès que les corps insolés ont été soumis à une température moyenne. Il était déjà permis d'en conclure que les basses températures paralysent la phosphorescence. Mais M. Pictet a voulu s'en assurer expérimentalement. A cet effet il s'est muni d'alcool à 70° au-dessous de zéro. Il y a plongé à demi un tube contenant un corps phosphorescent. La partie en contact avec l'alcool est restée terne et la partie en contact avec l'air est devenue lumineuse.

M. Pictet fait remarquer à l'Académie que la difficulté de produire des basses températures rend souvent certaines recherches à peu près impossibles. Il l'a prouvé lui-même dans les expériences qu'il vient de communiquer. Aussi pense-t-il annoncer une heureuse nouvelle à l'Académie en lui apprenant qu'un vaste laboratoire dû à l'initiative privée va être mis prochainement à la disposition des travailleurs, avec un espace de plusieurs mètres cubes abaissés à la température de 100° au-dessous de zéro.

Nouvelles scientifiques et Faits divers.

LES MINES DE BISMUTH DANS L'AMÉRIQUE. — Le consul général de France à La Paz (Bolivie) signale l'existence de mines de bismuth et d'antimoine dans la région. Le seul dépôt de minerai de bismuth connu jusqu'ici est celui de Quechisla, qui donne environ 23 tonnes de minerai par mois et où l'on trouve, en même temps que le bismuth, de l'étain et un peu d'argent.

LES ILLUSIONS DES SENS

LES JEUX DE MIROIRS

Pour faire suite à notre précédent article (1), voici encore quelques illusions obtenues facilement à l'aide des miroirs.

Une foule dans une boîte. — Lorsque deux miroirs plans font entre eux un angle, ils donnent, de tout objet placé entre eux, un nombre d'images d'autant plus grand que l'angle qu'ils forment est plus petit. Quand l'angle formé par les deux miroirs est nul, c'est-à-dire lorsqu'ils sont parallèles, le nombre des images est infini.

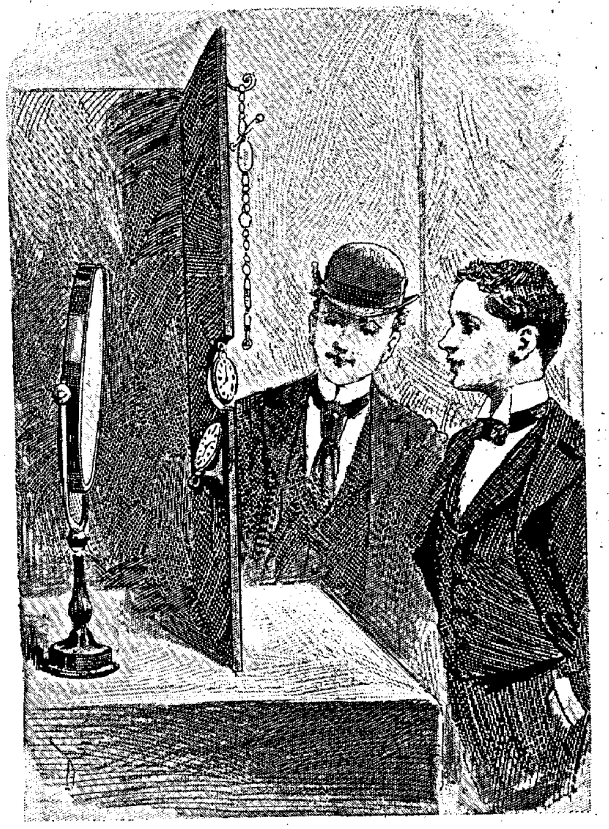
M. F. Dillaye, a indiqué ici-même (2) comment on a utilisé en photographie cette propriété des miroirs angulaires. On remplace la toile de fond par deux grands miroirs faisant un angle de 45°; le modèle se place dans le plan bissecteur et on photographie en même temps que lui ses quatre images. On a donc, en somme, à l'aide d'une seule pose, cinq portraits de la même personne dans cinq positions différentes.

On peut, à l'aide de trois miroirs angulaires et de trois poupées, obtenir l'illusion d'une foule immense. On forme, avec trois miroirs plans égaux, un prisme de $0^m,20$ de hauteur dont les bases sont des triangles équilatéraux de $0^m,40$ de côté. On couvre cette boîte avec une lame de verre qu'on garnit intérieurement de mousseline claire afin de tamiser la lumière; et, au milieu des trois faces latérales formées par les miroirs, on enlève le tain de façon à pouvoir regarder dans l'intérieur de la boîte.

Si l'on a placé très près de chacun des miroirs une poupée ou un personnage découpé à jour dans du carton, on aperçoit une foule énorme dans un espace qui semble immense.

La montre invisible à volonté. — Les miroirs plans ne sont pas seuls employés à la production de ces amusantes illusions; on peut également utiliser les miroirs sphériques. Ces miroirs sont dits *concaves* ou *convexes* selon que leur face réfléchissante est la face interne ou la face externe de la portion de la surface sphérique qui les constitue.

Les miroirs convexes donnant toujours une image *virtuelle*, droite et diminuée d'un objet placé devant eux, n'offrent guère d'intérêt au point de vue qui nous occupe ici. Il n'en est pas de même des miroirs concaves qui donnent, pour certaines positions de l'objet, une image *réelle*, c'est-à-dire susceptible d'être recueillie sur un écran. Ils peuvent donner naissance à des illusions remarquables telles que celle du *bouquet renversé* qu'on reproduit dans tous les cours de physique et dont l'expérience suivante n'est qu'une modification.



LES JEUX DE MIROIRS. — La montre invisible à volonté.

Cachez un miroir concave derrière un mince écran vertical, passant à peu près par son centre de courbure. On trouvera aisément ce point après avoir déterminé la position du foyer principal; il est deux fois plus éloigné du sommet du miroir que le foyer.

Percez l'écran, en son milieu, d'un trou circulaire d'environ $0^m,05$ de diamètre. Du côté de l'écran qui regarde le miroir, et un peu au-dessous de l'ouverture, placez votre montre sur un support en la renversant, le midi en bas. Sur l'autre face de l'écran, vous laissez pendre la chaîne de façon que le mousqueton touche le bord supérieur du trou circulaire. Vous inclinez légèrement le miroir vers le sol.

Toute personne placée de côté verra la chaîne et un trou vide en dessous; mais en se mettant en face de l'orifice, elle verra la montre, attachée à la chaîne, dans sa position normale.

On sait en effet que l'image d'un objet, situé dans le plan vertical qui passe par le centre de courbure d'un miroir concave, est réelle, renversée, égale à l'objet et symétriquement placée par rapport à l'axe principal.

F. FAIDEAU.

(1) Voir le n° 358.
(2) Voir le tome XIII, page 252.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

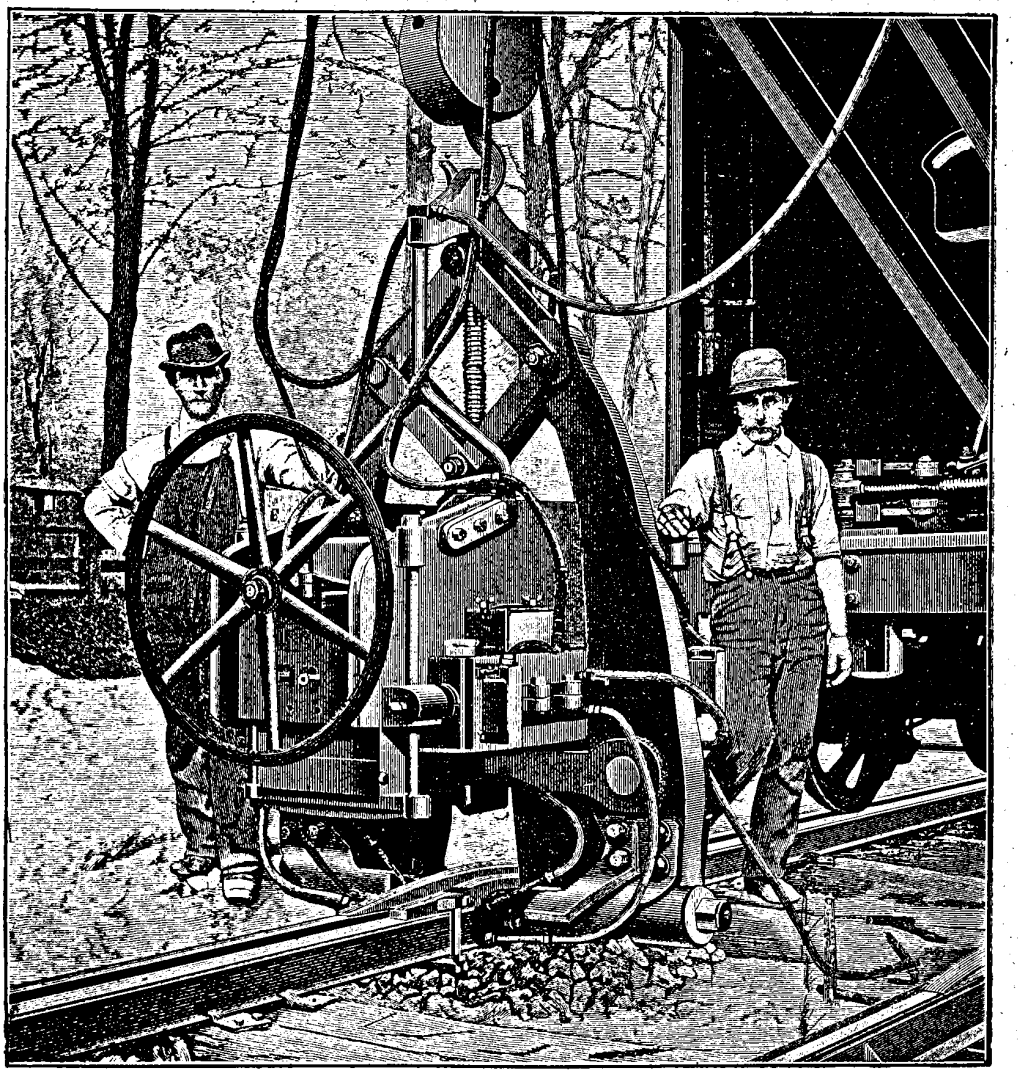
Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

GÉNIE CIVIL

SOUDURE ÉLECTRIQUE DES RAILS

Jusqu'ici, on avait cru qu'il était indispensable de laisser au joint de deux rails, un vide de quelques millimètres. Ce vide était destiné à obvier aux allongements que subit le rail par suite des variations de la température. Cette précaution est d'ailleurs générale lorsqu'il s'agit de pièces métalliques d'une certaine longueur.

Dans la construction, les fermes ou poutrelles métalliques sont toujours posées en ménageant à



SOUDURE ÉLECTRIQUE DES RAILS. — Appareil employé par la Jonhson Company.

l'encastrement des abouts, un jeu suffisant pour la dilatation.

D'autre part, en ce qui concerne les rails, on a reconnu qu'une voie ininterrompue présenterait une solidité préférable et se prêterait mieux aux conditions actuelles des vitesses et du poids des trains.

Or, les rails sont limités, quant à leur longueur, par les nécessités de la fabrication, de la manutention et surtout de la pose. On a atteint, sur ce point, le maximum de la dimension possible.

Cependant, lorsque la soudure électrique, récemment inventée, eût donné des résultats probants, on se demanda si l'on ne pouvait pas adapter ce mode d'opération à la réunion des rails, de façon à obtenir une voie ininterrompue.

La question de la dilatation subsistait, et le parti

pris à cet égard est tel que l'on n'osa procéder sans expérience préalable. On choisit une voie en service, d'un demi-kilomètre environ. Les rails furent réunis, non point par la soudure, mais au moyen de longues plaques ou éclisses rivées. Les trous de rivets furent découpés et les distances repérées avec un soin tout spécial de façon à ce que les trous se correspondissent mathématiquement. Les rivets furent posés et les rails livrés à la circulation ordinaire. Au bout d'un temps suffisant, quand on eut relevé des extrêmes de température qui devaient rendre l'expérience concluante, les éclisses et les rivets furent examinés. Aucun gauchissement, aucun mouvement de torsion ne fut relevé : il n'y avait donc pas à se préoccuper outre mesure de cette question de dilatation.

L'expérience avait une seconde application ; elle permettait l'établissement de rails continus dans la construction des lignes pour tramways électriques, là où les rails jouent le rôle de conducteurs pour le retour du courant.

C'est la *Johnson Company* de Johnstown qui avait procédé à l'expérience ci-dessus rapportée, expérience qui fut renouvelée sur d'autres points, en fournissant des résultats identiques.

Notre dessin montre l'appareil employé par la Johnson Company. Il se compose d'une machine à souder, système Thomson, qui est suspendue au crochet d'un treuil roulant sur la voie. Au centre de l'appareil se trouve placée la bobine d'induction, entre deux fortes mâchoires, articulées au sommet d'un parallélogramme. Le volant, qui est placé sur l'avant, agit sur le dispositif qui avance ou recule les mâchoires.

Avant la soudure, les deux extrémités de rails sont décapées par l'action d'une meule à l'émeri, de forme spéciale, puis les rails sont serrés entre deux pièces de bronze, disposés selon la longueur et qui doivent obvier à la déformation, au moment de la soudure. A la partie inférieure du rail, et embrassant la moitié de la hauteur, on dispose des pièces de fer, d'une forme appropriée. Ces pièces sont mises en communication avec les pôles de la bobine, et le courant passe perpendiculairement à l'axe de la voie. Le métal rougit vite, et lorsqu'il arrive au blanc, l'ouvrier appuie sur le volant, les mâchoires se rapprochent, en agissant comme le marteau du forgeron.

Mais ce n'est que la moitié de l'opération. La moitié seule en hauteur a été soudée ; on relève les conducteurs, et on procède de même pour la partie supérieure du rail.

On prend la précaution de laisser un joint de libre sur trois dans la première opération de la soudure, car la chaleur du fer à blanc ne laisse pas que de déterminer une dilatation, supérieure cette fois à toutes celles que peuvent causer les variations de la température atmosphérique. Mais on revient ensuite sur les joints abandonnés, et on complète ainsi la liaison entière de la voie, sans solution de continuité.

G. TEYMON.

LES ÉCOLES PROFESSIONNELLES

École de pêche maritime à Groix.

On n'en est plus à croire, grâce à nos observations scientifiques actuelles, que la mer soit un réservoir inépuisable de poissons. La facilité des transports et le perfectionnement des procédés de pêche maritime, ont dépeuplé les bancs voisins des côtes, et ces bancs sont précisément, dans tous les pays, la réserve et le lieu de culture du poisson : certaines espèces disparaîtraient, peut-être, si l'on n'y mettait ordre.

Fort heureusement, les océanographes, parmi lesquels brillent en France, MM. le prince de Monaco, le baron de Guerne, de Lacaze-Duthiers, Thoulet, Guillard, et quelques autres, ont engagé la lutte. Ils demandent que l'on facilite aux pêcheurs la pêche au large, loin des bancs dévastés, en leur fournissant de bonnes cartes et un outillage approprié. On arrivera, sans doute, à faire d'utiles cantonnements de pêche, dans l'avenir, comme on fait les cantonnements de chasse, qui seuls ont empêché, ou du moins retardé, la disparition du gibier.

Notre collaborateur, M. Cacheux, a pris aussi cette cause en mains dans les Congrès de sauvetage qu'il organise avec une si louable persistance. Grâce à lui, le dernier Congrès, qui vient d'être tenu à Saint-Malo, a eu pour effet de décider la commune de Groix à offrir le local nécessaire pour la création d'une École de pêche maritime. M. Victor Guillard, avec son dévouement habituel, s'est engagé à faire fonctionner cette École pendant une année, moyennant une subvention de 3,500 francs. Le conseil général du Morbihan a demandé au ministre de la Marine une subvention de 1,500 francs, qui sera sans doute accordée et bien employée. Notre ministre de la Marine actuel, M. Félix Faure, est, en effet, très au courant de la question ; il fut un des signataires du projet de loi par lequel M. Guieysse demandait aux pouvoirs publics la création d'Écoles de pêche en France.

Il faut espérer que ceux qui s'intéressent à la population si méritante de nos braves marins, philanthropes, savants et armateurs, s'empresseront de parfaire la modique somme nécessaire pour le fonctionnement de l'École de Groix. On pourra ensuite munir nos pêcheurs, bien instruits de leur métier, de bateaux de pêche perfectionnés à voiles ou à vapeur, que l'on mettrait à leur disposition et à celle de nos armateurs avec des facilités de payement : nos constructeurs spéciaux, tout en contribuant à une œuvre utile, y réaliseraient sans doute de jolis bénéfices. De leur côté, les pêcheurs, gagnant mieux leur vie, pourraient s'assurer contre les risques et accidents nombreux de leur dur métier et contre la vieillesse.

A Dieppe, on met en ce moment sur chantier un chalutier à vapeur : c'est le dixième d'une intéressante série. Nous avons été précédés dans cette voie par les pêcheries étrangères et il est urgent de rattraper le temps perdu.

L'École de Groix caractériserait par son enseignement un utile progrès technique : les résultats de cet enseignement seraient féconds et profitables. Il faut souhaiter que les efforts de ses initiateurs soient suivis et encouragés comme ils le méritent.

MAX DE NANSOUTY.

HISTOIRE NATURELLE

LA DÉFENSE DE L'ORGANISME

Le chien est le souffre-douleur le plus ordinaire des physiologistes, qui consomment parallèlement, pour leurs expériences, une effroyable quantité de lapins et de gentils petits animaux appelés cobayes ou cochons d'Inde. Le chat, lui, est rarement utilisé dans les laboratoires : à l'encontre du chien, il manque tout à fait de résignation et n'est pas commode à réduire. Il n'a pas besoin que de vieilles demoiselles sentimentales, prenant vigoureusement sa défense, viennent assaillir les démonstrateurs à coups de parapluie, comme la chose s'est vue en plein Collège de France.

Il est permis de plaindre les chiens, et même les lapins innocents, mais il faut se dire que les expériences multipliées sur l'animal vivant sont la base nécessaire et l'indispensable condition du progrès dans les sciences biologiques et dans l'art de guérir, qui en dérive.

Il faut choisir : ou bien la stagnation de la science, et bientôt son recul, ou bien la continuation des sacrifices, par milliers et milliers chaque année, puisque des centaines de laboratoires travaillent à l'œuvre commune, puisque cette œuvre est infiniment complexe, puisqu'une expérience n'a sa vraie valeur que si elle est cent fois refaite et cent fois confirmée, puisque chaque travailleur a droit à sa part de matériaux et qu'on ne sait jamais si la découverte attendue viendra de Paris ou de la province, de France, d'Allemagne ou d'Italie.

Je trouve quelques exemples curieux et instructifs d'expériences sur le chien dans une remarquable leçon faite à l'ouverture de son cours de physiologie par le professeur Charles Richet, à l'École de médecine de Paris. Le professeur étudie : « Les procédés de défense de l'organisme » contre les agents extérieurs, le chaud, le froid, etc.

La question se posait comme suit aux hommes d'étude : qu'il fasse très froid ou qu'il fasse très chaud, notre corps reste sensiblement à la même température. Comment l'organisme réagit-il avec le même succès, d'une part contre la déperdition de calorique, de l'autre contre les excès de température? Dans quelles conditions se défend-il bien, et dans quelles autres mal? Quelle est sa limite de résistance?

Il est facile de concevoir que, ces problèmes une fois bien élucidés, on peut arriver à des conclusions pratiques fort utiles, soit pour l'hygiène alimentaire et vestimentaire, soit pour la lutte rationnelle contre nombre de maladies où le trouble des fonctions se manifeste justement par des températures anormales.

Voyons d'abord les expériences de lutte contre le froid. M. Raoul Pictet, un savant de Genève, sait mieux que personne obtenir des températures extraordinairement basses, des « puits de froid » où le thermomètre descend à 60, 100, 160 et même 200° au-dessous de zéro. Entre autres travaux que son outillage coûteux et de maniement difficile lui a permis d'aborder, on peut citer une longue et très utile étude de l'action du froid sur les végétaux, sur les propriétés germinatives des graines, sur l'éclosion des œufs, sur la résistance des divers animaux au froid.

Un jour, il prit un chien et le plaça dans un puits refroidi à — 92°. La situation n'était pas gaie pour la pauvre bête, mais elle ne succomba point sans la lutte la plus énergique de toutes ses fonctions vitales contre l'envahissement du froid. Dès la première minute, on observa une augmentation progressive de la rapidité de la respiration et de la fréquence du pouls; au grand étonnement de l'observateur, la température propre du chien, loin de baisser, monta d'un demi-degré dans le premier quart d'heure; l'organisme réagissait avec une telle vigueur qu'il dépassait le but. Après une demi-heure, la température du chien était revenue à son degré normal et s'y maintint encore près d'une heure. Il ne perdit qu'un demi-degré durant la demi-heure suivante. Seules les extrémités se refroidissaient de plus en plus. Tout à coup, en peu d'instants, la respiration se ralentit; l'animal était à bout de résistance. Très vite la température du chien descendit à 22°; on le retira sans connaissance et tous les efforts pour le rappeler à la vie demeurèrent inutiles.

Dans un semblable milieu, l'animal perdait à chaque minute une énorme quantité de chaleur : automatiquement, son organisme menacé répondait par une surproduction formidable de chaleur et d'énergie, que marquent, entre autres choses, la fréquence et la force de respiration, signe évident d'une grande consommation d'oxygène et de combustions internes très activées.

Le chien en question était plongé dans l'air sec; l'immersion dans les liquides froids sont des moyens si brutaux, dit M. Pictet, qu'ils paralysent instantanément toute résistance : un chat en fit la triste expérience dans le même laboratoire. Par une maladresse bien inhabituelle à sa race, il tomba dans un bain de chlorure de calcium à — 35°. Il s'y congela instantanément les pattes et toutes les griffes sortaient raides au dehors. L'animal mourut en deux minutes, comme foudroyé.

A des températures moins extrêmes, la défense de l'organisme reste victorieuse. Ainsi M. Richet a souvent essayé de refroidir des chiens en les plaçant dans de l'eau glacée : si le chien n'est pas attaché, il est presque impossible, même en plusieurs heures, de diminuer sa température.

La défense contre le froid est sous la dépendance

directe du système nerveux : elle périclite ou n'existe même plus si ce dernier fonctionne mal ou se trouve paralysé ; un chien à qui l'on a donné du chloral, de l'éther, du chloroforme, de l'alcool, meurt de froid très vite ; il ne se défend même pas contre un froid modéré. Les ivrognes, à un degré d'ivresse prononcé, meurent de froid très facilement ; c'est que leur système nerveux est paralysé et ne peut plus provoquer cette réaction vigoureuse qui engendre de la chaleur à proportion des pertes subies.

Quand le froid nous saisit, nous tremblons, nous sommes pris d'un frisson. Vous doutiez-vous que le frisson lui-même est encore un procédé de défense, de réaction contre le froid ? Dans un Mémoire publié l'année dernière, M. Charles Richet établit nettement le rôle utile du frisson ; voici, en deux mots, le résumé de sa thèse : Tout le monde sait que le mouvement, l'exercice musculaire est le meilleur moyen de se réchauffer. Or qu'est-ce que le frisson, le tremblement, sinon une série de contractions de tous les muscles. Seulement ici les contractions sont involontaires, au lieu d'être voulues comme dans l'exercice. Le résultat n'en est pas moins le même ; une suractivité des combustions intimes dans le tissu musculaire et un dégagement de chaleur consécutif.

Les petits chiens à poil ras ont besoin de combustions très actives, aussi bien à cause de leur petite taille qu'à cause de l'insuffisante protection de leur robe ; tout le monde les a vus en proie à un frisson quasi-perpétuel. Ils tremblent pour se réchauffer, car ce tremblement n'est autre chose qu'une contraction généralisée de leur appareil musculaire.

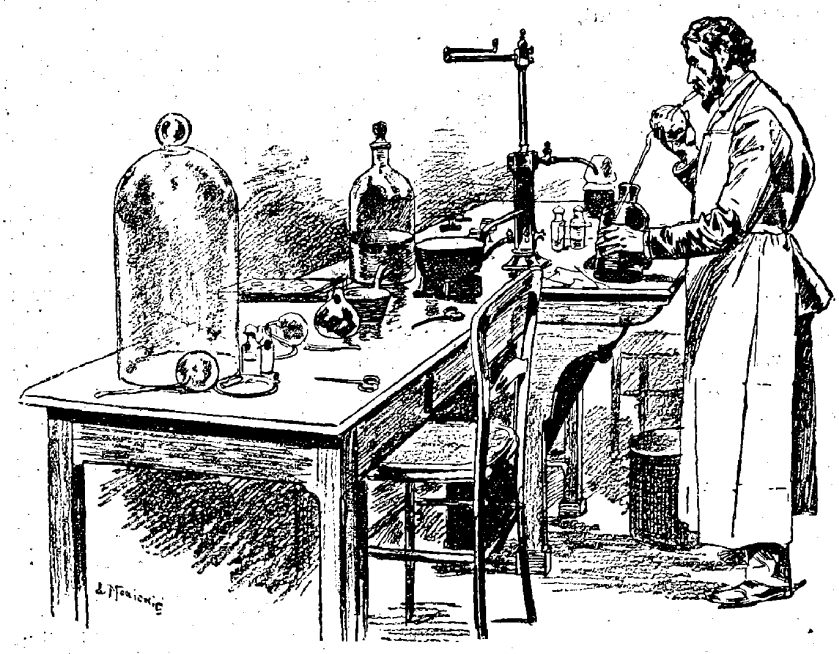
(à suivre) E. LALANNE.

SCIENCE MÉDICALE

LA GUÉRISON DU CROUP

Les élèves de M. Pasteur viennent de réaliser une découverte aussi grandiose que celles de leur maître, et d'ajouter un impérissable fleuron à la couronne de gloire de la science française.

Au Congrès de Budapest le Dr Roux a informé les médecins de tous les pays qu'aidé de ses collaborateurs MM. Martin et Chaillou il avait réussi, par l'emploi d'un sérum tiré du sang de chevaux immunisés contre la diphtérie, à abaisser dans une si large proportion la mortalité des enfants atteints du croup que cette maladie, jusque-là réputée sans ressource, pouvait être considérée comme vaincue.



LA GUÉRISON DU CROUP. — Fabrication du sérum.

Le nom du Dr Roux était déjà populaire. On sait qu'il désigne le jeune médecin qui fut adjoint à M. Pasteur lorsque les études de ce dernier l'amenèrent à la découverte du vaccin antirabique et à la nécessité d'administrer à ses semblables des remèdes pour les sauver. M. Pasteur a négligé de solliciter de la Faculté de médecine l'obtention de ses grades, et de par la loi il lui eût été interdit de vacciner les victimes des chiens enragés sans l'assistance d'un docteur prenant a sa charge la responsabilité des opérations. Notre législation a de ces inconséquences.

Le coadjuteur du grand savant se trouva être un intrépide travailleur qui s'adonna corps et âme à l'application des doctrines du maître, et qui en tira de remarquables conséquences, dont la plus admirable est sans contredit celle qui fait l'objet de la communication au Congrès de Budapest.

Voici le *desideratum* que M. Roux, au nom de la section française, a formulé au Congrès :

« Conseiller aux mères de famille d'examiner la gorge de leurs enfants, dès que ceux-ci manifestent un malaise même léger. Si la muqueuse présente trace de points blancs disséminés à sa surface, elles devront, sans aucun retard, en référer au médecin. »

Les taches blanches peuvent être l'indice d'une angine simple, elles peuvent être aussi le premier symptôme du croup.

Dans les deux cas, le médecin devra faire une injection sous-cutanée de sérum antidiphtérique. S'il

se trouve en présence d'une angine simple, son remède n'occasionnera aucune complication à l'état du malade; s'il a affaire à la diphtérie, il l'enrayera d'une façon certaine.

Les statistiques recueillies à l'hôpital des Enfants-Malades établissent que depuis l'emploi du sérum dans les cas de diphtérie sans complication d'autres maladies concomitantes ou subséquentes, la moyenne de la mortalité s'est abaissée de 41 p. 100 à 17 p. 100.

Dans la statistique générale, la moyenne n'est descendue qu'à 24.5 p. 100 au lieu de 60 p. 100. Mais il convient de s'expliquer tout de suite sur ce chiffre de 24 p. 100, qui semble encore bien terrifiant, à première vue et qui pourrait faire douter de l'étendue de la découverte.

La plupart du temps la diphtérie ne tue pas, comme on le croit vulgairement, par asphyxie. Les fausses membranes qui se développent dans l'arrière-gorge arrivent rarement à obstruer totalement le canal respiratoire, et, même alors, la trachéotomie sauverait infailliblement le patient. Mais le microbe diphtérique, qui pullule sur les fausses membranes, sécrète un poison qui, plus ou moins vite, suivant la virulence des attaques, contamine le sang. C'est précisément le Dr Roux et son élève Yersin qui ont découvert les premiers cette *toxine* et prouvé que les diphtériques mourraient empoisonnés.

L'injection du sérum antidiphtérique confère l'immunité immédiate, mais n'agit comme contrepoison qu'au bout de quelques heures. Si donc les ravages de la toxine sont trop avancés, et c'est le cas assez général pour les petits malades amenés à l'hôpital en désespoir de cause, abandonnés du médecin traitant, le remède est souvent administré en pure perte. D'autre part, le sérum n'a pas le pouvoir de guérir les autres maladies que le patient peut avoir concurremment avec la diphtérie : rougeole, broncho-pneumonie, etc.



LA GUÉRISON DU CROUP. — Inoculation du sérum.

Or, dans les 24.5 p. 100 de décès constatés aux Enfants-Malades, le plus grand nombre proviennent d'un traitement trop tardif ou d'affections autres que le croup.

Comment s'administre l'injection?

Au moyen de la seringue dont nos gravures donnent le fac-similé et qui contient 20 centilitres de sérum extrait du sang de cheval.

Les nombreuses expériences faites au laboratoire de la rue Dutot ont démontré que tous les animaux capables de fournir de grandes quantités de sérum antidiphtérique, les chevaux étaient les plus faciles à immuniser. Ils supportent la toxine beaucoup mieux que les chiens, les chèvres ou les ruminants. De



LA GUÉRISON DU CROUP. — Prélèvement du sang sur le cheval.

plus, rien n'est aisé comme de tirer de la jugulaire d'un cheval, aussi souvent que l'on veut, et avec pureté, de fortes quantités de sang d'où se sépare un sérum d'une limpidité parfaite. Les opérateurs de l'Institut Pasteur ont des chevaux dans la jugulaire desquels ils ont puisé plus de vingt fois, au moyen d'un trocart de gros calibre, et le vaisseau est resté aussi souple et aussi perméable qu'au premier jour.

Le cheval est donc l'animal de choix pour la préparation du remède. Les bêtes qui servent actuellement à cet usage sont des chevaux de fiacre encore jeunes, se nourrissant bien, n'ayant aucune lésion des organes internes, surtout des reins, mais rendus impropres à un service actif par des tares aux membres. On les saigne une fois par mois et leur retire, à chaque opération, 4 litres de sang susceptibles de fournir 2 litres de sérum. Rassurons les âmes sensibles en leur déclarant que cette saignée n'est pas douloureuse, et qu'à condition de ne pas dépasser les quantités précitées, l'animal n'est pas trop affaibli.

Toutefois, le traitement du croup exigeant 50 centilitres de sérum, on voit que l'Institut Pasteur sera obligé de posséder toute une petite cavalerie, quand il s'agira de fournir le médicament à tous ceux qui pourront en avoir besoin.

On remarque que la seringue est terminée par une aiguille de $0^m,02$ de long qui s'introduit sous la peau, au flanc du malade.

Il est bon que ce soit un médecin qui fasse le nécessaire, car la pointe de l'aiguille mal dirigée pourrait blesser quelque partie essentielle du corps ou ne pas traverser complètement le derme. Mais l'opération est si simple qu'en cas de nécessité n'importe qui pourrait la tenter.

Le liquide forme sous la peau une boursouflure de la grosseur d'une noix, laquelle se résorbe en moins de dix minutes. Il n'y a pas d'autre douleur que la sensation de la piqûre.

Quant au sérum, on a constaté qu'il s'était conservé un an intact, pourvu qu'il fût à l'abri de la lumière. Très probablement, sa conservation peut être beaucoup plus longue. L'expérience le démontrera. Chacun peut donc en avoir chez soi et, en tous cas, les pharmaciens et les médecins devront en avoir en réserve.

Voilà par quels procédés la vie de plusieurs milliers d'enfants pourra, chaque année, être sauvée, grâce à une application nouvelle des principes pastoriens.

Malheureusement, il reste à constituer la réserve de sérum. Coûteux à préparer, le remède ne pourrait être distribué à tous si les riches ne consentaient à payer pour les pauvres. Le *Figaro* a déjà pris l'initiative d'une souscription destinée à fournir au laboratoire de la rue Dutot les premières ressources indispensables.

Nous ne pouvons qu'engager nos lecteurs à contribuer à cette œuvre d'une si haute et si pratique philanthropie.

GUY TOMEL.

ALIMENTATION

—

LA GRENOUILLE-TAUREAU

Tout le monde connaît notre grenouille comestible, au dos vert brillant, moucheté de noir, aux trois bandes jaunes et au ventre blanc jaunâtre. La grenouille-taureau américaine lui ressemble beaucoup, mais elle est deux fois plus grosse que la grenouille européenne. Les Anglo-Américains ont donné ce nom à cette habitante des marais du Nord, parce que son cri sonore rappelle les mugissements d'un bœuf.

Le corps de la grenouille-taureau atteint, sans les pattes, plus de $0^m,16$ de longueur, sur $0^m,10$ de largeur; la plupart ne pèsent pas moins de 1 kilogramme. La couleur dominante de la robe est un vert léger, avec des taches d'un brun plus ou moins foncé sur les flancs et la tête; le dessous du corps est, en général, blanchâtre.

Elle séjourne volontiers dans toutes les eaux stagnantes, sans profondeur, où le vert de sa peau se confond avec celui des feuilles qui flottent à la surface. Alerte, timide et toujours prête à plonger, elle se laisse difficilement approcher; et pourtant, un colon de Buffalo, près du lac Érié, était parvenu à apprivoiser une grenouille-taureau. Il pêchait fréquemment la truite, à l'aide de lignes, avec des grenouilles de taille minuscule. Apercevant un jour une grenouille-taureau, placée sur une pièce de bois, il lui jeta une de ses amorces; le batracien accepta, non sans défiance. Chaque matin, il répéta la même offrande; sa pensionnaire paraissait prendre grand plaisir à dévorer ses petits congénères, et n'hésitait même pas à sortir de l'eau pour aller au-devant de son généreux pourvoyeur.

Notre pêcheur de truites ne se contenta pas de cette familiarité; il voulut habituer son amphibie à à la captivité. Pour y parvenir, il lui offrit, au bout d'une ligne, un morceau trop volumineux pour être facilement absorbé, et la bête vorace se laissa ainsi emporter facilement dans un bateau; mais, pris bientôt de pitié, le pêcheur la rejeta dans ses eaux natales.

Grande fut sa surprise, le lendemain, en voyant la grenouille stationner à la même place que la veille, et toujours exacte à sa visite quotidienne. Peu à peu, s'enhardissant, elle en vint à grimper elle-même sur le bateau, à recevoir son repas sur les genoux de son amphitryon, à se laisser toucher et manier, et à accourir lorsqu'elle s'entendait appeler : « Ralph ! »

L'éducateur fit mieux alors : il prit sa pupille, l'emporta loin du lac, et la déposa sur une pierre plate émergeant d'un ruisseau proche de sa demeure, en ayant soin de mettre tout auprès une petite barrique défoncée. Probablement ce nouveau gîte ne convenait pas à l'exilée; elle disparut. Mais bientôt le pêcheur la revit au bord de l'eau; il l'appela; elle reconnut sa voix et se laissa emporter de nouveau dans la barrique. Le lendemain, même escapade, même retour à la cellule.

Ici finit l'histoire de « Ralph ».

A ce moment, le pêcheur la donna à la sœur d'un de ses amis, qui surveilla moins le petit batracien, si bien qu'un soir d'orage, il fut emporté on ne sait où.

Le cri de la grenouille-taureau, qui s'entend à plus d'une lieue de distance, est fort incommode pendant la nuit, et la voracité de cet amphibie n'est pas de nature à le faire aimer des colons. On raconte que des grenouilles-taureaux, embusquées dans les eaux fréquentées par de jeunes canetons, les saisissaient par les pattes, les noyaient pour s'en repaître ensuite.

Aussi ne faut-il pas s'étonner qu'on fasse une chasse effrénée à cet amphibie, considéré comme un gibier à la fois nuisible et succulent. D'aucuns trouvent que cet aliment est toujours coriace; d'autres, et c'est le plus grand nombre, le jugent digne des gourmets les plus dificiles, tandis que toutes les autres espèces sont absolument méprisées.

La chair, très blanche, tendre, nourrissante et d'un goût délicat, est supérieure à toute espèce de volaille et de poisson, lorsqu'elle est bien accommodée. On la prépare en bouillon, en friture, en fricassée, etc. La méthode en vogue, dans les grands restaurants américains, est des plus simples : les cuisses, bien dépouillées, sont passées à un bouillon d'eau légèrement salée, puis plongées dans l'eau froide durant quelques minutes, et, une fois égouttées, mises dans la poêle et frites à la manière ordinaire.

Les médecins d'Europe utilisent, depuis fort longtemps, les propriétés nutritives de la chair de grenouille, sous la forme de bouillon, prescrit dans diverses affections de la poitrine; il en est de même dans l'Amérique du Nord. Cuites à l'huile et au sel, les grenouilles étaient regardées par les anciens comme un excellent antidote au venin des serpents, et, bouillies dans du vinaigre, elles constituaient un remède contre le mal de dents.

En Amérique, la saison des grenouilles s'étend de mars à novembre. Le meilleur moment pour les manger est à l'automne, juste avant qu'elles se retirent dans l'eau, bien qu'on les prenne plus facilement au printemps et au commencement de l'été.

On les pêche au moyen d'hameçons, de crocs, de filets, etc., ou on leur donne simplement la chasse avec de longs bâtons, lorsqu'elles se tiennent sur les bords des cours d'eau ou des marais. Elles sautent après tout ce qui flotte sur l'eau ou au bord de l'eau, et qui a apparence de vie ou de mouvement; leur leur voracité facilite leur prise. Une ligne, un hameçon amorcé avec un insecte ou un morceau de de drap rouge, suffit pour l'attirer. Une fois prises, elles sont conservées dans de grands réservoirs spéciaux, appelés « froggeries » (grenouillères), d'où on les tire pour le marché.

L'approvisionnement de New-York se fait dans les grenouillères de Long-Island, du Westchester et du New-Jersey. Les grands marchés de grenouilles-taureaux sont ceux de Fulton, de Catherine et de Washington. Les prix varient de 2 fr. 50 à 10 fr. 50 la douzaine, suivant la taille, l'apparence et la qualité; arrivées dans les restaurants, elles augmentent beaucoup de valeur, proportionnellement à l'appétit et à la bourse des consommateurs.

Un de nos amis nous racontait avoir vu, dans le Michigan, deux Américains se livrer à la chasse aux grenouilles dans un marais : ils tuaient les batriciens à coups de gaule, lorsqu'ils pouvaient en approcher; mais le plus grand nombre était pris au moyen d'un piège en fil métallique, et ils en avaient recueilli un panier pesant plus de 50 kilogr. L'un des deux chasseurs lui expliqua qu'il gagnait une somme fort rondelette à attraper des grenouilles pour le marché de New-York. La saison précédente, il avait pris 800 kilogr. de grenouillles qu'il avait vendues, toutes préparées, à raison de 3 francs le kilogr., ce qui lui avait produit 480 dollars (2,400 fr.) pour le travail d'un mois. Une partie du temps, il avait eu deux jeunes « boys » pour l'aider. En une semaine, près de l'Hudson, il avait capturé 250 kilogr. de grenouilles et les avait vendues 160 dollars, soit 82 *cents* la livre.

Les pêcheurs, comme les chasseurs, sont enclins à l'exagération; tout porte à croire que le pêcheur américain n'altérait pas beaucoup la vérité; car les deux compagnons déployaient une habileté incomparable à attraper les grenouilles.

V.-F. MAISONNEUFVE.

ART MILITAIRE

Manœuvres de forteresse de Vaujours.

Les manœuvres du siège de Vaujours, dont nous avons déjà parlé (1), ont offert aux amateurs de choses militaires une superbe synthèse des progrès réalisés dans les vingt dernières années par la poliorcétique. Les nombreux témoins de ces manœuvres ont été intéressés par le spectacle de la confection méthodique par l'assiégeant des trois parallèles, classique formule imposée par Vauban à l'art du sapeur, et qui a été rajeunie du 8 au 18 septembre, dans les conditions que la science et l'industrie modernes ont apportées récemment à l'art de s'entre-tuer. Les trois principaux traits qui différencient les opérations du siège de Vaujours d'avec celui de Paris en 1870 et les sièges précédents est l'emploi constant du téléphone, du projecteur électrique, du chemin de fer Péchot.

Grâce au téléphone, le sapeur qui exécute la parallèle risque peu d'être enlevé, car il s'entretient avec le chef des troupes en réserve, aussi aisément que s'ils se trouvaient à deux pas l'un de l'autre.

De nuit, le sapeur n'appréhende guère la surprise, car le projecteur électrique balaye de ses rayons le champ qui sépare la parallèle des glacis du fort et ne laisse, sans la dénoncer, aucune patrouille, aucune reconnaissance de l'assiégé s'approcher de la parallèle. Grâce à la voie ferrée imaginée par le commandant d'artillerie Péchot, les munitions d'artillerie devenues de plus en plus pesantes, au fur et à mo-

(1) Voir le n° 357.

sure que l'allongement des projectiles augmente, sans que leur calibre diminue, peuvent être amenées à proximité des bouches à feu de 155 et de 220, en aussi grandes quantités que cela se faisait devant Sébastopol et à Paris pour les munitions des canons de 24 et des mortiers lisses.

Outre ces grands progrès qui modifient, au bénéfice de l'attaque, les conditions du siège de Vaujours, il convient de signaler l'augmentation de puissance du canon, tant par l'accroissement du poids du projectile, que par la progression de sa vitesse restante.



LES MANŒUVRES DE FORTERESSE. — Piquets d'escarpe.

Dans cet ordre d'idées, le présent contient en germe autant de perfectionnements favorables à l'attaque qu'il en a été réalisé dans les quinze dernières années; car on entrevoit déjà en France comme en Angleterre, en Autriche comme en Allemagne, la solution immédiate de la direction des aérostats, ce qui procurera à l'assaillant la faculté de projeter sur les positions occupées par l'assiégé, des masses de mélinite ou de dynamite auprès desquelles celles que contiennent les projectiles actuels sont aussi peu de choses qu'étaient les bombes des mortiers lisses aux obus du mortier rayé de 220 millimètres.

Le rapide essor de la poliorcétique dans ces dernières années a modifié radicalement la physionomie de la guerre de siège.

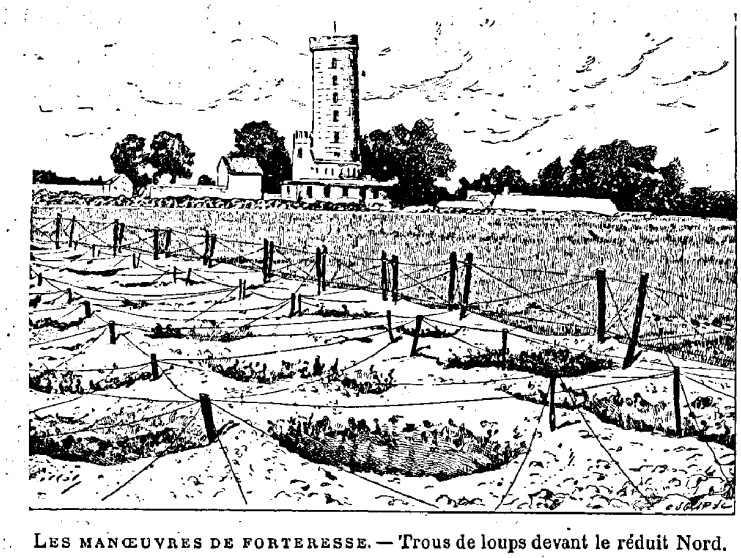
Lorsque le fort de Vaujours a été construit, il y a quinze ou vingt ans, il devait être armé d'une artillerie nombreuse et puissante : c'était la formule courante de la fortification de 1875 à 1880.

En 1894, il en est tout autrement : le fort de Vaujours est resté une expression topographique désignant d'importants bâtiments; il a cessé d'être la plate-forme encombrée de bouches à feu énormes, et le vaste magasin à plusieurs étages contenant les milliers d'obus nécessaires à les alimenter.

Les bouches à feu puissantes qui armaient les crêtes et le cavalier du fort de Vaujours ont été évacuées de l'emplacement restreint où elles auraient fait l'effet d'oiseaux entassés dans un nid à obus.

Dix-huit emplacements distincts situés aux environs du fort de Vaujours ont été improvisés en autant de batteries annexes au fort de Vaujours.

En réalité, il en a été construit sept seulement, pour ménager l'effort de nos troupiers; les onze autres batteries ont été simplement tracées sur le terrain.

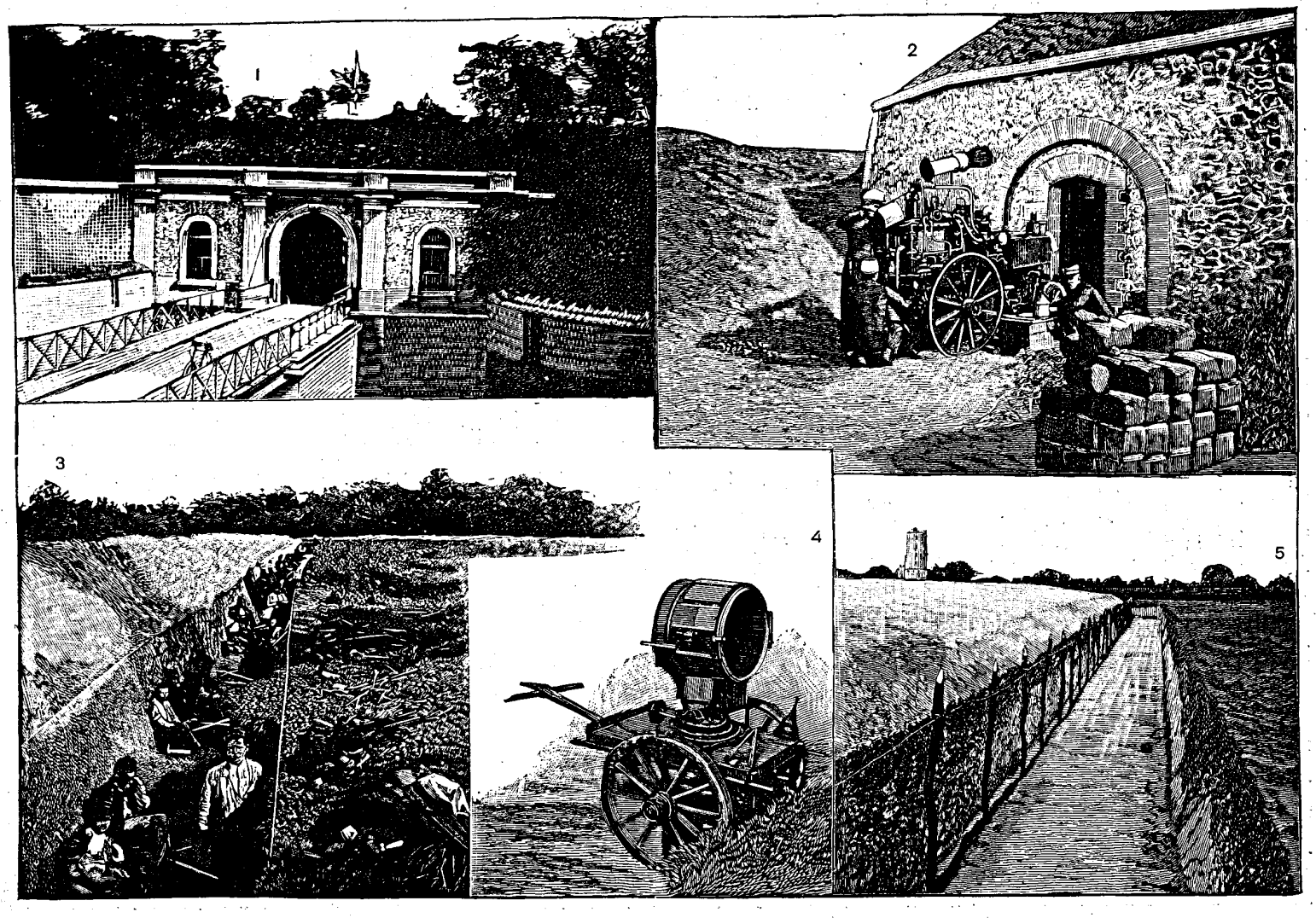


LES MANŒUVRES DE FORTERESSE. — Trous de loups devant le réduit Nord.

Les dix-huit fortins ainsi disposés autour du fort de Vaujours ont été armés de 78 grosses pièces et de 22 pièces de flanquement, en tout 100 bouches à feu constituant l'artillerie de position qui aurait été, selon les errements de 1880, concentrée derrière les escarpes du fort de Vaujours.

Outre cette puissante artillerie fixe, un certain nombre de canons légers, susceptibles d'être mis en batterie, sur les divers points de la position de Vaujours, où leur rôle serait momentanément avantageux, portent à 142 le nombre des bouches à feu armant la position de Vaujours.

En plus des dix-huit batteries fixes dont il vient d'être parlé, deux ouvrages considérables, destinés à



LES MANŒUVRES DE FORTERESSE.

1. Fort de Vaujours. — 2. Machine électrique à projections. — 3. Première parallèle. — 4 Projecteur électrique. — 5. Tranchée abri.

jouer le rôle de réduit, ont été construits, l'un à la tour de Vaujours, l'autre sur l'éperon de Montfermeil.

L'ouvrage « de la Tour » a une face de 35 mètres qui regarde le nord et deux flancs de 55 mètres inclinés sur elle à 103°. L'ouvrage « de l'éperon » est un redan dont les faces, brisées par un angle de 145° et tournées vers l'est, présentent chacune une longueur de 50 mètres et sont prolongées par des flancs de 30 mètres de long, inclinés à 120° sur les faces.

Ces deux ouvrages de fortification sont protégés par une escarpe improvisée que représente l'une de nos photographies. Des fils de fer, des trous de loups et des abatis suppléent à la médiocrité du fossé et de l'escarpe, de manière à les rendre difficilement accessibles à une attaque brusquée.

Si l'on passe à l'attaque, on constate qu'elle a construit huit batteries armées de canons de 155 longs, sur le plateau de Villevaudé; quatre batteries de 155 courts, au sud de la ferme de Grosbois et quatre batteries de mortiers de 220, au nord de cette ferme. En outre, l'attaque a élevé huit batteries de 120, près de Souilly.

Ces vingt-quatre batteries ont été construites à des distances du fort de Vaujours, variant de 5,500 mètres à 2,000 mètres, et armées de 168 bouches à feu, dans des conditions telles qu'elles n'eussent pas à appréhender d'être détruites par les premiers coups des batteries de la défense, et qu'elles pussent néanmoins produire progressivement contre ces batteries des effets destructifs notables.

La multiplicité des batteries de l'attaque et la supériorité numérique des bouches à feu qui les arment sont les deux principaux arguments en vue du succès dans la lutte d'artillerie qui est le préliminaire de l'assaut, et, sans laquelle ce dernier risque d'être singulièrement dangereux pour les colonnes qui le tentent.

C'est ce qui s'est réalisé dans les manœuvres de siège de Vaujours. L'assaut a été repoussé par le défenseur, et l'assiégeant a dû abandonner finalement ses parallèles et ses batteries, après les avoir brillamment installées en face des positions adverses.

L'exploitation de la voie ferrée construite de Meaux à l'Hermitage, pour faire le simulacre d'approvisionner d'obus qui n'étaient pas consommés par les vingt-quatre batteries de l'attaque, a donné lieu à diverses critiques. Ces reproches sont en général médiocrement fondés. Ils tiennent à ce que le génie qui a exploité cette ligne, au lieu et place de l'artillerie — qui, nous ne savons pour quelle cause, a cédé à son frère d'armes cette part de sa besogne — n'ayant pas de lourds wagons d'obus à traîner à la modeste allure de 12 kilomètres à l'heure, qui convient à cette voie de 0m,60 de large, y a fait courir le train présidentiel et pas mal d'autres enchantés de ce divertissement de villégiature, à la vitesse de 25 à 30 kilomètres, en vue de laquelle n'a pas été projeté le matériel solide et rustique qui fait l'originalité du système Péchot.

Les ballons captifs ont donné lieu à des ascensions intéressantes; leur manœuvre, comme celle du chemin de fer de Meaux à l'Hermitage a été une des plus charmantes attractions de cette miniature des opérations d'un siège moderne, qui a été le rendez-vous de centaines de milliers de Parisiens, ravis de passer la Seine sur le pont de bateaux que le génie avait établi à Carnetin, sur la Marne, charmés de manier la table démontable de campagne où un sapeur dessine, avec l'attitude d'un acteur sachant son rôle, les brisures des tranchées qui étreignent les défenseurs de Vaujours, de donner un coup d'œil à la table en gazon, que les artilleurs se sont improvisée en laissant au centre d'une excavation circulaire, la solide motte de terre qui leur offre les diverses facilités que les ébénistes du faubourg Saint-Antoine ne demandent pas à si bon compte au noyer ou au chêne.

Ce qui résulte de cette rapide excursion sur le plateau de Vaujours, c'est l'impression que les divers perfectionnements qui bouleversent les errements de la balistique militaire, de l'aérostation, et en un mot de la poliorcétique, sont au profit de l'attaque : les défenses fixes, telles que le fort de Vaujours, ont tellement vieilli depuis quelques années que si elles étaient à refaire aujourd'hui, elles ne garderaient presque rien de leurs formes primitives : le fort idéal d'aujourd'hui sera aussi vieux dans dix ans que le paraît aujourd'hui celui de Vaujours : c'est donc au moment même où il faudra s'en servir, dans les quelques semaines qui précéderont le choc, que la défense devra suppléer aux lacunes créées dans les fortifications permanentes par les progrès incessants des armes de toutes sortes, que l'industrie jette sur les champs de bataille. Les manœuvres de Vaujours ont été réconfortantes; elles ont montré que depuis le généralissime qui payait de sa personne, du lever du soleil à son coucher, jusqu'aux plus modestes troupiers de l'intendance et du service de santé, chacun rivalisait d'énergie et d'initiative avec son adversaire simulé, son émule.

La visite du Président de la République aux soldats qui se sont dépensés en efforts incessants de jour et de nuit pendant ces dix jours, a été le couronnement de ce remarquable simulacre de siège, qui a été le clou principal de nos manœuvres d'automne.

CAPITAINE MARIN.

RECETTES UTILES

POUR RESTAURER LES COULEURS. — Pour restaurer les couleurs effacées ou ternies des étoffes, on doit plonger celles-ci dans une solution formée d'une partie d'acide acétique dans 12 parties d'eau.

Quand la couleur a été détruite par un acide, il faut laver à l'ammoniaque qui neutralise l'acide; puis, saturer avec du chloroforme. La couleur est alors généralement restaurée.

Si en particulier, les couleurs d'une étoffe ont été tachées par du jus d'orange ou de citron, il suffit d'imbiber l'étoffe d'un peu d'ammoniaque qui neutralise l'acide du fruit.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ[1]

Les accumulateurs et les tramways électriques. — Le télégraphe de l'extrême Orient. — Les enregistrements magnétiques des tremblements de terre à grande distance. — Les avertisseurs électriques dans l'Inde. — Les aéronautes électrisés en ballon. — Le ballon captif militaire foudroyé.

Les tramways électriques, établis par la Compagnie qui dessert la ville de Saint-Denis, continuent de fonctionner avec la plus grande régularité, à l'aide d'accumulateurs, système qui offre pour la traction urbaine des avantages considérables, que l'on ne saurait estimer trop haut. La distance, qui est environ de 10 kilomètres, est couverte avec une vitesse de 12 kilomètres par heure, parfaitement suffisante dans une ville où l'on ne peut aller plus rapidement, sans crainte d'accidents. Les voyageurs sont unanimes à louer la commodité des sièges, l'absence de bruit, de trépidation et d'odeur, etc. Comme nous l'avons déjà dit, les accumulateurs sont placés sous les banquettes. Il y en a de chaque côté six pesant chacun 300 kilogr. L'on y renferme l'électricité suffisante pour faire quatre tours, avec la réserve nécessaire pour subvenir aux obstacles imprévus. Le transport des accumulateurs, qui ont fourni leurs quatre tours et leur remplacement en pleine charge, ne demande que deux minutes. C'est environ ce qu'il faudrait pour exécuter un simple changement de chevaux avec un tramway ordinaire. L'éclairage des lanternes d'avant et d'arrière, ainsi que de la caisse, est magnifique et défie toute comparaison.

Nous sommes persuadé que le prix de revient est moindre que celui des tramways à traction mécanique, par des chaudières sans foyer, ou des réservoirs d'air comprimé sous pression. Aussi avons-nous l'espérance que ce procédé si commode de véhiculation urbaine finira par triompher des systèmes rivaux lorsqu'il s'agit de voies publiques monumentales et encombrées comme les grands boulevards de Paris. Nous engageons la Compagnie qui a commencé cette belle expérience à ne pas se laisser décourager par les critiques dont elle peut être l'objet. C'est à Paris que Gaston Planté a inventé ses accumulateurs ; c'est à Paris que M. Philippart a fait les premiers essais des accumulateurs Faure aux services de la Compagnie des omnibus ; c'est à Paris que ce mode de traction doit recevoir les derniers perfectionnements, qui permettront sans doute de l'utiliser dans toutes les métropoles des deux hémisphères. Quant à mettre ces appareils sur des locomotives de chemin de fer afin d'augmenter la vitesse des trains et de détrôner la vapeur, les électriciens de bonne foi diront tout d'une voix qu'il n'y faut pas songer. Est-il, après tout, si désirable d'obtenir des *records* de rapidité qui ne peuvent se produire qu'au détriment de la sécurité des voyageurs, comme le prouve le dernier accident de la ligne du Nord ? Le service des Compagnies n'est et ne peut être organisé de façon à donner satisfaction à ces appétits désordonnés de vélocité sans l'adoption d'une série de perfectionnement de détails, tant dans le personnel que dans le matériel, auquel les voies actuelles ne sont point encore préparées. Il ne faut pas faire un reproche à l'électricité d'être impuissante à donner satisfaction à cette dangereuse manie et à se montrer complice de déplorables ambitions. N'est-ce point plutôt son éloge que l'on ferait en constatant cette impossibilité ?

Les deux grandes puissances orientales se sont déclaré la guerre depuis plusieurs mois. Après le sauvage assassinat de l'équipage et des passagers du *Keo-Shung* par un cuirassé japonais, le premier acte d'hostilité a été l'arrêt des télégrammes venant du théâtre des exploits de ces deux nations, dont la plus avancée est encore si éloignée de comprendre la nature des obligations échéant à des peuples civilisés. On n'aura plus les nouvelles que d'une façon très lente, ne cadrant que médiocrement avec nos habitudes dévorantes d'activité moderne, et médiocrement favorables à la gloire des héros de ce conflit singulier.

Le tremblement de terre du 10 juillet, qu'on a appelé de Constantinople, et qui est plus exactement celui du golfe de Nicomédie, sera la date d'un progrès remarquable qui sera fort utile à la multiplication des stations magnétiques. En effet, les oscillations du sol ont été ressenties jusqu'à l'observatoire de Saint-Maur, où elles ont été enregistrées par les magnétomètres Mascart. L'impulsion, qui a laissé une trace irrécusable, ne devait pas dépasser une petite fraction de gramme-centimètre ?

Ces effets lointains se sont manifestés à Bucarest et Pawlosk avec des vitesses un peu plus grandes, voisines de 3 mètres à la seconde, c'est-à-dire dix fois la distance du son dans l'air et à peu près sa valeur dans le granit.

Circonstance digne d'être notée : le tremblement de terre de la Locride a été ressenti jusqu'à Birmingham, et le calcul de la vitesse de transmission donne la même valeur.

Le système des avertisseurs électriques vient de faire ses preuves dans la terrible inondation qui a dévasté le haut Gange le 24 août dernier. Le flot produit par la rupture d'une digue n'a mis que trois heures à parcourir 110 kilomètres. Mais grâce à l'alarme donnée par une cloche automatique, toutes les populations habitant un district plus grand qu'un département français moyen, ont eu le temps de se sauver.

Dimanche, 26 août, M. Moucherat, aéronaute de l'Union aérophile en France, se trouvait à Dinard pour exécuter une ascension. Le matin, à la pointe du jour, il survint un orage qu'il observa avec curiosité du haut de la falaise. Quelle ne fut pas sa surprise en voyant apparaître à la suite d'un coup de foudre une boule de feu, dont le diamètre était assez faible, mais qui était enveloppée d'une masse de vapeur blanchâtre, et qui semblait planer au-dessus

(1) Voir le n° 356.

des vapeurs. Le diamètre des vapeurs de la boule de feu éclairait de la même manière qu'une lampe illumine une lanterne vénitienne, dans l'intérieur de laquelle elle est contenue. Cet effet dura un temps très court, après lequel la boule éclata avec un grand bruit.

M. Lachambre, l'ingénieur aéronaute bien connu, exécutait une ascension en un jour orageux du mois d'août, lorsqu'il sentit des fourmillements dans la main, et il aperçut que des flammes lui sortaient des doigts. Cet habile praticien était l'objet d'une véritable décharge électrique, semblable à celle que l'on éprouve lorsque l'on se place sur le tabouret de verre d'une machine électrique. Les aéronautes dans leur nacelle ne se trouvent-ils pas soumis à des influences identiques, lorsqu'ils s'approchent rapidement soit de la terre fortement négative, soit d'un nuage chargé de fluide positif? On peut même se demander si certains malaises attribués aux effets toxiques du gaz n'ont pas souvent d'autre cause d'une sorte d'électrisation pathologique. La belle observation de M. Lachambre fournit peut-être un indice précieux sur la manière dont les observations électriques doivent être exécutées pendant les voyages aériens soit avec les électroscopes, soit avec les électromètres. Cet immense sujet a été à peine traité jusqu'à ce jour. Nous croyons, malgré l'intérêt qui s'attache aux recherches exécutées par M. André de Lyon, qu'il n'y a que peu de chose à espérer des écoulements d'eau dans le but de déterminer la tension électrique du fluide au niveau de l'ajustage, et qu'il est préférable de déterminer l'énergie des influences agissant à distance.

Au commencement du mois de septembre, la duchesse de Connaught s'est rendue à Aldershott dans le but de procéder au baptême d'un aérostat militaire, auquel il était convenu qu'elle donnerait son nom. Afin de faire honneur à cette princesse du sang, le colonel Templar fit enlever un petit ballon captif qui portait l'étendard royal d'Angleterre ; mais un violent coup de foudre éclata, de sorte que trois sapeurs du génie qui mouvaient le treuil furent renversés. On les crut morts, mais on les sauva par l'application de la méthode de la respiration artificielle. Le coup de foudre provenait de ce que la corde contenant un fil téléphonique avait précipité l'explosion. Cette catastrophe ne montre-t-elle point le danger d'employer des conducteurs pour mettre en communication la nacelle avec le quartier général?

W. DE FONVIELLE

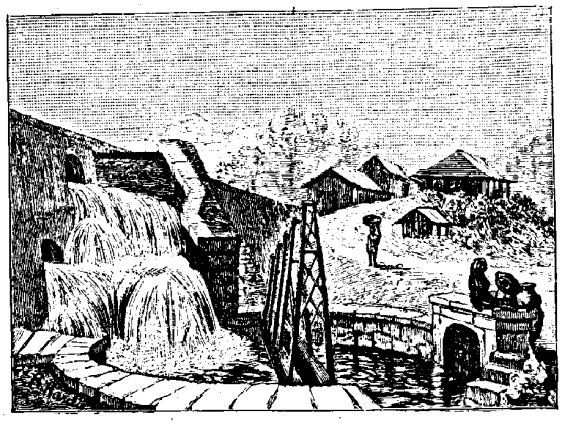
HYGIÈNE PUBLIQUE

PRÉCAUTIONS CONTRE LE CHOLÉRA

DANS L'INDE

L'Inde commence à essayer de se défendre contre le choléra, et, pour cela, ses grandes villes cherchent à s'approvisionner d'eau de source. On sait, en effet, que le bacille-virgule, agent pathogène de la maladie, se transmet par l'eau. Assurez à une population sa provision d'eau de source, et vous supprimez du même coup toutes les épidémies : choléra, typhus, fièvre typhoïde, etc.

Comme l'eau de source n'est point encore répandue à profusion, on a tenté aussi des inoculations anticholériques. Le professeur Haffpeine, de l'institut Pasteur, a inoculé tous les hommes d'un bataillon de cipayes avec du virus cholérique. Beaucoup d'officiers européens, et environ trois cents fusiliers, ont été ainsi inoculés deux fois à cinq jours d'intervalle. Le professeur fait ainsi une grande tournée dans l'Inde; il est en route pour Garhwal, et de là pour Cachemire. En ce moment, il a déjà inoculé environ 15,000 personnes.



PRÉCAUTIONS CONTRE LE CHOLÉRA DANS L'INDE.
Sortie du réservoir de Bombay.

La ville de Bombay a fait mieux que des inoculations, elle a construit des réservoirs et une canalisation d'eau de source. Ces réservoirs sont situés à Tansa, et ils sont, sans contredit, les plus considérables qui existent dans l'Inde. Une digue arrête les eaux, en coupant le lit de deux rivières; cette digue a 3 kilomètres de longueur.

Le réservoir est formé par une immense vallée, bordée de tous côtés par de basses collines; il est situé à environ 10 kilomètres au nord-ouest de la station de Atgaum. L'eau est amenée à Bombay par 7 kilom. 500 de tunnels, 37 kilom. 500 d'aqueducs, et 28 kilom. 500 de conduites d'un diamètre de 1 mètre environ.

Toutes ces conduites amènent l'eau à Ghat Koper, d'où elle est distribuée à Bombay par 18 kilomètres de tuyautage. Ce réservoir est capable de donner, à Bombay, une provision de 21 millions de gallons d'eau par jour.

L'eau, à sa sortie du grand réservoir, bouillonne, et forme une cascade avant de s'engager dans le premier tunnel qui la conduit vers Bombay. C'est cette sortie que représente notre gravure.

B. LAVEAU.

ROMAN

LA VILLE ENCHANTÉE

VOYAGE AU LAC TANGANYIKA (1)

CHAPITRE XIX

UN QUARTIER MYSTÉRIEUX DE LA VILLE ENCHANTÉE.

C'était effectivement Chocolat.

Chacun le reconnaît maintenant et ne peut s'empêcher d'éclater de rire. C'est bien lui, toujours aussi long, aussi maigre, aussi gracieusement efflanqué qu'autrefois. Il porte le costume des capitaines gallas qu'Isidore lui a fait endosser naguère, au temps de sa grandeur; il a toujours en sautoir cette musette à provisions, ce fameux sac qui rend des sons de ferraille.

On s'empresse autour du mulâtre, on le questionne, mais le grand diable ne répond guère que par de brèves invocations à san Jose de Cacuaco. Puis, écrasé sous le coup d'une émotion mariée au plaisir de la rentrée au bercail:

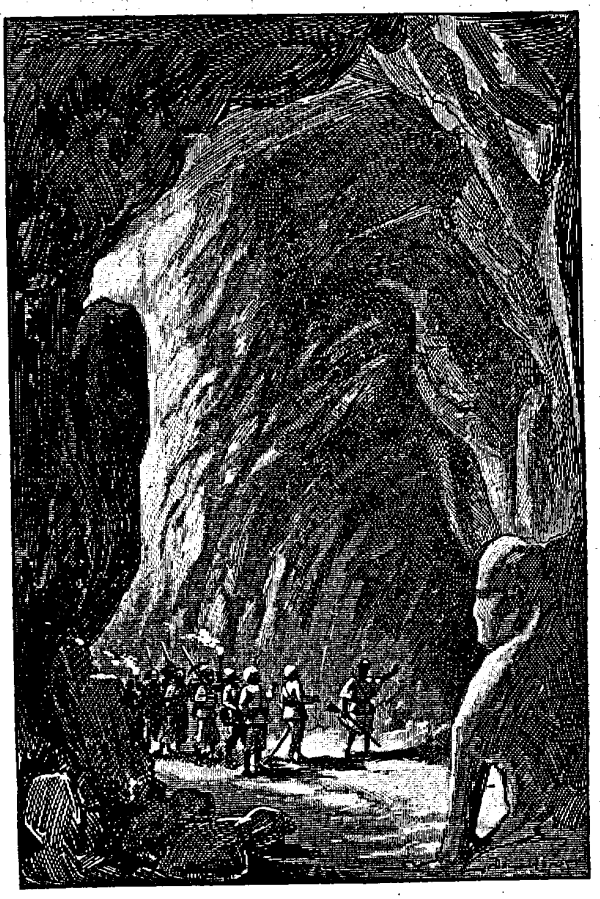
« J'ai faim, dit-il d'une voix caverneuse. Señor Isidore, *da nobis* quelque chose. »

Sur l'ordre du commandant, on lui décerne immédiatement tout ce qui se trouve sur la table. L'excellent Chocolat ne se le laisse pas offrir deux fois. Il entame vigoureusement l'action. En quelques minutes, on le voit faire disparaître les parts de tous les convives, la totalité des apprêts du festin.

« Eh bien! toi, dit Isidore, tu ne m'as pas trompé! Tu es toujours le même, infatigable pour les plats *substantifs*! Voyons, maintenant que ça va mieux, n'est-ce pas? dis-nous donc comment tu as fait pour nous rejoindre. Par où diable est-tu passé?

— Il nous le dira tout en marchant, interrompit le commandant Fresnel, car il nous faut, sans perdre une minute, refaire ce chemin avec lui. Cela est de la plus haute importance. La communication que vient de pratiquer notre mulâtre n'est peut-être pas autre chose que ce mytérieux tunnel dont on nous a parlé, cette galerie naturelle sur laquelle le mineur ennemi tente de venir se brancher. C'est ce dont il faut nous assurer au plus vite. »

Un quart d'heure après, le commandant pénétrait sous le parvis du temple égyptien, en compagnie du professeur Cornélius. Isidore marchait en tête avec Samanou et quelques Biribis portant des outils et des torches. Chocolat servait de guide à la petite colonne.



LA VILLE ENCHANTÉE.
Les explorateurs traversaient de merveilleuses catacombes.

Les explorateurs traversaient de merveilleuses catacombes, une haute galerie voûtée à plein cintre, ou plutôt une série de grottes immenses, de forme hémisphérique, reliées par d'étroits passages ouverts dans leurs piédroits au niveau du sol. Semblables à des cathédrales, ces grottes avaient été formées par la nature, mais les ruelles qui les mettaient en communication portaient à leur parois des traces de l'œuvre accomplie par des instruments tranchants. D'ailleurs, la main de l'homme avait partout laissé son indéniable empreinte. Dans le granit de ces catacombes étaient taillées des statues gigantesques; des bas-reliefs apparaissaient, analogues à ceux qu'on trouve en Nubie, mais d'un style plus primitif. Le professeur Cornélius s'arrêta quelque temps à considérer un panneau vraisemblablement symbolique, représentant un homme assis, ayant à sa gauche un tambour de guerre; à ses pieds, un lion lampassé, une chèvre et un chien. Des cailloux scintillaient sur le sol de ces grottes, et l'éclat en était merveilleux; le professeur en ramassa quelques-uns. C'étaient de petites pépites d'or.

(1) Voir le n° 359.

« Marchons, dit le commandant Fresnel, hâtons-nous de reconnaître ce chapelet de cryptes. Il importe de contrôler, au plus tôt, le dire du prisonnier galla auquel l'itinéraire souterrain de notre mulâtre donne, vous en conviendrez, quelque vraisemblance. Mais je découvre, à droite et à gauche, d'autres couloirs qui se branchent sur la direction que nous suivons. Notre guide est-il sûr de ne point se tromper, de nous conduire par la route qu'il a prise au milieu de ce dédale? Isidore, interrogez cet homme.

— Voyons, dit le cuisinier, tiens-tu le fil de la chose? comme disait ce grand écrivain dont je ne sais plus le nom, ni toi non plus; te reconnais-tu dans ces caves?

— Si, señor Isidore, moi *recognosco* moi parfaitement.

— Tu as de la chance. Comment diable fais-tu? »

Chocolat montra triomphalement à son chef de cuisine les repères dont il avait semé la route, à la manière du Petit-Poucet. C'étaient des nids d'hirondelles qu'il avait décrochés, tout en allant. Il en avait croqué bon nombre, mais, avec la prudence d'un serpent à jeun, il en avait encore répandu davantage sur le sol; et cela pour assurer le service des subsistances tout au long du retour, au cas où il lui eût fallu rebrousser chemin. C'était superbe, il ne se trompait pas!

On marcha de la sorte durant plus de deux heures. On avait, à l'estime, fait 3 ou 4 kilomètres sous terre quand on parvint près d'une ouverture par laquelle arrivait la lumière du jour.

« *Hic*, señor Isidore, dit fermement Chocolat, *hic cecidi* dans le trou. »

On était sur le bord d'une fosse à ciel ouvert.

L'ancien officier d'ordonnance du cuisinier gangaya-ita déroula alors en termes sobres, mais panachés de latinismes, le récit de son odyssée, à partir de la nuit où il s'était échappé du camp de Kifoukourou.

Dès les premiers pas qu'il avait faits, un heureux hasard avait conduit le fugitif du côté de la hutte aux bagages. Là, il avait, à tâtons, rempli sa musette d'une foule de boîtes de conserves. Suivant le principe des marins qui ne s'embarquent jamais sans biscuit, il n'aimait point à se mettre en route sans de solides approvisionnements en vivres de campagne. Et ces vivres lui constituaient une réserve à laquelle il ne touchait qu'en cas de nécessité absolue.

Ainsi ravitaillé, il était parvenu à tromper la vigilance des sentinelles; il avait couru au hasard, couru, couru... tant et si bien, qu'il était tombé dans une fosse recouverte de branchages, un piège à éléphants sans doute. Il y avait passé la nuit et, le matin, s'était mis tranquillement en route dans cette galerie dont il avait fini par découvrir l'entrée, dissimulée sous des broussailles. Son voyage souterrain s'était effectué sans encombre. Un vrai voyage d'agrément! Le tunnel était éclairé, çà et là, par des fentes naturelles tamisant doucement les rayons du soleil, bien ventilé par de puissantes cheminées d'appel, bien arrosé par des ruisseaux limpides, tapissé de délicieux nids d'hirondelles. Partout à boire et à manger. Un véritable paradis!

Il s'y était promené; il avait marché, marché... jusqu'à ce qu'il eût trouvé le bout de la communication. Là, il avait vu clair au travers de l'obstacle qui formait le fond de la galerie et faisait de cette voie une impasse. Le jour filtrait par les joints d'un vieux mur. Il avait frappé à coups de pierre pour élargir les lézardes, pour voir ce qui pouvait se passer de l'autre côté de la muraille. Sa curiosité avait failli lui coûter cher, puisque ses heurts peu mesurés avaient provoqué un éboulement dont il était miraculeusement sorti sain et sauf, grâce à l'intervention de san Jose de Cacuaco.

Pendant que Chocolat racontait son histoire, le commandant Fresnel avait examiné les abords de la fosse et pointé sa longue-vue dans toutes les directions de la campagne. Il vit que que ce débouché s'ouvrait par delà le camp de Kifoukourou; que ce trou servait d'orifice extérieur aux catacombes; que la galerie révélée par l'itinéraire de Chocolat pouvait être considérée comme une longue poterne de la place assiégée; que, si l'on avait été en nombre, il eût été possible d'exécuter par là une heureuse sortie, de prendre les Gallas à revers. Mais que pouvaient quarante-sept hommes contre des forces aussi considérables? Évidemment, il ne fallait pas songer à une solution de cette nature. Mieux valait poursuivre dans la voie qu'on s'était tracée.

Ayant pris cette sage résolution, le commandant Fresnel fit immédiatement boucher la baie qui donnait sur la fosse, puis il donna le signal du retour.

En parcourant de nouveau, mais en sens inverse, les magnifiques catacombes de Kisimbasemba, il vérifia que cette suite de cryptes voûtées en coupoles et réunies par des couloirs percés dans les piédroits constituait une artère maîtresse sur laquelle se branchaient, de part et d'autre, nombre d'autres galeries. Ayant eu la précaution d'emporter sa boussole de poche, il put pénétrer dans quelques-unes de ces immenses cavernes latérales. La première qu'il visita était de proportions grandioses. Ces voûtes, façonnées par la main de dame nature, portaient sur des colonnades de style primitif mais majestueux, trahissant un travail de main d'homme. Analogues aux grottes de Makanna, qui s'ouvent sur les rives du Loufira, ces substructions n'étaient-elles point d'anciens temples?

Une autre galerie latérale était remarquable du fait de sa fraîcheur et des bruits qui s'en échappaient. C'étaients de violents murmures, des grondements, des roulements semblables à ceux d'un tonnerre lointain, mais continus et plus stridents. Un examen très simple permit aux explorateurs de se rendre compte des causes de ce phénomène. La gaine dans laquelle ils se trouvaient était soumise au même régime que le système de grottes de Makouammba qui s'ouvrent aussi sur le Loufira. L'extrados de son ciel servait de lit à un torrent. On distinguait, dans le tumulte, la roulade exécutée par des eaux rapides du bruit lourd provenant de la chute d'une nappe de cataracte.

Une troisième galerie était également mugissante.

Dans celle-ci, c'était le fleuve lui-même qui filait à ciel ouvert sous la voûte exhaussée. Les eaux de ce gouffre enfoui sous terre étaient aussi noires que celles de l'Erèbe. Rien d'étonnant à cela, mais d'autres phénomènes jetèrent les voyageurs dans un profond saisissement. Spectacle inexplicable! Le cours d'eau charriait des myriades d'étincelles! Comme le Phlégéton des enfers mythologiques, il roulait, par instants, des flammes.

Épouvantés, les explorateurs rebroussèrent chemin.

La gaine voisine était plus abordable. C'était un rameau, voûté à plein cintre, dont la section accusait exclusivement un travail de main d'homme. A l'extrémité de cette voie souterraine pointaient quelques rayons solaires. On alla jusqu'au bout. Là, le professeur Cornélius poussa une exclamation équivalente à l'εὕρηκα d'Archimède. La gaine donnait sur les fossés de la place, sur la ménagerie des fauves! Une autre ramification du même tunnel conduisait par divers méandres à chacune des fosses aux lions de l'intérieur.

C'était par ces voies occultes que les animaux recevaient leur pitance. De fraîches empreintes de pas se voyaient sur le sol.

Quelques-unes de ces grottes étaient donc habitées! On pouvait croire qu'elles servaient de demeures souterraines aux habitants de la ville dont on n'avait pas compris la disparition; on était en présence d'une population semi-troglodyte!

Tout s'expliquait.

Cependant Isidore ne s'expliquait pas tout dans l'odyssée de Chocolat. Tandis qu'on regagnait la ville, que le commandant s'entretenait non sans animation, avec le professeur Cornélius, *señor* Isidore prit à part le mulâtre.

« Dis donc, fit-il, tu nous as bien conté de quelle manière tu es tombé dans le trou, et ensuite entré dans la galerie; j'ai bien compris ton affaire. Mais comment diable as-tu fait pour sortir de ton sac? Comment t'y es-tu pris pour le découdre? »

Chocolat se prit à sourire.

Il n'avait pas décousu la peau d'antilope; il l'avait mangée!

(à suivre.) M. PREVOST-DUCLOS.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 1er Octobre 1894.

— *La commission du mètre.* — La plupart des membres de la commission internationale du mètre assistent à la séance. On sait que cette commission, nous en avons entretenu nos lecteurs ces temps derniers et exposé longuement son but, se réunit annuellement à Paris. Le président souhaite la bienvenue à l'un et à l'autre de ces savants, qui sont presque tous des familiers de l'Institut, en relation d'amitié avec la plupart des membres de notre Académie, et les installe aux places réservées aux visiteurs étrangers de distinction.

— *Astronomie.* La correspondance contient un grand nombre de communications, presque toutes d'ordre trop technique pour être rapportées ici. Parmi elles, il convient cependant de citer une note résumant les travaux d'un astronome russe sur la comète de Denke. Suivant ce savant, cet astre présenterait ce fait digne de remarque : la durée de sa révolution diminuerait de deux heures environ d'une apparition à l'autre. Cette diminution a fait émettre l'hypothèse que l'astre traversait un milieu résistant. Ajoutons encore qu'à certains moments la comète s'approche de Mercure, d'où des perturbations dans sa marche.

— *Météorologie.* M. le général russe Venukof, savant bien connu du monde scientifique français et auditeur assidu des séances de l'Institut et de la Société de géographie dont il est un des membres les plus zélés, fait exposer, par l'organe de M. Faye, les observations suivantes, faites par M. Zimmer, le 14 août dernier au sommet du mont Ararat, soit à une altitude de 4,912 mètres.

Suivant ce savant, M. Zimmer aurait retrouvé au sommet deux caisses en fer-blanc, laissées l'année dernière en lieu sûr par M. Pastoukof et dans lesquelles cet explorateur avait placé deux thermomètres, l'un à minima et l'autre à maxima. Le premier marquait — 17 1/2 c. et le second — 40 c. Il a également retrouvé un autre thermomètre à minima déposé en 1893 et attaché à un support vertical; ce dernier marquait — 38° c.

La température relevée le même jour, 14 août, au sommet de l'Ararat, par M. Zimmer lui-même, était de — 3° c. à l'ombre.

— *Transmetteur automatique des ordres de route.* Le but que s'est proposé M. Bersier, lieutenant de vaisseau, attaché au service de l'hydrographie, est de distribuer dans les différentes parties du navire les indications de la boussole, le « cap » pour employer l'expression technique, comme on distribue l'heure sur les voies publiques.

Mais le problème à résoudre était particulièrement difficile, car on ne pouvait faire opérer à la rose, si délicate, de la boussole au compas aucun contact sous peine de l'affoler.

L'inventeur a eu l'idée d'employer l'étincelle électrique de la bobine de Ruhmkorff comme trait d'union entre un point de la circonférence de la rose et un certain nombre de lames réparties verticalement sur la paroi interne de la cuvette.

Pour suivre une route il suffit d'orienter à la main dans l'axe du navire le couvercle du compas dont le pourtour est gradué et qui entraîne les lames avec lui.

Dès lors l'étincelle qui jaillit en permanence du point nord de la rose saute sur l'une des lames. Le courant induit traverse l'électro-aimant d'un relai qui allume l'une des six lampes placées devant l'homme de barre. Celui-ci manœuvre le gouvernail jusqu'à ce que les deux lampes du milieu soient allumées simultanément. Il y a alors superposition exacte des graduations du couvercle et de la rose et l'on est en route.

Cet appareil donne de grandes facilités pour la manœuvre du navire par le commandant. Il permet de gouverner sur les cuirassés comme si l'on avait l'œil sur le meilleur compas du bord, ce qui est très précieux sur ces navires, vu la proximité des mâts en fer, des cheminées et des blockhaus, etc. Il a été essayé en escadre où il a donné d'excellents résultats.

— *Les propriétés antiseptiques du formol.* M. Friedel présente une note de M. Trillat concernant de nouveaux essais en grand sur les propriétés antiseptiques des vapeurs de l'aldéhyde méthylique (le formol du commerce). Pour la production des vapeurs, M. Trillat s'est servi non pas des solutions de formol, mais de l'appareil à production transformant directement l'alcool méthylique en formol. M. Trillat a fait fonctionner son appareil dans des salles de volume variant de 20 à 300 mètres cubes et dans lesquelles des badigeonnages de germes très résistants avaient été faits à des hauteurs différentes et dans lesquelles se trouvaient divers objets infectés. Les résultats ont permis de conclure que les vapeurs agissaient aussi bien en hauteur qu'en profondeur. Quoique répandues à l'état infinitésimal, la force de pénétration de ces vapeurs est telle que des étoffes infectées de germes sont traversées de part en part, et les divers agents septiques qu'elles contenaient tués sans rémission. Le bois même est pénétré à une profondeur assez considérable; l'auteur fait remarquer que de pareils résultats ne sont donnés par les vapeurs d'aucun autre corps.

— *Anatomie.* La séance s'est terminée par l'exposé fait par M. Luys, membre de l'Académie de médecine, d'une note très intéressante d'anatomie, mais malheureusement trop technique pour être analysée, relative à la « description d'un faisceau de fibres cérébrales descendantes allant se perdre dans les corps olivaires » (Faisceau cérébro-olivaire).

Nouvelles scientifiques et Faits divers.

L'EXPORTATION DES BEURRES FRANÇAIS. — Cherbourg est le port principal pour l'exportation des beurres français. Ainsi, en 1892, Cherbourg a exporté 17,551,845 kilogr., alors que le montant total du beurre exporté n'a pas dépassé 30,405,954 kilogr. L'année 1893, en raison de la grande sécheresse, a été moins chargée.

Le beurre embarqué à Cherbourg vient surtout de Normandie et est expédié, pour la plus grande partie, en Angleterre. Le Havre expédie aussi une quantité notable de beurre à destination des pays transatlantiques; en 1892, le tonnage a été de 3,708,500 kilogr. Viennent ensuite, mais bien en arrière, comme importance de l'exportation du beurre, les ports de Saint-Nazaire, Nantes, Dieppe, Marseille.

D'après les évaluations de la douane, le beurre exporté en 1892 représentait une valeur de 80,676,229 fr., dont 45 millions environ pour le seul port de Cherbourg.

LE COMMERCE EXTÉRIEUR DU JAPON. — Le commerce extérieur du Japon, qui était de 142 millions de yens en 1891 (le yen = 5 fr. 39 au pair), s'est élevé à 162 millions en 1892 et à 177 millions de yens en 1893. En 1893, les importations ont été de 88,257,171 yens et les exportations de 89,712,864. Le port de Yokohama, à lui seul, a exporté et importé, en 1893, pour 91,514,655 yens; le port de Kobé, pour 66,263,250; celui d'Osaka, pour 7,717,888 yens. Voici la répartition (exportations et importations réunies) du mouvement des échanges du Japon en 1893.

États-Unis	33.829.866	yens.
Angleterre	32.925.602	—
Chine	24.810.194	—
Hong-Kong	23.956.945	—
France	22.837.102	—
Indes anglaises	11.150.108	—
Allemagne	8.698.173	—
Corée	3.300.680	—
Russie	2.492.951	—

BIOGRAPHIE

M. APPELL

Les candidats au baccalauréat ès sciences connaissent bien M. Appell, qui fait partie, chaque année, du jury d'examen et à qui revient la fonction, redoutée, d'apprécier le degré d'instruction mathématique des candidats.



M. APPELL.

M. Appell professe, en effet, à la Sorbonne, la mécanique rationnelle. Hâtons-nous de dire pourtant que le nom de mécanique rationnelle ne saurait être pris dans un sens absolu, et que M. Appell et la plupart de ses collègues sont loin, comme on le prétendait autrefois, de dédaigner les applications de cette science. Ils savent qu'ils n'enseignent pas de simples formules abstraites, applicables à des données idéales, mais qu'ils s'adressent à de jeunes ingénieurs pour lesquels les calculs de la résistance ou de la durée des matériaux, la construction des piles de pont, l'établissement d'un profil de chemin de fer, etc., seront d'une nécessité journalière. A ce point de vue, l'École polytechnique elle-même a beaucoup concédé, et il n'est plus permis de voir dans les élèves sortis de cette école de simples dilettantes de l'x, mais des hommes pratiques, qui ne seront pas embarrassés pour l'exécution de grands travaux et la direction d'ouvriers de divers états.

A ce point de vue, il faut savoir gré à M. Appell de sortir assez souvent du titre de sa chaire, pour entrer dans les réalités utiles.

M. Appell (Paul-Émile) est Strasbourgeois. Il naquit dans la capitale de l'Alsace, en 1855, et entra à l'École normale supérieure, en 1873. En 1875, étant encore à l'École normale, il se fit recevoir docteur ès sciences mathématiques, avec une thèse de géométrie.

Nommé bientôt maître de conférences à l'École normale, il fut appelé, en 1885, comme professeur de mécanique à la Faculté des sciences de Paris.

Le professeur de la Sorbonne s'est signalé à l'attention du monde savant en remportant, en 1889, le second prix (médaille d'or) au concours ouvert à tous les géomètres de l'Europe, par le roi de Suède, Oscar II, à l'occasion du soixantième anniversaire de sa naissance. Un décret spécial nomma M. Appell chevalier de la Légion d'honneur, à l'occasion de ce triomphe algébrique.

Les recueils de mathématiques insèrent fréquemment des mémoires d'analyse et de géométrie de M. Appell, qui a publié en outre, en 1888, son *Cours de mécanique à la Sorbonne*.

LOUIS FIGUIER.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

HISTOIRE NATURELLE

LA HUPPE DU CAP

Tout le monde connaît cet élégant oiseau de nos pays, la huppe, qui arrive en Europe au printemps, se répand dans les contrées les plus septentrionales pour retourner ensuite passer l'hiver en Afrique. Or, dans un article précédent nous avons parlé des espèces animales disparues ou en voie d'extinction depuis les temps historiques. Il s'agit aujourd'hui d'un passereau d'une très grande rareté, espèce voisine de celle d'Europe, la huppe du Cap, dont le Muséum de Paris a la bonne fortune de posséder quatre spécimens dans ses collections. Le *Fregilupus varius* a été nommé un peu à tort huppe noire et blanche du cap de Bonne-Espérance, et cependant, bien qu'on ait constaté que son pays d'origine soit l'île de la Réunion, Madagascar et les Mascareignes, l'ancienne dénomination a néanmoins prévalu dans les classifications ornithologiques.



LA HUPPE DU CAP. — *Fregilupus varius.*

La huppe du Cap est un peu plus grosse qu'un merle, elle a le bec jaune. Les ailes arrivent, lorsqu'elles sont ployées, au tiers de la queue. Le dos est lavé de gris brun ainsi que les ailes, la queue et les cuisses. Une tache blanche est sur le milieu des huit premiers pennes des ailes, les pieds sont jaunes et les ongles, bruns. La tête, d'un gris cendré clair contrastant avec la teinte du manteau, est surmontée d'une huppe ou plutôt d'une sorte de crinière très soyeuse formée de plumes à barbes très écartées qui lorsqu'elles sont dressées affectent la forme d'un casque à crinière recourbé en avant.

Du temps de Levaillant, en 1806, les huppes n'étaient pas à beaucoup près aussi rares dans les collections qu'elles le sont aujourd'hui. On les trouvait, au commencement de ce siècle, en grandes bandes à l'île Bourbon, où elles fréquentaient les lieux humides et les marais, et causaient de grands dommages aux plantations de caféiers.

Le *Fregilupus varius* avait donc pour patrie l'île de la Réunion et était très probablement propre à cette île, d'où il paraît avoir complètement disparu à l'heure actuelle, les derniers individus ayant dû être tués de 1838 à 1858, époque à laquelle, chose curieuse, d'autres espèces intéressantes ont été rayées de la faune contemporaine. Cette huppe fut détruite dans toutes les parties du littoral, même dans les montagnes peu éloignées de la côte. Les vieux créoles disent que dans leur jeunesse ces oiseaux étaient encore communs et qu'ils étaient tellement stupides qu'on pouvait les tuer à coups de bâton.

Quelles sont les causes de la disparition de la huppe du Cap? C'est ce qu'il est assez difficile de déterminer. Faut-il l'attribuer à l'introduction à l'île de la Réunion de l'étourneau indien, le martin triste qui aurait exterminé et supplanté l'espèce indigène? Faut-il admettre que les rats, qui se sont rapidement multipliés dans les îles Mascareignes, ont été

les auteurs de la destruction des fregilupus, dont ils dévoraient les œufs? Il faut plutôt admettre que ces oiseaux ont été exterminés par les colons, en partie à cause des dégâts qu'ils causaient dans les plantations, en partie à cause des qualités de leur chair. Cette explication est d'autant plus admissible qu'à une date récente les martins eux-mêmes ont failli être définitivement proscrits en dépit des services qu'ils rendaient comme destructeurs des insectes nuisibles, en particulier des acridiens.

M. ROUSSEL.

CHIMIE AGRICOLE

LES SUPERPHOSPHATES

On connaît le rôle important que joue l'acide phosphorique dans la végétation. Cependant, ce n'est que depuis 1840, époque à laquelle le duc de Richmond appela l'attention sur ce sujet, que ce rôle est nettement déterminé.

Une récolte ordinaire de céréales enlève en moyenne 35 kilogrammes d'acide phosphorique par hectare de terre; une récolte de colza environ 48 kilogrammes; le chanvre 43; la betterave 48; la pomme de terre 36; enfin, une récolte de foin enlève à 1 hectare de prairie environ 28 kilogrammes de ce principe fertilisant. Il est donc indispensable de restituer par les fumures l'acide phosphorique ainsi exporté; pour cela, le fumier de ferme, qui ne contient guère que 2 à 3 pour 1000 d'acide phosphorique, n'est pas toujours suffisant, et il est aujourd'hui indispensable, dans la grande majorité des cas, de lui adjoindre des engrais phosphatés, si l'on veut maintenir la terre dans un état constant de fertilité, tout en obtenant de forts rendements. Les engrais phosphatés dont on fait usage sont les phosphates naturels ou coprolithes, ou les scories de déphosphoration (1), si le besoin d'acide phosphorique est peu urgent, ou bien les superphosphates si l'on veut produire une action plus rapide.

Les superphosphates de chaux sont aujourd'hui d'un emploi courant en agriculture, et leur consommation va tous les ans en augmentant ; cependant, beaucoup de personnes, même parmi les agriculteurs qui en font usage, ignorent ce qu'ils sont, comment on les obtient et la manière dont ils agissent.

Un superphosphate est un phosphate de chaux naturel provenant soit des os, soit des nodules ou coprolithes, qui a été traité par l'acide sulfurique. C'est en 1840 que Liebig conseilla de traiter les phosphates de chaux tribasiques insolubles dans l'eau, par l'acide sulfurique, pour les ramener à l'état de phosphates de chaux *acides* ou monobasiques, solubles et par conséquent, plus rapidement assimilables.

La nouvelle industrie créée, obtint un grand succès en Angleterre, où les superphosphates furent employés sur un grand nombre de cultures ; en France, ils furent plus longtemps à se faire connaître, et ce n'est que depuis environ vingt-cinq ans qu'on les applique.

L'action de l'acide sulfurique sur les phosphates naturels produit bien du phosphate monocalcique, mais elle engendre en même temps du sulfate de chaux, qui reste mélangé à la masse, de sorte que tout superphosphate industriel est tout au moins un mélange de superphosphate ou hyperphosphate vrai, avec du sulfate de chaux ou plâtre.

Il en serait tout au moins ainsi, si l'on ne traitait que du phosphate de chaux très pur et dans les proportions strictement nécessaires; la réaction chimique pourrait être alors ainsi énoncée :

$$\underset{\text{Phosphate de chaux tricalcique}}{3CaO\ PhO^5} + \underset{\text{Acide sulfurique}}{2SO^3\ HO} = \underset{\text{Phosphate de chaux monocalcique}}{CaO\ 2HO\ PhO^5} + \underset{\text{Sulfate de chaux}}{2CaO\ SO^3}$$

Mais dans la pratique, les choses ne se passent pas aussi simplement. Les matières étrangères contenues dans les phosphates que l'on soumet au traitement par l'acide sulfurique, en absorbent une certaine quantité, et réagissent peu à peu sur les premiers produits de la réaction, de telle sorte que les superphosphates sont des mélanges de produits divers, longtemps en voie de transformations successives.

Ces transformations, comme le fait observer M. Joulie, varient suivant la nature des matériaux en présence, et il arrive souvent qu'une partie de l'acide phosphorique, d'abord solubilisée, redevient insoluble dans l'eau au bout d'un certain temps. C'est le phénomène qui a été désigné sous le nom de *rétrogradation;* elle est due à la formation de phosphate bicalcique et de phosphates acides de fer et d'alumine aux dépens de l'acide phosphorique libre ou du phosphate monocalcique d'abord formés.

Le phosphate bicalcique se produit lorsque la dose d'acide sulfurique est insuffisante, ce qui est le cas de presque tous les superphosphates industriels qui resteraient à l'état pâteux, ne sécheraient pas, si l'on voulait y introduire assez d'acide sulfurique pour éviter cette rétrogradation.

Quant aux phosphates de fer et d'alumine ils se produisent toujours lorsque le phosphate employé contient du sesquioxyde de fer ou d'alumine, ce qui est très fréquent pour les phosphates naturels.

D'après cela, la richesse des superphosphates en acide phosphorique varie, suivant le phosphate employé à leur fabrication, de 10 à 25 pour 100 d'acide phosphorique. Voici d'ailleurs, pour fixer les idées, la composition de deux superphosphates, analysés par le Dr Vœlcker : le n° 1 provient du traitement d'un phosphate minéral, le n° 2 d'une poudre d'os :

	N° 1.	N° 2.
Eau	19.26	24.33
Matière organique	16.12	5.04
Biphosphate de chaux (soluble)	6.38	17.00
(Équivalent au phosphate tricalcique)	(9.94)	(24.33)
Phosphates insolubles	22.16	9.86
Magnésie, Sels alcalins	5.16	2.81
Sulfate de chaux	25.10	39.25
Matières silicieuses insolubles	5.82	1.68
	100.00	100.00

(1) Voir dans *la Science Illustrée* n° 305, notre étude sur *Les Scories de déphosphoration.*

Voyons maintenant, tout au moins d'une façon très sommaire, comment on obtient les superphosphates.

Leur préparation ne varie guère qu'en raison de la cohésion des matières premières. Si les os sont frais, on les coupe et on les fait bouillir, pour en extraire la matière grasse; puis, encore humides, on les concasse dans des moulins à deux paires de cylindres superposés, formés de disques à cannelures anguleuses.

S'il s'agit d'os secs, on les laisse durant douze à vingt-quatre heures immergés dans l'eau, puis on les pulvérise de la même manière. A cet état, ils sont malaxés avec leur poids d'acide sulfurique marquant 52° Baumé, dans un cylindre en fonte tournant.

Au bout d'une demi-heure on vide le cylindre sur un plan incliné qui conduit le mélange dans un cellier en pierres siliceuses, que l'on remplit au moyen d'opérations successives semblables.

Les phosphates minéraux, assez tendres pour être pulvérisés sous des meules verticales en fonte, donnent aussi une poudre qui, tamisée au blutoir, est traitée de la même manière par l'acide sulfurique. Quant aux phosphates très durs on les chauffe d'abord jusqu'au rouge, dans un four continu, puis on les fait tomber, à cette température, dans l'eau froide pour les *étonner*, c'est-à-dire pour déterminer des craquelures qui facilitent beaucoup le broyage, et, une fois réduits en poudre, le traitement s'achève par l'acide sulfurique, comme il a été dit plus haut.

(à suivre.) ALBERT LARBALÉTRIER.

ÉCONOMIE DOMESTIQUE

LES CONSTRUCTIONS DÉMONTABLES

DU SYSTÈME ESPITALLIER

Les constructions démontables du système Espitallier, plus spécialement destinées tout d'abord aux besoins de l'armée, en France et aux colonies, ont trouvé peu à peu des applications civiles.

Le dernier type créé comprend une ossature très légère en tubes de fer; c'est la première fois, croyons-nous, qu'on a tiré de la forme tubulaire du métal un parti économique et avantageux dans ce but. Cette charpente est couverte de tôle galvanisée, qu'un mode spécial d'accrochage rend facile à monter et à démonter. Les murailles sont formées de deux parois ménageant entre elles un matelas d'air. Chaque paroi est composée de panneaux de 1 mètre de large et dont la hauteur peut atteindre 3 mètres, constitués par une toile métallique enrobée dans un enduit mince d'un ciment très résistant. Ces panneaux s'encastrent dans les rainures de montants légers faits au moyen de profilés d'acier.

Des panneaux analogues forment un plafond à deux pentes, assez éloigné de la toiture pour n'en point subir l'échauffement. D'ailleurs, dans les pays chauds, on a soin de laisser une libre circulation de l'air aussi bien entre les parois de muraille que dans le faux grenier. En outre, on surélève le plancher de 1 mètre à 1m,80, et l'on ménage de larges vérandas autour du bâtiment.

Ce genre de constructions permet d'improviser une installation rapide. C'est ainsi que l'on a pu, il y a quelque temps, édifier en vingt-quatre heures un casernement d'une quarantaine d'hommes, au château de Pont-sur-Seine, pour loger l'escorte du Président de la République. M. Casimir-Perier a suivi avec beaucoup d'intérêt le montage, qui était dirigé par le chef du génie de Troyes, et a été frappé des avantages qu'un pareil genre de construction pourrait rendre dans un grand nombre de cas, notamment pour des asiles de nuit ou des hôpitaux d'épidémie.

Un pavillon colonial du même système figurait à l'Exposition d'Anvers.

MAX DE NANSOUTY.

ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES

LE TOUR DE FRANCE EN BALLON

(1re SÉRIE)

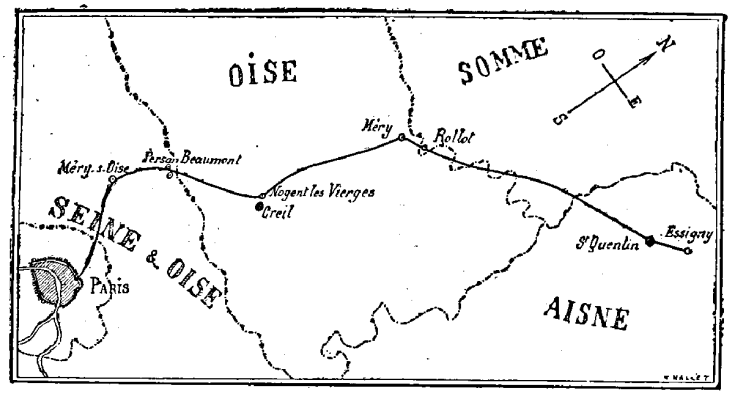
M. Maurice Mallet et moi, nous venons d'exécuter la première série d'escales faisant partie du tour de France en ballon dont nous avons commencé la réalisation. Nous devons aux lecteurs de la *Science illustrée* quelques détails sur une entreprise sans précédents. Notre aérostat, du cube de 1,140 mètres, a été construit par M. Mallet lui-même, avec une simple étoffe de coton de première qualité, à chaîne carrée, recouverte de six couches de vernis, dont une seule est extérieure.

Il a été nommé le *Journal-des-Voyages* en l'honneur de la feuille populaire qui a organisé cette expédition à ses frais. Nous renverrons à cette publication le lecteur désireux de connaître le récit anecdotique de nos aventures aériennes, nous nous contenterons en ce moment de résumer le plus clairement possible les résultats scientifiques obtenus par nous depuis le 19 septembre jusqu'au mardi 25 où nous avons dû dégonfler à dix heures du matin, en présence de la persistance du mauvais temps. Le *Journal-des-Voyages* possédait une force ascensionnelle encore considérable, mais qui n'a pu être évaluée comme nous en avions le dessein. Nous en avons été empêchés par une violente tempête qui s'est élevée, et qui compromettait la sécurité de l'aérostat si nous ne nous étions hâtés de le dégonfler.

Nos cinq étapes ont été fournies avec le même gaz, sans aucune espèce de ravitaillement d'hydrogène carboné, quoiqu'à Creil et à Essigny-le-Petit nous ayons pris terre dans le voisinage d'usines à gaz, dont les directeurs se sont mis à notre disposition

avec un empressement dont nous les remercions cordialement. Il nous a semblé qu'il serait plus intéressant de ne pas donner suite à notre projet de ravitaillement en route, et de revenir à Paris dès qu'il nous serait impossible de continuer notre route, sauf à recommencer ultérieurement une seconde série. C'est un plan, qui a été agréé par l'administration du *Journal des Voyages*. La seconde série sera exécutée avec le même ballon en 1895, dans la période de calme qui accompagne ordinairement la fin de l'hiver et le commencement du printemps.

Nous avions projeté de tirer parti en 1894 des calmes de l'automne, mais quoique le vent ait été faible dans le milieu de septembre, il est survenu des pluies d'une abondance si grande que nous n'avons pu épuiser toute la force ascensionnelle que le *Journal-des-Voyages* avait conservée, malgré une foule de vicissitudes et de traverses dont l'histoire est trop longue pour que nous la tracions en ce moment.



LE TOUR DE FRANCE EN BALLON. — Itinéraire suivi.

Nous devons ajouter, que nous avions emporté un ballon de 60 mètres cubes, qui nous a été confié par l'Observatoire de Paris, grâce à l'excessive obligeance de son sympathique directeur, l'honorable M. Tisserand, et qui devait servir à nous ravitailler. Aussi avant de quitter Creil avons-nous transvasé dans le grand ballon les 60 mètres cubes qui se trouvaient dans le petit. Devenue inutile par suite de notre changement de place, et n'étant plus, grâce à l'excellence des précautions prises par M. Mallet, par conséquent qu'un poids mort, l'enveloppe de l'*Observatoire* a été renvoyée à Paris. En réalité, les choses se sont passées comme si le cube du *Journal-des-Voyages* avait été de 1,200 mètres.

Avant de recueillir le gaz de l'*Observatoire*, nous avons prié M. le directeur de l'usine à gaz de Creil de bien vouloir procéder à l'analyse du pouvoir spécifique de notre gaz, c'est ce que cet ingénieur a fait par la méthode des écoulements. Il a constaté que 1 litre d'air dans les circonstances actuelles de température et de pression, s'écoulait en 3,32 secondes par un orifice percé dans une plaque de platine. 1 litre de gaz du ballon renfermé dans la même éprouvette s'écoule en 2,32 secondes, par conséquent le pouvoir spécifique de l'air étant représenté par 1 celui du gaz que nous avions emporté de Paris était représenté par la fraction $\left(\frac{2,32}{3,32}\right)^2$.

Le calcul a donné un pouvoir spécifique de 3 pour 100 plus fort que la moyenne du gaz de la Compagnie parisienne. Cet alourdissement en cinquante heures devait être attribué à l'endosmose qui s'exerce constamment en dépit du meilleur vernis. Il tombait donc dans les quantités tout à fait négligeables.

La seule perte réelle et sérieuse limitant la durée du voyage provenait du vide intérieur résultant du décroissement de la pression barométrique avec l'augmentation de l'altitude. Dans un des deux premiers atterrissages, nous avions un peu dépassé la cote de 800 mètres, et atteint la pression de 680 millimètres. Nous avions donc perdu environ

$$\frac{1.040 \times 680\ m^3}{760},$$

bien près de 1/10 de notre force ascensionnelle au départ.

Par conséquent, ce qui restait dans l'*Observatoire*, qui lui-même avait subi une perte analogue, n'a pas permis de remplir complètement le *Journal-des-Voyages*, mais de réparer seulement la moitié des pertes de nos deux premières journées.

Partis assez tard dans notre troisième journée, nous avons évité l'ardeur des rayons solaires et notre ballon n'a pas fait de pertes bien notables dans notre troisième ascension, non plus que dans notre quatrième où nous ne nous sommes élevés qu'à 750 mètres. Mais il n'en a pas été de même dans notre cinquième.

Forcés de quitter terre à midi pour profiter d'une éclaircie qui pouvait ne plus se reproduire, nous nous sommes élevés malgré nous jusqu'à l'altitude de 2,500 mètres, qui correspond à la pression de 555. La perte produite par l'action solaire s'est élevée à

$$\frac{1.140 \times 205\ m^3}{760} = 307\ m^3,$$

valeur beaucoup plus considérable que toutes celles que nous avons éprouvées.

Nous ne pensons pas que cet incident aurait eu pour conséquence d'entraîner l'arrêt de l'expédition si nous n'avions rencontré à Essigny-le-Petit un temps déplorable qui a duré plusieurs jours et devant lequel nous avons dû nous incliner. Mais il montra la nécessité d'employer un régulateur énergique permettant d'ajouter son action à celle du lest et du gaz, c'est pour cela qu'une hélice horizontale a été construite par M. Mallet en s'inspirant des principes

imaginés dès 1847 par le docteur Van Hecke, et des expériences exécutées en 1893 avec M. Langlois. Dans notre troisième étape nous l'avons expérimentée devant une foule considérable. Mais l'installation provisoire ne se prêtait point à une mise en service, et nous avons dû laisser cet agrès à terre, en attendant que nous ayons réalisé la construction d'une nacelle mécanique permettant de l'employer sans aucune espèce de difficulté dans chacune des phases de l'ascension. Quelle sera l'intensité absolue de la vitesse verticale obtenue à la main? C'est ce qui nous est impossible de déterminer à l'avance, mais tout porte à croire qu'elle sera suffisante pour rendre les plus grands services. Nous pensons que grâce à son invention les étapes de la série de mars seront beaucoup plus nombreuses et plus étendues que celles de la campagne de septembre, dans laquelle la distance maxima a été de 60 kilomètres et la distance minima de 4 seulement.

C'est uniquement en employant une puissance mécanique toujours disponible, comme la force musculaire des voyageurs, que les effets dynamiques du lest, et ceux de la chaleur solaire, ou du rayonnement nocturne pourront être scientifiquement utilisés.

Nous mettons sous les yeux du lecteur un diagramme montrant toutes les différentes étapes et l'arrêt volontaire près de Persan - Beaumont. On verra que nous avons décrit une sorte d'arc de cercle dont le centre se trouve à Épineuse, petit village où Gambetta prit terre en 1870.

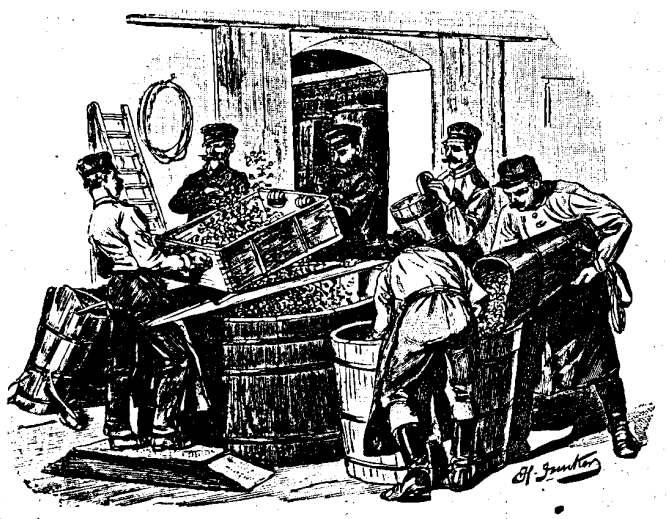
W. DE FONVIELLE.

ŒNOLOGIE

Les vendanges sur les bords du Rhin



De toutes les boissons, le vin est certainement celle qui a le plus excité la verve des poètes et des chansonniers. Partout où règne le plaisir et la gaieté, on entend le choc des verres remplis de la liqueur vermeille adorée. Ce n'est pas seulement dans les temps modernes qu'on a chanté la louange du jus de la treille; les anciens, les Romains le connaissaient, et leurs poètes ont signalé bien souvent l'heureux effet qu'il produit sur l'esprit. Les chants populaires sont nombreux qui célèbrent ses bienfaits et ses précieuses qualités. Et pourtant, les contrées favorables à la culture de la vigne ne sont pas en grand nombre. Si la France est bien partagée sous ce rapport, beaucoup d'autres pays ne sont pas aussi bien dotés et ont été conduits à fabriquer d'autres boissons avec les ressources que leur fournissait la nature. C'est ainsi que l'Allemagne est le pays de la bière, et l'on est tellement habitué à cette idée qu'on a peine à concevoir un Allemand ne buvant pas de bière. Cependant il y a une grande partie des Allemands dont le vin est la boisson ordinaire, et les bords du Rhin et de la Moselle forment un des plus grands et des plus riches cantons vignobles qui existent.



Les vendanges sur les bords du Rhin.—Transport des raisins aux cuves.

Il est vrai que la vigne n'est pas un produit naturel du sol de cette région et Tacite rapporte dans ses mémoires que les Germains qui l'occupaient à son

époque ne connaissaient ni le nom ni les propriétés du raisin. Que tout cela a changé depuis ! Les rives du Rhin ne sont qu'un vaste vignoble et, au commencement du siècle, on voyait des ceps jusque dans les faubourgs de Cologne ; il est vrai que maintenant les habitants de la grande ville rhénane considèrent cela comme un conte.

Il existe plusieurs crus qui ne différentient pas seulement par le cachet de la bouteille. Jadis, tout passait sous la dénomination de vin du Rhin et partait de Bacharach, principal entrepôt de vin sur le Rhin, pour se rendre dans les diverses contrées du monde. Maintenant, on procède autrement et on connaît la réputation des vins de Nahcthal, des quatre vallées de Bacharach, de Steeg, de Manubach et de Diebach, des vallées de la Murel et de l'Ahr, mais le cœur du connaisseur se réjouit quand on lui présente une bouteille des célèbres crus du Rheingau.

C'est là que se trouvent Rauenthal, Steinberg, Hachheim, Geisenheim, Johannisberg, Rüdesheim, Assmannhausen, et tous ces vignobles n'occupent guère qu'une superficie de 8 à 10 lieues carrées. Le vin est la richesse de toute la population de ces pays ; une bonne année fait le bonheur de ce peuple, et s'il survient une mauvaise récolte, c'est la misère.

Cela se comprend facilement si l'on songe que le seul territoire de Rudesheim comprend environ 880 arpents de vignes et que dans les bonnes années chacun d'eux fournit 1,208 litres d'un vin excellent. Si le temps était toujours favorable, les habitants de ce canton seraient des plus heureux ; malheureusement, il n'y a guère qu'une bonne récolte sur quatre ou cinq, et, lorsque la vendange s'annonce bien, on voit la joie et le bonheur sur tous les visages.

Plusieurs semaines avant la cueillette, les coteaux vignobles sont surveillés et gardés pour les protéger contre la malveillance des hommes et des animaux ; on fait la chasse aux oiseaux et aux quadrupèdes dont les plus gourmands et les plus redoutables sont le renard, qui s'attaque aux grappes les plus belles et les plus mûres, et le blaireau qui est encore plus vorace. Si dans ses admirables descriptions du rocher de Saint-Roch Gœthe prend la défense de ce pauvre animal inoffensif, tué par un chasseur, sans doute il ne savait pas que cette innocente bête mange bel et bien ses 12 livres de raisin par jour.

C'est au signal d'une cloche spéciale que commence la cueillette, qui doit être arrêtée quand la cloche se fait entendre de nouveau ; cela arrive, par exemple, dès que la pluie commence à tomber, car le raisin récolté par un temps humide ne donne pas de bon vin. Il est curieux de voir l'activité de tous ces travailleurs qui se mettent à la disposition des propriétaires pour accomplir joyeusement leur tâche. Une coupeuse gagne environ 2 francs et elle a en plus la nourriture et la boisson. Les hommes qui portent les grappes dans les hottes, comme celui qui est représenté à gauche de notre figure, reçoivent une meilleure nourriture et à peu près 3 francs. Il y a en outre des personnes de bonne volonté qui viennent aider et qui ont pour tout salaire le plaisir qu'elles éprouvent. C'est en effet une vraie partie de plaisir quand le temps est beau et l'on y invite les parents et les amis ; même les dames élégantes des grandes villes rivalisent d'ardeur avec les vignerons. Pendant les moments des repas, on n'entend que musique et chansons, parfois même on danse. On boit à volonté et l'on a toute faculté de manger du raisin, mais on n'en abuse pas : on respecte ces grappes dont la renommée est si grande. Pendant ce travail, les propriétaires distribuent aux vignerons des pipes de tabac et des cigares.

(à suivre.) P. PERRIN.

HISTOIRE NATURELLE

LA DÉFENSE DE L'ORGANISME

SUITE ET FIN (1)

J'ai dit « à cause de leur petite taille ». Un petit animal, en effet, a bien plus à faire qu'un gros pour se défendre contre le froid, car, pour l'unité de poids, sa surface de déperdition est bien plus grande. Les petits oiseaux sont des moins favorisés à cet égard ; aussi sont-ils fort bien protégés par leur plumage ; d'autre part, leur respiration est extrêmement active ; ils mangent énormément, et produisent une très grande quantité de chaleur. Malgré les froids les plus durs, ils maintiennent intégralement leur température normale alors que parfois celle-ci dépasse de 50° à 60° celle de l'air extérieur. S'ils meurent de froid, c'est le plus souvent que la nourriture, l'aliment nécessaire de leurs combustions, leur a fait un moment défaut. Leur réserve de graisse est vite épuisée, alors la lutte est bientôt finie.

Pour se défendre contre la chaleur, l'organisme n'a pas de moyen plus efficace que l'évaporation cutanée, autrement dit la sueur, de l'imperceptible moiteur à la sueur en grosses gouttes. Le mécanisme est simple : débouchant à la surface de la peau, la goutte de sueur se trouve en présence d'air non saturé ; elle se vaporise, mais pour se vaporiser elle a besoin de beaucoup de chaleur et l'emprunte à la peau. Répété sur un grand nombre de points, ce phénomène entraîne une déperdition de chaleur très considérable : en effet, chaque fois que 1 gramme de sueur perle et s'évapore, il nous enlève une quantité de chaleur qui suffirait à faire monter de 1° la température d'un demi-litre d'eau et plus exactement de 575 grammes d'eau. Par la sueur, par l'évaporation cutanée, l'homme se prémunit donc assez facilement contre les excès de la température ; le cheval fait de même.

Le chien, au contraire, ne transpire pas ; il se contente de tirer la langue et d'accélérer jusqu'à la précipitation son rythme respiratoire ; chacun connaît bien ce phénomène. Mais pourquoi cette respiration

(1) Voir le n° 360.

accélérée, cette « polypnée »? C'est que chaque expiration entraîne une certaine quantité d'eau, évaporée à la surface du poumon et par suite rafraîchissant celui-ci avec le sang qui y circule. Plus les expirations sont fréquentes, plus l'évaporation est active et le refroidissement marqué. Et si l'on place sur une balance très sensible un chien échauffé, en état de « polypnée », il diminue de poids à vue d'œil; ce poids perdu n'est autre chose que l'eau exhalée par le poumon.

Autre expérience de contrôle : muselez un chien fortement et mettez-le au soleil : muselé, il ne peut ouvrir la gueule, ni tirer la langue, ni faire de la respiration accélérée. Aussi qu'arrive-t-il? Il ne peut plus se refroidir par évaporation, il n'a plus son arme principale de défense contre la chaleur, et il meurt « d'hyperthermie », d'excès de température, en moins d'une heure. Il en serait de même pour nous si l'on parvenait à fermer tout passage à la sueur.

Aussi, conclut M. Richet, contre le froid ou contre la chaleur, se trouve admirablement protégé l'être vivant homéotherme (à température constante), « et la régulation est si parfaite que nos meilleurs appareils de physique n'arrivent que difficilement à l'égaler. »

E. LALANNE.

P.-S. — Un accident arrivé aux presses de la *Science illustrée* en plein cours de tirage a nécessité la recomposition immédiate d'une partie de l'article sur *les Locomotives à bec*, de notre excellent collaborateur E. Lalanne. Dans la hâte de ce travail, de regrettables erreurs se sont glissées dans cet article. Nous ne doutons pas que nos abonnés et lecteurs, qui ont reçu les exemplaires du journal tirés après l'accident, ne les aient d'eux-mêmes vivement rectifiées. Toutefois, pour la régularité de notre publication, nous croyons devoir rétablir ici la plus grande partie du deuxième paragraphe de la portion de l'article contenu dans le n° 358 :

« ... Soit deux pistons, l'un de 50 et l'autre de 54 centimètres de diamètre, sur lesquels la vapeur agit avec une même pression de 5 kilogrammes par centimètre carré. Le premier a une surface de 1,964 centimètres carrés et la pression sur lui est de $1964 \times 5 = 9820$ kilogrammes; le second a une surface de 2291 centimètres carrés et supporte une poussée de $2291 \times 5 = 11455$ kilogrammes... »

Un peu plus loin, dernière ligne de la colonne, lire : « dont le diamètre atteint 34 centimètres », au lieu de 3m,04 imprimé à tort. »

RECETTES UTILES

Recettes secrètes vendues cher. — *Bobégine.* — La bobégine est une préparation pour enlever les taches de rouille sur le linge, et est composée de :

Acide muriatique.	4	parties
Acide oxalique.	4	—
Eau	92	—

Cette formule peut être remplacée par une solution de 4 parties d'acide oxalique dans 80 parties d'eau, et de 14 parties d'acide muriatique dilué. — Doit être bouillant pour l'emploi.

Oxaline. — L'oxaline est un désinfectant qui se compose de calcium, magnésium, sulfate de fer, mélangé à de la chaux vive et de la magnésie.

Engrais pour bégonia rex. — Pour donner de la vigueur et du coloris au bégonia rex et à ses hybrides, on recommande l'emploi de l'engrais chimique ainsi composé :

Mélanger 17 pour 100 de nitrate de potasse, 25 pour 100 de sulfate de chaux et 33 pour 100 de superphosphate de chaux, et l'employer à raison de 1 gramme et demi par pot de litre.

NÉCROLOGIE

HELMHOLTZ

Personne n'ignore les grands travaux accomplis par Helmholtz, dans l'étude approfondie des phénomènes de l'acoustique et de l'optique. Les sens de l'homme étaient l'objet préféré de ses études. L'*ophtalmoscope*, c'est-à-dire l'instrument qui permet d'éclairer vivement le fond de l'œil et d'examiner l'état de la rétine et des corpuscules flottant dans l'humeur aqueuse, a été le fruit de ses recherches, et l'on connaît les services de tous les instants que cet appareil rend aux oculistes.

Après avoir analysé, sous tous leurs aspects, les phénomènes de la lumière, Helmholtz s'attacha à étudier minutieusement les phénomènes des sons, et donna, en 1862, sa *Théorie des impressions des sons*, livre qu'aucun musicien ne devrait ignorer.

Après le son et la lumière, Helmholtz étudia la chaleur, et publia d'après Tyndall : *La chaleur considérée comme moyen de mouvement.*

Dans un ordre plus général, il a donné : *De la conservation de la force*, écrit en 1847, et traduit en français en 1869; *Manuel d'optique physiologique*, écrit en 1856, et traduit en français en 1867.

En même temps qu'un savant de premier ordre, Helmholtz fut un vulgarisateur émérite. Après avoir établi les lois des phénomènes dans toute leur rigueur, il s'occupa de les mettre à la portée de toutes les intelligences. C'est ainsi qu'il publia ses *Leçons scientifiques populaires*, qui ont été beaucoup lues en Allemagne et dans les pays qui en ont fait exécuter des traductions.

C'est dans la même intention qu'il donna successivement le *Son et la musique*, les *Causes physiologiques de l'harmonie musicale* et l'*Optique de la peinture.*

Tout artiste, peintre, musicien, acteur, trouvera dans les ouvrages d'Helmholtz des conseils qui lui seront d'un grand secours dans l'exercice de son art.

Helmholtz était né à Potsdam, le 31 août 1821. Fils d'un professeur, il fit des études de médecine et entra dans la médecine militaire. Mais la variété de ses connaissances ayant attiré sur lui l'attention, il fut nommé professeur d'anatomie à l'Académie des beaux-arts de Berlin. Cependant, l'anatomie n'étant pas sa science de prédilection, il obtint d'être nommé à Kœnigsberg, professeur de physiologie. C'est cette dernière science qu'il professa à Bonn, et plus tard à Heidelberg. En 1871, il obtint à l'Université de Berlin la chaire de physique, qu'il conserva jusqu'à sa mort arrivée au commencement de septembre 1894.

Les savants français ont toujours rendu hommage à son génie. En 1870, Helmholtz fut élu correspondant de l'Académie des sciences de Paris, et le 15 juin 1892, il fut nommé associé étranger.

Lors du centenaire de l'Université de Montpellier, en 1890, Helmholtz y fut envoyé comme délégué de l'Université berlinoise. A l'occasion de ces fêtes, M. Léon Bourgeois, alors ministre de l'Instruction publique, remit à Helmholtz les insignes de grand-croix de la Légion d'honneur.

Helmholtz appartenait à l'école positiviste allemande. S'il n'a pas remué les esprits avec autant de force, que Maleschott, Darwin, Vogt, ou Hœckel, ses prédécesseurs, il s'est efforcé de répandre les idées matérialistes des savants de son pays. Mais on préférera toujours à ses idées générales sur la nature et la cause des phénomènes vitaux ses expériences, qui font autorité en acoustique et en optique.



Le professeur Helmhotz.

Les Allemands, qui professent pour le physicien de Berlin une profonde admiration, ne lui ont pas ménagé les témoignages de leur reconnaissance. Il avait obtenu les diplômes de toutes les Académies et Sociétés savantes de l'Empire. Mais ce qui le toucha beaucoup plus, c'est le superbe hôtel qu'on lui bâtit à Berlin, et qu'ont pu admirer tous ceux qui assistèrent à la célébration du soixante-dixième anniversaire de sa naissance.

Nous sommes moins prodigues, en France, de ces hommages publics adressés à un savant, et, à l'exception de M. Pasteur, on ne pourrait citer parmi nous un pareil exemple. Que d'hommes de valeur ayant rendu à leur pays d'inestimables services, par leurs travaux et découvertes, en sont récompensés par l'indifférence ou le dédain de leurs compatriotes, qui vont quelquefois jusqu'à tourner en ridicule ce qui fera leur gloire devant la postérité.

LOUIS FIGUIER.

GÉNIE CIVIL

LE CANAL DE KIEL

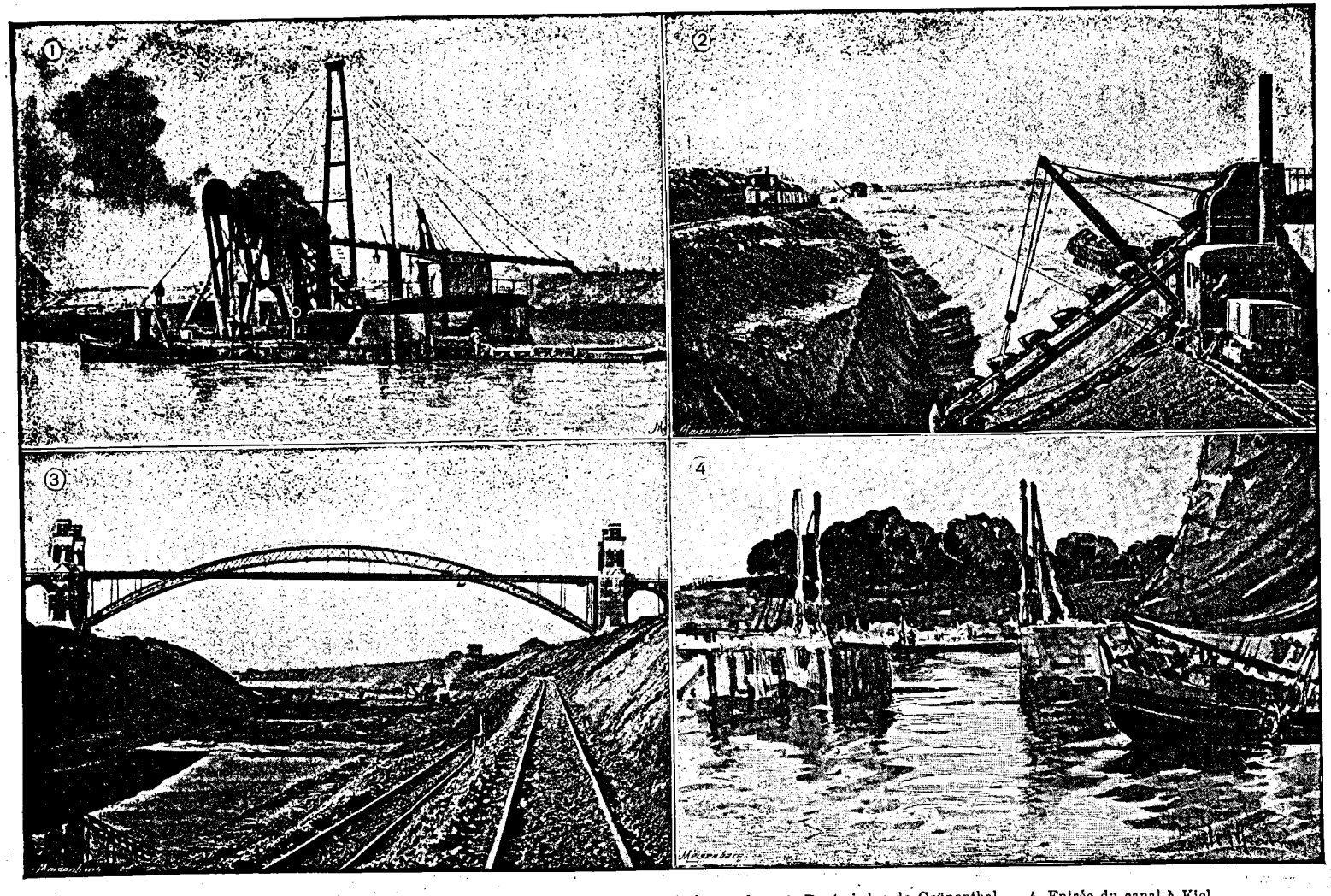
Vers la fin du xve siècle, Hambourg et Lubeck s'étaient mis en relation directe par un canal qui empruntait le cours de l'Alster, de la Beste et de la Trave : cette fosse de jonction fut comblée, cinquante ans plus tard, par des ennemis des deux cités.

En 1784, une rivière artificielle large de plus de 3 mètres, se séparait de la haute Eider, pour descendre de 26 mètres vers le golfe de Kiel, par 6e d'écluse. Une voie de navigation, d'une profondeur moyenne de 3 mètres 1/2 réunit ainsi les deux mers et permit, dès 1864, aux bâtiments de moyenne grandeur d'éviter un détour d'au moins 650 kilomètres au nord des îles danoises et de la longue péninsule du Jutland.

Mais ce canal, avec ses écluses et bas-fonds, ses brusques sinuosités et une barre difficile à franchir, ne pouvait satisfaire aux exigences toujours croissantes du commerce, dont les navires mettaient deux semaines pour faire la traversée. Les ingénieurs s'évertuèrent, pendant vingt ans, à chercher les voies et moyens d'ouvrir une nouvelle route accessible aux plus grands bateaux à vapeur qui font le service de la Baltique. Enfin, le 3 juin 1887, l'empereur d'Allemagne inaugurait à Holtenau, les travaux d'un canal maritime de 98 kilomètres, destiné à faire communiquer les deux mers à la racine même de la péninsule germano-danoise.

On assure que les dépenses n'atteindront pas 200 millions, somme minime si on la compare aux pertes de navires et d'hommes qu'entraînait fatalement un voyage de l'embouchure du Weser ou de l'Elbe, à Dantzig ou à Cronstadt, à travers le long et périlleux passage du Kattégat et du Skager-Rack. De

LE CANAL DE KIEL



1. Bateau-dragueur achevant le creusement. — 2. Excavateur creusant le lit du canal. — 3. Pont-viaduc de Grünenthal. — 4. Entrée du canal à Kiel.

1858 à 1885, près de 2,900 navires ont disparu corps et biens ; 3,500 autres ont éprouvé de graves avaries et coûté à la marine marchande allemande des dommages évalués à 750,000 francs ; dans l'espace de quatre ans (1877-1881) les bâtiments côtiers seuls ont perdu 700 marins.

Les dimensions du canal de Kiel sont les suivantes : largeur de la section, 60 mètres au niveau de l'eau, 36 mètres au plafond, avec un mouillage normal de 8m,50. Il donnera ainsi passage aux plus grands steamers qui ont 6 mètres de tirant d'eau et 12 mètres de largeur.

La profondeur de 8m,50 a été adoptée en vue du passage des navires de la marine de guerre allemande ; car, si la nouvelle voie maritime offre d'immenses avantages au développement des ports d'Allemagne, c'est la marine de guerre qui en bénéficiera la première, puisque les deux principaux arsenaux germaniques sont Kiel sur la Baltique et Wilhelmshaven sur la mer du Nord, que le canal relie directement.

Le nouveau canal part de Brünsbuttel, à l'embouchure de l'Elbe, en face de Cuxhafen, pour aboutir à Holtenau, sur la Baltique, à 3 milles et demie au nord de Kiel, et on présume que la traversée pourra être faite en treize heures, y compris le retard causé par la manœuvre des écluses. Les observations faites sur les pluies et l'évaporation dans le Holstein ont démontré que l'eau nécessaire à l'alimentation du canal et au service des écluses, pour le passage de 3,000 navires ne fera pas défaut.

Brünsbuttel est un petit port situé sur le bord septentrional de l'Elbe, à la tête de l'estuaire, à 30 kilomètres au-dessous de Gluckstadt et à 100 kilomètres de Hambourg, par le fleuve : il ne compte pas 1,100 habitants, mais Cuxhafen, sur la côte opposée, en possède plus de 4,000.

Le cours du canal incline légèrement vers le nord, pendant la moitié du parcours, puis infléchit vers le sud aux deux extrémités, qui sont presque sous la même latitude ; le tracé est aussi direct que possible.

MM. Lentz et Dahlstrom, ingénieurs, et MM. Vahring et Philippe Holtzmann, directeurs des travaux, ont utilisé les divers tronçons de voies fluviales déjà aménagées sur plusieurs points, notamment le canal de l'Eider et les lacs de Schirman, d'Audorf et de Meckel ; ils ont ainsi réalisé une sérieuse économie, puisque le nouveau canal n'a pas coûté autant que celui de Manchester, la moitié moins long et beaucoup plus facile à établir.

La différence de niveau entre Kiel et l'embouchure de l'Elbe est très faible et sera presque insensible. Hormis pendant les trois semaines où l'élévation de l'eau varie dans le port de Kiel, l'écluse sur la Baltique pourra rester ouverte.

Le lit du canal pendant 40 milles, à partir de Kiel, est à peu près horizontal ; à partir de là, la pente varie de un 200,000e à trois 100,000es. La profondeur actuelle, à l'eau basse morte, atteint près de 7 mètres, et elle sera augmentée ultérieurement, au moyen de puissants excavateurs afin de permettre aux paquebots de tout tonnage et de tout tirant de manœuvrer facilement dans le canal.

A moitié route, la nouvelle voie de navigation viendra toucher, à 7 lieues ouest de Kiel, Rendsburg, port de guerre important, baigné par le flot de marée et divisé par l'Eider en trois parties, à l'origine du canal qui porte son nom.

Kiel, capitale du Holstein, ville industrielle et populeuse (50,000 h.), située à l'extrémité du golfe de la Baltique, doit à l'excellence de sa position maritime les progrès incessants de son commerce et l'accroissement progressif de sa flottille marchande, qui compte plus de quatre-vingt-dix navires jaugeant 10,000 tonnes.

La baie qu'elle commande pénètre de 20 kilomètres dans l'intérieur des terres, avec une largeur moyenne de 3 kilomètres 1/2. Partout la profondeur est suffisante pour que les bâtiments puissent approcher des rives ; le chenal d'entrée n'a pas moins de 17 mètres et les fonds du port varient de 11 à 18 mètres.

Un étranglement, formé par deux promontoires, empêche les vents du nord-ouest de pénétrer jusque dans le port que défendent le fort de Stosch, la puissante forteresse de Friedrichsort, bâtie sur la rive opposée et un arsenal long de 1 kilomètre. Le bassin d'armement est assez vaste pour contenir à la fois sept des plus grands navires de la flotte allemande.

Ville et port, aussitôt le canal achevé, verront s'accroître leur importance, au double point de vue commercial et militaire. Déjà Kiel est le siège du commandement de la flotte de l'Allemagne du Nord ; presque tous les établissements et chantiers de la marine militaire y sont concentrés. Là se trouvent réunies la plupart des autorités maritimes : ingénieurs des constructions navales, divisions de marins et d'ouvriers, état-major de l'artillerie de la marine, écoles navales, magasins d'habillements, etc...

L'établissement du nouveau canal de la mer du Nord à la Baltique a nécessité de nombreux terrassements, mais peu de travaux d'art. Il a fallu néanmoins construire des passerelles mobiles pour desservir quatre lignes ferrées et plusieurs routes charretières ; à Grünenthal, situé à 30 kilomètres de Brunsbüttel, un élégant pont-viaduc supportera à 45 mètres au-dessus du niveau de l'eau une voie ferrée et une grande route ; seize bacs, distants d'environ 4 milles seront échelonnés sur le parcours, et faciliteront les communications entre les points intermédiaires.

Le canal une fois terminé, commenceront, à Cuxhafen, les constructions d'une station navale de 1re classe.

La nouvelle voie maritime raccourcira de 237 milles marins en moyenne le trajet des vapeurs venant de la mer du Nord ; de 424 milles celui des vapeurs partis de Hambourg et de Cronstadt, et de 322 milles celui des bâtiments venant de Bremerhaven. On a calculé en heures de route, qu'à raison de 6 milles à l'heure, le parcours serait diminué : pour Amsterdam, Roterdam, Anvers, Londres, Dunkerque ou

Calais de vingt-deux heures à vingt-deux heures et demie; pour Hull de quinze heures et demie seulement. Pour tous les ports situés au nord de ce dernier et en Écosse, le gain deviendra presque insignifiant : huit heures pour Hartlepool, six heures et demie pour Newcastle, trois heures trois quarts pour Leitli. Les navires de petit tonnage seuls continueront peut-être encore à se servir de l'ancienne voie par le Cattégat et le Skager-Rack.

V.-F. MAISONNEUFVE.

LES NOUVEAUTÉS SCIENTIFIQUES

LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE[1]

Initiative de la mise en pratique de la photographie des couleurs. — Le châssis *Contamine*, à mercure, pour la chromophotographie. — Sa description et son mode d'emploi. — Préparation de la chlorophylle. — Moyen d'obtenir sur la même plaque un personnage et son sosie.

La Société française de Photographie a mis au concours l'obtention d'épreuves photographiques en couleurs par la méthode interférentielle de M. Lippmann (2). C'est d'une initiative excellente. Si l'on ne cherche pas, en effet, par tous les moyens possibles, à fouetter amateur et constructeur, la chromophotographie risque fort de rester très longtemps encore expérience de laboratoire. Malheureusement, si la méthode a été bien nettement décrite au point de vue du phénomène physique sur lequel elle se base, elle l'a été un peu plus vaguement en ce qui concerne la succession des manipulations qu'elle nécessite. Aussi ne vous étonnerai-je pas en vous disant que cette motion de la Société française de Photographie m'a valu bon nombre de lettres, tendant à peu près toutes à me demander des directions à ce sujet. J'y ai répondu de mon mieux en me mettant au lieu et place de mes correspondants, c'est-à-dire en me posant cette question : « Si tu voulais concourir, comment t'y prendrais-tu? »

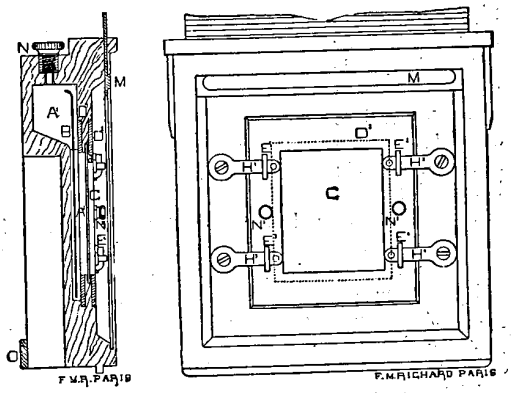
Le point le plus embarrassant vraiment était, hier encore, le châssis.

Pour obtenir le phénomène d'interférence la première condition est de posséder un châssis à miroir formé par du mercure afin que la surface sensible de la plaque soit et puisse rester sans altérations en contact intime avec une couche réfléchissante et opaque. Ceci était affaire aux fabricants. En ce sens, avouons-le, ils n'ont pas trop montré l'esprit d'initiative. En général, au lieu de pousser leur clientèle dans telles ou telles voies, qui peuvent toutes conduire à la Rome du progrès, ils attendent que leur clientèle les pousse de l'avant en les harcelant de demandes. Ils ont grand tort. L'avenir ne saurait être à ceux qui tablent sur la routine.

(1) Voir le n° 357.
(2) Voir : la *Théorie, la Pratique et l'Art en photographie*, page 397, et suivantes

Un de mes correspondants, M. Contamine, désireux de mettre en pratique la méthode interférentielle, m'a envoyé le plan détaillé d'un châssis à miroir. Je l'ai soumis au Comptoir général de Photographie, qui l'a examiné, reconnu viable, et en fait un instrument pratique grâce à quelques perfectionnements ingénieux. Sa disposition, à l'heure présente, est telle, qu'il permet : le remplacement facile des plaques sensibles, l'emploi d'une petite quantité de mercure, la *suppression des bulles d'air* entre la couche sensible et le mercure; l'utilisation de la partie la plus propre du mercure employé; une fermeture étanche permettant le transport du châssis sans vider le mercure.

Il comprend : 1° un réservoir A^1 placé à la partie supérieure; — 2° une chambre à mercure A^2 com-



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE.
Le châssis *Contamine*.

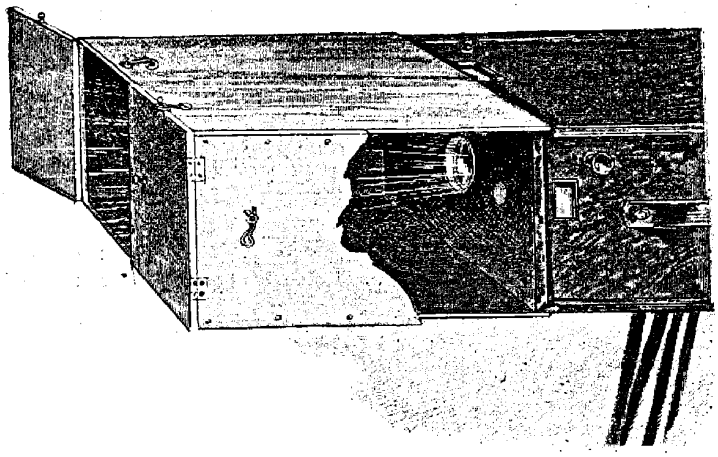
muniquant avec A^1 et séparée en deux par une lame de fer ou d'acier B; — 3° un bouchon N pour la vidange du mercure; — 4° un cadre de fer D encastré dans le corps du châssis et portant quatre saillies E^1 E^2 E^3 E^4 portant chacune, en son milieu, une échancrure à plan incliné dans laquelle vient se loger une des clefs H^1 H^2 H^3 H^4; — 5° un cadre D^2 semblable à D^1, mais percé de lumières suffisantes pour le passage des saillies ci-dessus indiquées et pourvu de deux boutons N^1 N^2.

Une épaisseur de bois, évidée pour recevoir la plaque sensible, sépare les deux cadres D^1 et D^2. Un corps souple et élastique garnit cet évidement sur la partie où doit reposer la couche sensible. L'autre côté de la plaque de verre est séparé du cadre de fer D^2 par un ou plusieurs cadres de carton buvard *d*. Un rideau M complète ce châssis.

Pour opérer, on met le châssis à plat, face en dessus, on pousse de côté les verrous H^1 H^2 H^3 H^4 pour dégager le cadre. On retire celui-ci, puis la glace, et on verse sur la plaque de fer une quantité suffisante de mercure pur, sec et bien propre. Le taquet O donne une déclivité à la plaque de fer et le mercure s'écoule dans le réservoir A^1.

La plaque sensible étant placée dans son logement,

la surface impressionnable *au-dessous*, on pose sur le dessus le ou les petits cadres *d*, et enfin le cadre D^3 que l'on assujettit en amenant les clefs dans les échancrures à plan incliné des pièces E^1 E^2 E^3 E^4. En redressant le châssis, le mercure du réservoir A^1 s'écoule *derrière* la plaque de fer B, les impuretés surnagent et il n'arrive dans le réservoir A^2 que la partie la plus propre. Cette arrivée se fait lentement, régulièrement et sans amener de bulles d'air, et le mercure se met en contact intime avec la couche sensible. Après l'exposition suffisante et nécessaire, le châssis est remis à plat, le mercure se retire dans le réservoir A^1, et on peut aisément enlever la plaque exposée. En cas de nécessité, le mercure peut s'écouler par le bouchon N.



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE. — La boîte à double volet.

Voilà une condition absolument nécessaire et indépendante du travail courant de l'amateur tout à fait remplie. Muni de ce châssis à mercure, il peut parfaitement tenter de répondre à la motion de la Société française de Photographie. A lui de bien préparer sa plaque à l'albumine ou au collodion, à lui de l'orthochromatiser, à lui de l'exposer sous des écrans colorés pour donner le temps aux différentes couleurs de s'impressionner. Quant au développement, il ne présente aucune difficulté : c'est celui au pyro-ammoniaque.

Au sujet de l'orthochromatisation, quelques chercheurs préconisent vivement l'emploi de la chlorophylle, en remplacement de la cyanine, pour rendre les plaques sensibles au rouge. Il n'est pas toujours facile de la bien extraire des feuilles qui la contiennent. Le Dr Schenkk donne la méthode suivante pour cette extraction : Les feuilles fraîchement cueillies sont mises à macérer jusqu'à épuisement dans l'alcool. La solution est alors filtrée à chaud. En refroidissant elle dépose de la chlorophylle brute. Pour la purifier vous la faites bouillir avec de la soude à l'alcool, vous filtrez et vous saturez la solution par du gaz acide carbonique. Le précipité est alors extrait au moyen de l'alcool froid. Cette nouvelle solution est précipitée par l'addition d'une solution de sel à saturation. Ce précipité est repris par l'alcool bouillant qu'on évapore à sec. Cette opération libère le sel de soude. Celui-ci est lavé à l'eau acidulée à l'acide acétique, puis extrait par l'éther. En évaporant on obtient la couleur verte exempte de soude.



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE. — Les sosies.

Le produit ainsi recueilli est amorphe, soluble dans l'aniline, le chloroforme, la benzine, l'alcool, l'éther ou le bisulfure de carbone. J'ajouterai que les feuilles les meilleures pour l'obtention de la chorophylle, semblent être celles du lierre ou du myrte.

Je terminerai en vous indiquant un moyen des plus simples de reproduire deux fois la même personne sur une même plaque. Le moyen nous vient d'Amérique comme une adaptation, je crois, au Kodak Eastman. L'appareil primitif importe peu du

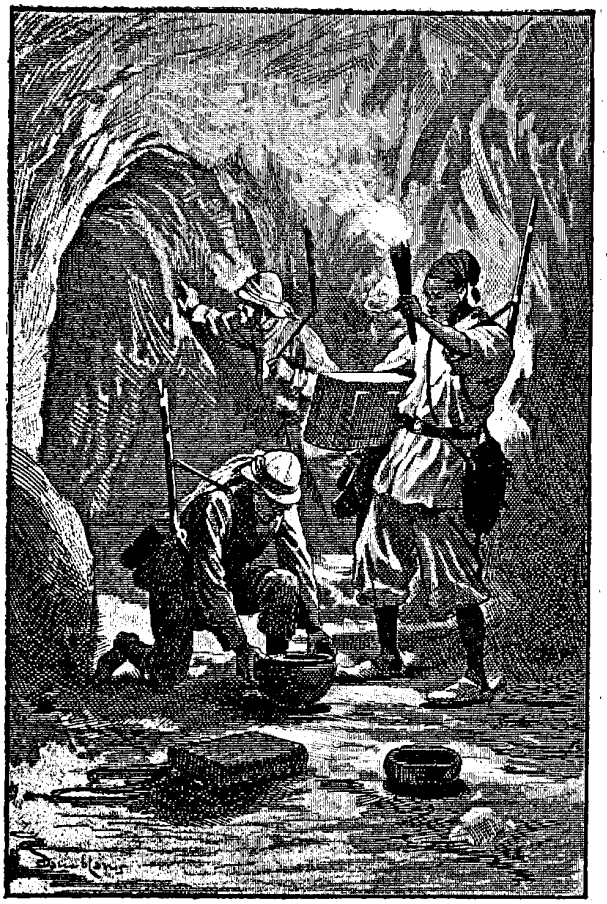
reste, car l'appareil auxiliaire me semble applicable à toute chambre noire.

Cet appareil auxiliaire se compose simplement d'une boîte rectangulaire, dont les dimensions, en hauteur et largeur, sont déterminées par la planchette d'avant de la chambre noire dont on se sert. Quant à la longueur, je ne sais au juste si elle est fixe ou si elle varie en fonction du foyer. En en construisant une vous-même, vous aurez vite fait d'élucider ce point, surtout si vous vous êtes rendu nettement compte de l'effet qui doit être produit sur la plaque.

L'une des extrémités de cette boîte rectangulaire est complètement évidée et permet l'accrochage sur la chambre. L'autre extrémité est fermée par deux volets égaux, montés à charnières sur les côtés de la boîte et se fermant sur le plan vertical médian de l'objectif. Lorsqu'un des volets est ouvert, la glace dépolie ne doit être éclairée que dans une moitié de sa surface. Par conséquent la plaque sensible ne se trouvera impressionnée également qu'en une moitié de sa surface. Donc, si nous fermons le premier volet et que nous ouvrions le second, nous obtiendrons également une image sur la moitié qui n'avait pas été impressionnée la première fois.

S'il s'agit d'un paysage nous l'aurons ainsi complet par deux expositions successives et de durées égales. Alors, me direz-vous, pourquoi ne pas exposer en une seule fois? Très juste. Mais le but de l'appareil n'est pas de donner seulement un paysage. Ce qu'il nous permet d'obtenir, c'est un seul et même personnage *doublé* dans un *même* paysage. En un mot, un personnage se promenant avec son sosie.

FRÉDÉRIC DILLAYE.



LA VILLE ENCHANTÉE.
Le professeur Cornélius posait alors à terre une terrine pleine d'eau.

ROMAN

LA VILLE ENCHANTÉE

VOYAGE AU LAC TANGANYIKA (1)

CHAPITRE XX

MENÉES TÉNÉBREUSES.

De retour au quartier général de Kisimbasimba, le commandant Fresnel fit part de ses perplexités à son état-major. Il avait été frappé des propriétés militaires des grottes qu'il venait de parcourir. Ces cavités souterraines constituaient, en effet, un véritable *réduit* dans lequel il était permis de chercher refuge, en cas d'un succès de l'assiégeant. On pouvait s'y barricader, s'y défendre, y soutenir une lutte pied à pied. En concentrant sous ces vastes coupoles une partie des approvisionnements trouvés dans la place, en détruisant le reste, on ne laissait à l'ennemi supposé triomphant qu'une ville déserte, dépourvue de moyens de subsistance et, par conséquent, intenable pour une armée affamée comme celle des Gallas. Enfin, les catacombes s'ouvrant sur la campagne offraient à la rigueur une ligne de retraite qu'on pouvait, en désespoir de cause, tenter de pratiquer. Fallait-il abandonner, en faveur de ce nouveau système, des projets depuis longtemps élaborés, déjà suivis d'un commencement d'exécution, d'une exécution qu'on espérait pouvoir amener prochainement à bonne fin?

L'embarras était grand.

(1) Voir le nº 360.

Avant de prendre un parti, le commandant Fresnel monta derechef à son observatoire. Les terres d'extraction s'amoncelaient toujours à l'entrée des mines de l'attaque. La masse primitive ne grossissait plus guère, mais deux autres mottes, déjà considérables, se formaient en deçà de la première par rapport à l'enceinte, indiquant bien ainsi la direction de la galerie amorcée.

Les catacombes offraient à la défense un système de contre-mine tout fait. Ne convenait-il pas de marcher tout d'abord à la rencontre du mineur ennemi? Le commandant le pensa et ordonna en conséquence une nouvelle exploration de ces magnifiques galeries naturelles. La veille, en les parcourant un peu au hasard, on avait prêté partout une oreille attentive; on s'était mis, non sans anxiété, aux écoutes, mais infructueusement. Il n'avait été perçu aucun bruit révélateur de cheminements souterrains. Cette fois, on connaissait la direction que l'assaillant suivait et, la boussole aidant, il devenait possible de le surprendre en flagrant délit.

Donc, le 15 avril, on entreprit une nouvelle visite des lieux. La petite colonne expéditionnaire, formée comme elle l'était la veille en fait de personnel, emportait un matériel plus compliqué, une plus forte partie d'outils de toute espèce. D'autre part, suivant les presciptions du professeur Cornélius, Samanou avait chargé les Biribis d'un certain nombre de petites caisses de bois, de formes et de dimensions diverses. Chocolat, marchant en tête de colonne, portait à bras tendu une grosse lampe en terre, suspendue au bout d'un bâton. Armé de ce flambeau primitif, le long mulâtre offrait l'acpect d'une cariatide grotesque, d'une de ces torchères de bronze qui éclairent les édifices princiers.

On cheminait par l'artère maîtresse. Chaque fois qu'on passait devant la bouche de l'un des rameaux entés sur cette galerie majeure, le commandant interrogeait sa boussole afin d'apprécier la direction du nouveau branchement. Suivant les indications de l'aiguille, il tâtait avec soin le rameau; il s'y mettait aux écoutes contre les parois latérales ou le sol. Rien!... on n'entendait rien. Le professeur Cornélius posait alors à terre une terrine emplie d'eau. L'eau demeurait immobile à la surface du liquide. Il plaçait sur une espèce de tambour de basque des corps légers, des grains de mil. Pas un grain ne bougeait; le tambour gardait un mutisme absolu.

Enfin, après bon nombre d'investigations vaines, le mil sauta timidement, en scandant certain bruissement vaguement perceptible, mais significatif. Chacun put, à son tour, le constater irrécusablement, il s'opérait sous terre un travail méthodique. Le sens des rides de l'eau de la terrine en accusa bientôt la direction. On était sur la voie.

A mesure qu'on cheminait dans la direction voulue, les grains de mil sautaient plus haut sur la peau du tambour; les ondes liquides passaient à l'état de petites vagues; bientôt même le bruit devint perceptible à l'oreille. Plus on poussait en avant, plus il prenait d'intensité. Aucune erreur n'était possible. Ce bruit particulier résultait évidemment de coups précipités frappés contre la roche, de l'exécution d'une œuvre de mineur. On put bientôt se convaincre que ce mineur opérait en contre-bas de la galerie qu'on occupait soi-même; on parvint, de plus, après quelques tâtonnements, à déterminer d'une manière précise l'aplomb du point occupé par la tête de la brigade souterraine. Là les grains de mil avaient pour point de chute le pied même de la verticale suivant laquelle s'en était opérée la projection en l'air; ils retombaient sur place. Les ondes du liquide étaient circulaires et concentriques au disque du tambour.

« C'est bien là! dit le professeur Cornélius; nos assaillants sont à deux mètres, au plus, sous nos pieds.

— Bien, répondit le commandant, ils nous faut les prendre à revers. Opérons à quelques mètres en arrière de l'équipe. »

Ainsi fut fait. Le professeur Cornélius s'était muni d'un trépan que M. Duvivier avait fait, tout exprès, fabriquer par le forgeron. L'appareil se manœuvrait à bras, comme un cabestan de navire. La roche n'opposait que peu de résistance; c'était un grès assez tendre dans lequel la mèche entrait sans difficulté. Cette mèche tournait silencieusement. Après sept ou huit tours, le trépan s'enlevait à bras; une cuiller semi-cylindrique retirait alors du trou les déblais provenant de la roche ameublie.

L'opération demanda quelques heures. Il fallait y procéder sans bruit, afin de ne point inquiéter les mineurs gallas. Il était même nécessaire de redoubler de prudence à mesure qu'on sentait diminuer sous la mèche l'épaisseur du ciel de la mine. Le travail fut heureusement conduit à bonne fin.

Il ne restait au fond du forage qu'une croûte extrêmement mince séparant encore les deux camps. Le professeur Cornélius entendait parler les Gallas. Il réclama dès lors un silence absolu, fit déposer sur le bord du trou quelques caisses, prescrivit à Samanou de se tenir prêt... et à Chocolat d'éteindre sa lampe. l'obscurité devint complète. Les mineurs ennemis travaillaient en chantant. Isidore, toujours plein d'esprit, fit observer tout bas qu'ils chantaient *en mineur*.

Samanou prend alors un bâton, et, d'un coup sec, fait tomber cette croûte de roche qui n'a plus que quelques millimètres d'épaisseur. L'ennemi ne s'émeut pas du fait de cette chute; il poursuit son travail. Tout va bien!

Le mossenga saisit en conséquence à tâtons une longue caisse conique, en débouche le sommet, en verse le contenu dans le forage qu'il ferme aussitôt d'un tampon. Puis il attend, l'oreille au guet.

Au bout de cinq minutes, on entend quelques exclamations de surprise, quelques cris de stupeur,

Le coup a réussi!

Samanou met la main sur d'autres caisses qui sont à sa portée, en extrait des objets dont la nuit empêche de distinguer la forme, mais dont la présence se manifeste par une traînée de points lumineux, brillant comme des escarboucles. Ces objets sont filés,

l'un après l'autre, par le forage et tombent dans la mine des assaillants. Samanou remet le tampon.

Il écoute...

Cette fois, ce sont des cris de douleur, d'épouvante; puis, des gémissements, des hurlements de voix humaines. Puis... plus rien. Tout rentre dans le silence.

« Succès complet! dit à voix basse le professeur Cornélius. Tirons-en toutes les conséquences utiles. Voilà nos ennemis délogés du chantier souterrain qu'ils occupaient. Il faut qu'ils n'y puissent pas revenir de sitôt. »

A ces mots, le mossenga tira d'une autre caisse un corps mou, de tous points analogues à celui d'un serpent, et le fit passer par le forage. Le cylindre était assez long pour tomber jusque sur le sol de la mine des Gallas, en affleurant encore le sol de la galerie qu'on occupait. Alors le professeur fit rallumer la lampe, mit lui-même le feu à l'extrémité du corps en forme de serpent et fit boucher en terre glaise l'orifice du forage.

« Maintenant, dit-il, soyez bien sûrs qu'ils n'y reviendront pas de quelque temps. Pas avant cinq ou six jours. »

Le commandant Fresnel était enchanté. Cinq ou six jours! C'était deux fois plus de temps qu'il n'en fallait à M. Duvivier pour parachever ses travaux. Alors on était en droit de compter sur ce salut dont on avait tant de fois désespéré. M. Fresnel, ordinairement impassible et calme, ne craignait point de manifester une satisfaction à laquelle répondait la joie bruyante de sa petite escorte. Chocolat lui-même, exultant sans trop savoir pourquoi, brandissait haut, comme une canne de tambour-major, le bâton de suspension de sa lampe.

Mais tout à coup il la laissa choir, cette lampe, en s'écriant éperdu :

« *San Jose de Cacuaco, ora pro nobis! ora pro nobis! Cacuaco!* »

La lampe s'était éteinte.

Cependant les catacombes n'étaient pas rentrées dans la nuit. Au contraire, elles s'illuminaient à la manière d'un chœur de cathédrale, le soir d'une fête carillonnée.

Une troupe d'hommes armés et munis de torches arrivait droit sur la petite colonne.

(*à suivre.*) M. PREVOST-DUCLOS.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 8 Octobre 1894

— *La fabrication de l'alumine au moyen des argiles.* En dépouillant la correspondance, M. Berthelot signale tout particulièrement à l'attention de la compagnie un intéressant travail, dont il dit grand bien, de M. Joseph Heibling, ancien élève des laboratoires du Collège de France et ancien préparateur au Muséum, sur la fabrication de l'alumine au moyen des argiles.

On sait combien la consommation de ce corps et de ses dérivés a pris de l'extension, et les applications diverses et variées qu'on imagine chaque jour.

Dans l'état actuel de la fabrication de l'alumine, on se heurte, paraît-il, presque toujours à deux principales difficultés : la présence inévitable de la silice et le prix de revient trop élevé du produit.

Les recherches auxquelles M. J. Heibling s'est livré lui ont permis d'arriver à un procédé qui lui a donné d'excellents résultats.

— *Astronomie.* M. Tisserand expose les recherches qu'il a faites sur le cinquième satellite de Jupiter, découvert, il y a deux ans, à l'Observatoire Lick en Californie, et qui est l'un des astres les plus difficiles à voir, en raison de sa petitesse. Il s'agissait de savoir si l'orbite est exactement un cercle ou non. La question peut être tranchée par les observations auxquelles le savant directeur de l'Observatoire de Paris s'est livré.

L'orbite est un peu aplatie, et, sous l'influence du renflement équatorial de Jupiter, elle tourne dans son plan, effectuant une révolution complète en cinq mois, ce que la théorie avait prévu.

— *Communications diverses.* M. le général russe Venukof expose les grandes lignes d'un travail de M. Klossowsky, professeur à l'Université d'Odessa, sur l'organisation du service météorologique appliqué à l'agriculture M. Klossowsky est connu dans le monde scientifique par la création de nombreuses stations météorologiques disséminées un peu partout dans la Russie méridionale.

M. Caussenand, ingénieur, communique à l'Académie un procédé pour la transformation des ordures ménagères en un gaz combustible et une matière charbonneuse qui pourrait être utilisée par l'industrie.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Influence du vent sur les marées. — M. Mark Harrington, directeur du *Weather Bureau* des États-Unis, a fait remarquer récemment que les vents, les marées et aussi la basse pression atmosphérique qui accompagnent les tempêtes, sont peut-être la cause, par l'élévation anormale des flots qu'ils produisent, des désastres maritimes, pertes de corps et de biens qui signalent les tempêtes des côtes de l'Atlantique et du golfe du Mexique. Il serait donc utile d'étudier ces hautes marées et de connaître les causes qui les produisent. *Ciel et Terre* donne les renseignements recueillis par M. Harrington sur le niveau de l'eau, le vent et la pression barométrique pendant deux tempêtes, l'une du 4-5 juin 1891, à Galveston, l'autre du 12-13 octobre 1893, à South Island (Winyah Bay, Caroline du Sud). Il en résulte que, dans la baie de Winyah et sous l'action de vents qui soufflaient avec une vitesse de 90 milles (40 mètres par seconde), quoique la vitesse maximum en pleine mer dépassât ce chiffre, la hauteur de l'eau fut de 7 ou 8 pieds (2 mètres à $2^m,50$ environ) plus élevée que celle de la marée ordinaire. A Galveston et sous l'influence du vent d'est dont la vitesse mesurée atteignait 44 milles (20 mètres environ à la seconde), la hauteur maximum de l'eau dépassa de 4 pieds ($1^m,20$) la hauteur normale de la marée. Par conséquent, dans ces deux endroits, l'élévation de la surface de l'eau attribuable aux vents fut vingt fois plus forte que la hauteur d'une colonne d'eau que de pareils vents auraient pu soutenir dans un équilibre statique, comme dans l'anémomètre de Lind, par exemple; et ce facteur n'est que légèrement diminué si l'on admet que l'élévation de l'eau est due en partie à une diminution de la pression barométrique.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

PROCÉDÉS EMPLOYÉS

POUR HATER LA GERMINATION

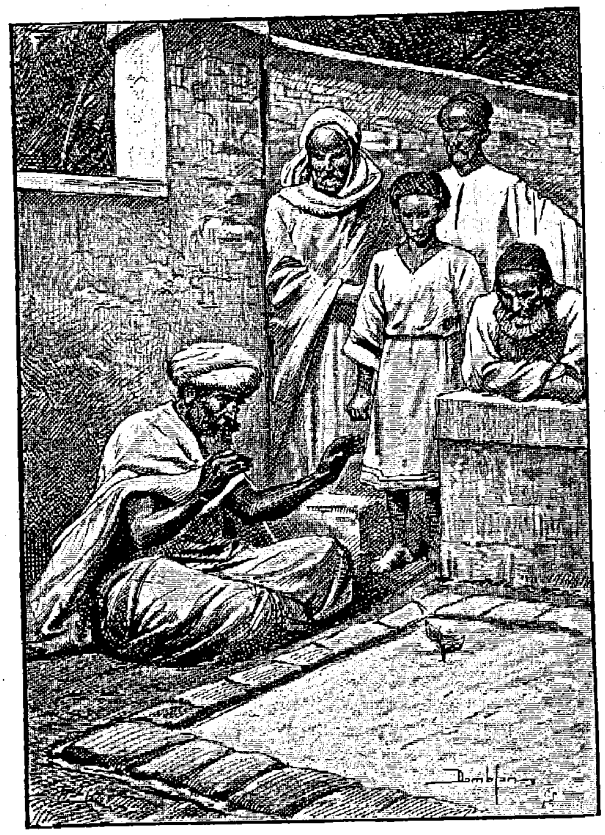
Pour qu'une graine germe, il faut des conditions de deux ordres : les unes, internes, dépendent de la graine même, les autres externes ou de milieu.

D'abord, la graine doit être mûre; encore est-il de nombreuses exceptions, car les graines de la plupart des légumineuses et de quelques graminées peuvent germer dès qu'elles ont atteint la moitié de leur développement.

Comme conditions externes, trois sont nécessaires : l'humidité, la chaleur, — pas trop élevée cependant, — et l'oxygène.

Quand toutes ces conditions sont réunies, la graine donne une nouvelle plante; si une seule manque, elle ne germe pas.

Le sol n'est pas indispensable à la germination; la plantule n'en tire aucune nourriture pendant les premiers temps de sa vie, car elle a tout ce qu'il lui faut dans sa graine, comme l'embryon du poulet dans son œuf. Ce n'est que lorsque ses racines sont développées qu'elle commence à utiliser les matériaux du sol, dont elle ne saurait désormais se passer.



PROCÉDÉS EMPLOYÉS POUR HATER LA GERMINATION. Le tour du fakir.

Mais, dans l'énumération que nous venons de faire des conditions nécessaires à la germination des graines, nous avons oublié un facteur important : le temps. La durée de la germination est très variable; alors que certaines graines, comme celles du cresson alénois, germent en une journée; d'autres, comme celles du pêcher, du rosier, du noisetier, exigent un an ou deux.

Peut-on hâter la germination des graines? Certainement, et en employant différentes substances, on peut obtenir des développements dont la rapidité tient du prodige.

Des graines de cresson alénois placées au soleil dans de l'eau légèrement chlorée (deux gouttes d'eau de chlore dans 60 grammes d'eau) germent complètement en six heures; mais il faut surveiller avec soin l'opération et dès que la radicule apparaît, enlever l'eau et laver les graines. L'action du chlore s'explique aisément; sous l'influence de la lumière, il décompose l'eau, s'empare de son hydrogène et met l'oxygène en liberté; c'est cet oxygène *naissant* qui accélère le développement. — Si l'on voulait employer ce procédé pour des graines dures, il faudrait au préalable les faire tremper dans l'eau ordinaire pendant quelques heures pour leur permettre d'absorber plus facilement le réactif.

Les substances alcalines, comme l'ammoniaque, la potasse, la soude, en solution très étendue, activent aussi la végétation des graines.

Une autre méthode fort curieuse est celle qui a été indiquée par M. Ragoneau, dans l'*Almanach de la Société d'horticulture de l'Ain* pour 1885. Elle consiste à arroser les graines avec une solution d'acide formique au 1/5,000. En combinant cette action avec une température de 25° à 30°, M. Ragoneau est parvenu à faire germer en huit ou dix heures des graines qui demandent habituellement huit ou dix jours pour entrer en germination. L'acide en dissolvant rapidement les téguments de la graine rend plus prompte la pénétration des liquides. Cette propriété de l'acide formique est depuis longtemps utilisée par les fakirs de l'Inde. Ils choisissent une fève tendre, à peine mûre, et ils la placent dans de la terre *extraite d'une fourmilière* et abondamment arrosée. Bientôt, la chaleur aidant, une jeune tige émerge, puis de petites feuilles dont le développement a lieu avec une rapidité inouïe sous les yeux émerveillés des Indous qui attribuent ce prodige à la puissance du fakir.

F. FAIDEAU.

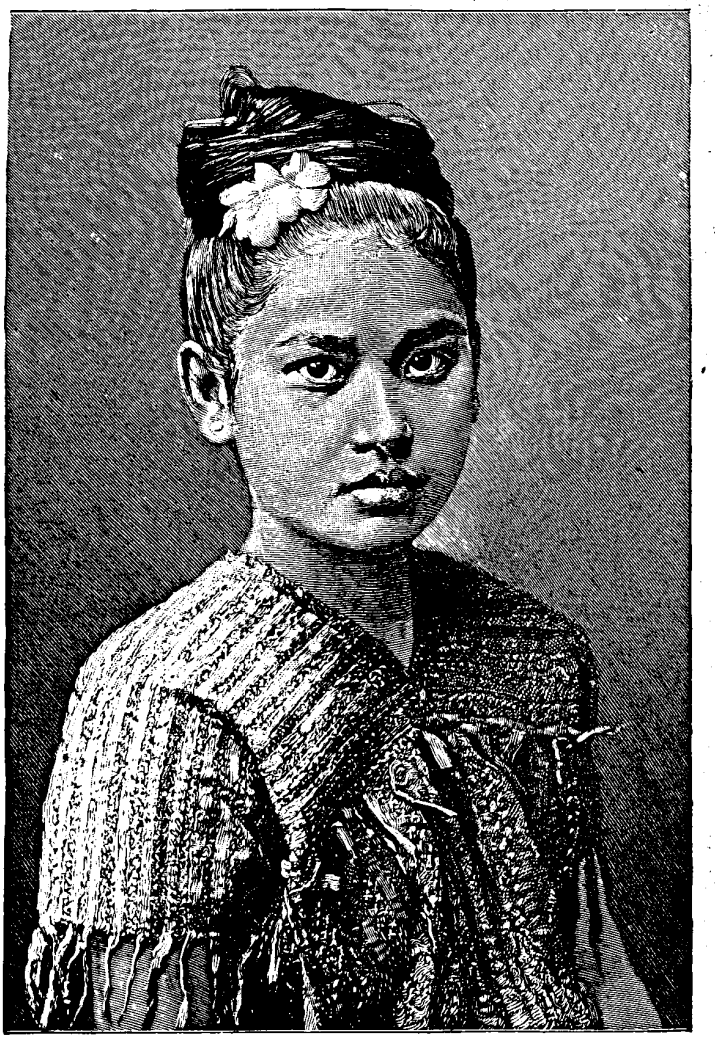
Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

ETHNOGRAPHIE

LES BIRMANS

La jeune fille dont notre gravure reproduit les traits appartient à la race birmane et l'examen de son visage suffit à justifier l'opinion généralement admise aujourd'hui qui donne au peuple birman une origine chinoise; les yeux sont légèrement bridés, les pommettes sont saillantes, les lèvres grosses, le nez est plat; ce sont les caractères principaux du type chinois, ils se retrouvent légèrement atténués chez les Birmans proprement dits ou Nyam-ma et plus accusés chez certaines tribus peu civilisées qui forment avec les Nyam-ma la population de la Birmanie. Les Birmans proprement dits sont en général de petite taille, ils dépassent rarement 1m,60, mais ils sont robustes et agiles. Les femmes, sans être jolies, ne manquent pas d'une certaine grâce, elles vieillissent rapidement et la trentième année marque pour la femme birmane le terme de la jeunesse.



LES BIRMANS. — Type de jeune fille.

La tatouage est fort en honneur chez les Birmans, ils ont le corps couvert d'images bizarres représentant le plus souvent des animaux fantastiques; ils aiment à se vêtir d'étoffes aux couleurs éclatantes qu'ils drapent avec élégance; ils ont des mœurs douces, mais, comme presque tous les Orientaux, ils sont, au moins dans leurs relations extérieures, fourbes et dissimulés. Les mariages, comme les divorces, ont lieu sans aucun cérémonial et, chose digne de remarque, la femme est, dans la famille, considérée à peu près comme l'égale de l'homme. La religion commune est le bouddhisme; les traditions et les légendes sont nombreuses et il existe en Birmanie, comme dans l'Inde, de nombreux livres sacrés dans lesquels on peut trouver des indications utiles pour l'histoire du pays.

Les Birmans proprement dits occupent surtout la partie centrale du pays et les rivages de la mer, la région nord de la Birmanie est habitée par divers peuples parmi lesquels on peut citer les Khamti, qui se distinguent des Birmans par leur haute taille, les Rakyen, dont l'état de civilisation est peu avancé et qui vivent en tribus sous l'autorité de chefs qui se transmettent le pouvoir de père en fils, enfin les Karen qui vivent presque à l'état sauvage.

La Birmanie, qui formait autrefois un royaume indépendant, est devenue, il y a quelques années, sous le règne du roi Thibo, une possession anglaise. On peut dire que le pays a beaucoup gagné à cette annexion : le mouvement commercial intérieur et extérieur a pris une importance bien plus grande et Rangoon, port situé dans les bouches de l'Iraouadi, est devenu un des entrepôts commerciaux les plus considérables de l'Extrême-Orient. Les Anglais ont su également augmenter dans de notables proportions le mou-

vement agricole de la Birmanie; le sol, très fertile, a été presque partout mis en culture, la production principale du pays est le riz qui forme le fond de l'alimentation des Birmans. Si l'on en croit M. Mahé de La Bourdonnais, les Birmans ont une méthode de défrichement particulière : ils mettent le feu aux plantes qui couvrent le sol et donnent à la terre pour tout engrais les cendres provenant des arbustes consumés; ils attendent ensuite les premières pluies pour ensemencer; cette façon est surtout employée dans les montagnes. Ajoutons que les Birmans se servent comme animaux domestiques de buffles et même d'éléphants, que l'on trouve en très grand nombre dans la contrée et que les habitants savent fort bien dresser. Au nombre des industries principales du pays, il faut ranger l'élève des vers à soie et la préparation de la laque.

L'Iraouady est la grande artère commerciale de la Birmanie. Ce grand fleuve, qui vient du versant oriental des montagnes du Thibet, et qui est peu connu avant son entrée dans le pays birman, se divise, à 220 kilomètres des côtes du golfe de Martaban, en un nombre considérable de bras qui forment un vaste delta. Les Anglais ont occupé cette région, connue sous le nom de Pegou, bien avant d'avoir pris possession définitive de l'empire birman; ce n'est, en effet, que vers la fin de 1885 qu'ils ont chassé de Mandalé, la capitale du royaume, le roi Thibo. Mandalé est situé à 4 kilomètres de la rive gauche de l'Iraouady; cette ville avait remplacé comme capitale, vers 1860, l'antique cité d'Ava, qui est aujourd'hui presque abandonné. Mandalée compte environ 100,000 habitants, c'est un centre commercial important où le nombre des Européens croît de jour en jour; on y fabrique des tissus de soie, des articles d'orfèvrerie, des objets en bois ciselé. La Birmanie entretient avec les provinces méridionales de la Chine des relations commerciales assez suivies; des caravanes venant du Yun-nan apportent à Bhamo, ville située à 1,200 kilomètres de la côte, les produits chinois; ces marchandises sont amenées par l'Iraouady jusqu'à Mandalé et même jusqu'à Rangoon. Le trafic est assez important pour qu'une compagnie anglaise se soit chargée d'assurer le service des transports par eau entre Bhamo, Mandalé et Rangoon; cette dernière ville est d'ailleurs reliée aux ports de l'Inde et de l'Europe par des services de paquebots réguliers.

FRANÇOIS LUSSAC.

INDUSTRIE FORESTIÈRE

LES PIGNADAS DES LANDES

A l'ouest des grands amas de débris apportés à une époque antérieure par les glaciers et les torrents issus des Pyrénées centrales, s'étend la vaste plaine des Landes, jadis « Lannes », qui a l'apparence d'une nappe d'eau. Ce grand espace triangulaire d'environ 14,000 kilomètres carrés, limité par l'Océan, l'Adour, les hauteurs cultivées du Lot-et-Garonne et les vignobles de Bordeaux, est un ancien lit de la mer recouvert par des sables dont l'épaisseur atteint parfois plus de 80 mètres.

Le nom des Landes évoque l'image d'un pays presque désert, aride, désolé, exposé aux rayons d'un soleil implacable, d'une population pauvre, disputant avec peine ses moyens d'existence à un sol ingrat et condamnée à puiser ses ressources dans l'exploitation peu rémunératrice des pins maritimes ou dans l'entretien de maigres troupeaux.

Pour être misérable, cette population n'en est que plus intéressante, et, quoique un peu monotones, ces immenses solitudes, où l'œil n'aperçoit de toutes parts qu'une vaste étendue de pins ou « pignadas », ne sont pas dénuées de pittoresque. Pendant la guerre civile de la République américaine, la barrique de résine s'est vendue trois ou quatre fois plus cher qu'une même quantité de vin ordinaire, et le revenu de 1 hectare de pins a dépassé le prix d'achat; l'exploitation de ces forêts de pins, d'origine récente, mérite donc d'être décrite au moins autant que celle des « pignadas » américains (1).

Il faut tout d'abord parler du « gemmage » qui commence en février ou en mars, suivant la température. Un vieux proverbe local dit à ce propos :

Tout boum iéme pique en héauré
Lou iémérot pique pique quouau pot,

c'est-à-dire : « Un gemmier expérimenté pique en février; un gemmier de paille pique quand il peut. »

Pour « gemmer » un pin, on enlève les parties rugueuses de l'écorce avec un instrument recourbé, plus ou moins longuement emmanché et portant le nom de « barresquit ». Cela fait, on plante au pied du pin ou au bas de l'entaille de l'année précédente, une lame de zinc légèrement recourbée, appelée « crampoung », et, un peu au-dessous, à $0^m,12$ environ, lorsque le crampoung n'est pas au pied de l'arbre, une pointe destinée à soutenir le pot qui doit recevoir la gemme. Le rôle de ce petit appareil est de conduire la gemme dans le pot.

Après cela, on pratique sur l'arbre, à l'aide d'une hachette spéciale, dite « hapiot », une entaille légère, et la gemme, sortant des pores du bois, sous forme de petites perles, coule plus ou moins abondamment suivant le temps et la saison.

C'est là la méthode Hugues, adoptée universellement depuis une vingtaine d'années. Autrefois, les choses allaient plus simplement encore : on se contentait de faire au pied de l'arbre autant de trous ou « crots » qu'il y avait d'entailles et c'était là qu'on recueillait la gemme : il n'était question ni de pots, ni de pointes, ni de crampoungs. Ce système, plus économique, était moins rémunérateur, par suite de pertes et de la mauvaise qualité de la gemme.

Lorsque la partie supérieure de l'écorce est enlevée, que le pot et la pointe sont placés, une entaille sur la même place ne suffit pas pour faire couler la gemme pendant toute la saison. De temps en temps,

(1) Voir tome XIII, p. 55.

chaque semaine au moins, il faut user du « hapiot » pour rafraîchir la blessure faite au pin, et c'est ainsi que, durant la campagne du gemmage, l'entaille monte jusqu'à ce qu'elle ait atteint une hauteur de 3 mètres.

Au fur et à mesure que l'entaille s'élève, les gemmiers se servent de la « tchangue » sorte d'échelle, à un seul montant, le long de laquelle ils grimpent avec l'agilité de l'écureuil, ou bien encore de la « barre », sorte d'instrument recourbé qui leur tient lieu de hapiot, et qui, grâce à son long manche, les dispense de toute ascension. Ils n'ont besoin que d'appliquer cet instrument sur la tige du pin et de tirer à eux, en s'aidant du poids de leur corps, pour renouveler l'entaille.

Cependant la gemme coule, les pots s'emplissent; il s'agit de les vider à temps pour ne rien laisser perdre. Pour cela, on emploie des récipients portatifs à anse, appelés « quartès », et, passant devant chaque pin, on verse dans les récipients le contenu des pots, à l'aide d'une palette ou « palot ». Les récipients remplis sont vidés à leur tour dans un réservoir enfoncé dans la terre et fait de madriers que l'on appelle « barcou ». De là, on transvase la gemme, sur un char, dans des barriques spéciales contenant 360 litres, puis on la transporte à l'atelier où elle doit être distillée.

Cette opération, qui constitue l' « amasse », est exécutée par les femmes généralement, hormis le transport du « barcou » à l'atelier. Il y a six amasses par an, et la campagne annuelle dure de février à octobre. On achève en raclant méticuleusement toutes les entailles avec un petit barresquit, et le résidu ainsi recueilli porte le nom de « barras » ou « galepot ».

Une propriété renfermant trois mille pieds exploitables, produit annuellement quarante-six barriques de résine, dont le cours varie beaucoup, selon que la concurrence en amène plus ou moins sur le marché. Année moyenne, la barrique peut être évaluée à 53 francs environ.

L'exploitation des pins est une seconde source de revenus, grâce aux charbonnières faites avec des pins non exploitables, surtout avec les cimes.

Si la récolte de la gemme exige une somme de travail relativement peu considérable, la charbonnière réclame des conditions spéciales et des soins minutieux. Elle doit être placée à une certaine distance des habitations, afin d'éviter les risques d'incendie. Les pins destinés à la carbonisation étant recouverts de bois liés entre eux par des mottes de terre, il est nécessaire qu'un homme reste nuit et jour auprès de la charbonnière, pour empêcher le feu d'acquérir un trop grand développement ou prévenir les explosions de gaz, redoutables dans les commencements de la combustion.

Une charbonnière produit de vingt-huit à trente chars de charbon qui valent de 18 à 20 francs. Les charbonniers qui travaillent pour le compte d'autrui gagnent 5 francs par char.

Pendant les trois semaines que dure la charbonnière, celui qui la surveille mène une existence rappelant celle du charbonnier des Alpes Carinthiennes. Il couche dans une petite hutte formée avec des planches non rabotées; son chien ne le quitte pas. Un parent ou un voisin vient lui apporter le repas de la maison et passer quelques heures avec lui.

La barrique de gemme est vendue sans débat de prix, aux chefs d'atelier qui fabrique les produits résineux; le fabricant fixe lui-même la valeur de la gemme.

Usage non moins singulier : sept ou huit marchands en gros font la loi, à Dax, où se concentrent les envois des propriétaires et où se tient un important marché de résine. Ils se concertent et déterminent le taux auquel devra être achetée la résine; les fabricants subissent leur décision sans résistance, et, fait encore plus curieux, l'usage n'admet pas qu'une barrique apportée sur la place puisse être remportée, alors même que le propriétaire trouverait le prix insuffisamment rémunérateur.

De semblables coutumes sont bien faites pour surprendre dans un pays habitué au libre jeu de la concurrence; mais chacun semble mettre du sien et le cours s'établit assez équitablement; bien que les acheteurs urbains y trouvent largement leur compte, leur part est tempérée en fait par des sentiments de bienveillance et de justice distributive.

Les conséquences morales de ces usages relatifs à la vente des produits résineux sont faciles à saisir. Dans les pays voués à l'élevage du bétail, une lutte s'engage entre le vendeur de bestiaux et l'acheteur, intéressés l'un à dissimuler les défauts de la marchandise, l'autre à en atténuer les qualités, et, dans cette lutte d'intérêts, la victoire est au plus rusé, au plus tenace, au plus habile, et parfois au plus dissimulé.

Aucun débat ne s'établissant, au contraire, sur le prix de la gemme, le paysan échappe à tous les défauts du commerçant; il n'éprouve point l'âpre désir du gain qui entraîne si souvent à faire des accrocs à la vérité. Ainsi s'expliquent les qualités essentielles du forestier des Landes, attestant une fois de plus, — comme l'a fait remarquer M. Guérin, — « le lien intime qui s'observe entre le caractère de l'homme et l'organisation du travail ».

B. DEPÉAGE.

BIOLOGIE

FORMULAIRE CONTRE LA MIGRAINE

Formulaire contre la migraine! Qui n'a pas la migraine? Il ne faut pas oublier que le mal de tête n'est qu'un symptôme et ne dépend le plus souvent que d'une diathèse; il faut donc soigner celle-ci pour débarrasser le malade de ses accès. Ainsi, une inflammation intestinale provoque la migraine; un coryza sera accompagné de migraine, etc. Il faut donc remonter à la cause réelle pour enrayer le mal. Toutefois, on peut agir provisoirement, en quelque sorte, et atténuer convenablement la migraine par des médicaments appropriés.

L'antipyrine est en vogue. Deux heures au moins après le repas, on administre un cachet de 50 centigrammes, la dose tolérée variant de 1 à 2 grammes. Quelquefois on donne l'antipyrine associée au bicarbonate de soude. M. G. Sée recommande volontiers, dans le même but, le salicylate de soude, 2 grammes le matin, 2 grammes à onze heures, 2 grammes à six heures. D'autres médecins s'adressent à la phénacétine (50 centigr. à 2 gr.), à l'acétonilide (25 centigr. à 1 gr.), à l'exalgine, etc. Voici deux formules efficaces : La première est de M. Smith :

Phénacétine.	3 gr.	»
Nitro-salicylate de caféine.	0	15
Chlorhydrate de quinine.	2	»
Chlorhydrate de morphine	0	05
Sousirosine.	0	05

En dix paquets, un au début de l'accès. On peut remplacer la quinine par du buthylchloral.

La seconde est plus simple et aussi généralement active :

Phénacétine	2 grammes.
Citrate de caféine.	a a, 1 —
Sucre pulvérisé.	

Dix paquets, un ou deux au début. Puis un toutes les demi-heures jusqu'à disparition de la douleur,

HENRI DE PARVILLE.

ŒNOLOGIE

Les vendanges sur les bords du Rhin

SUITE ET FIN (1)

Nos deux gravures représentent la vendange et le pressoir. Les voitures de raisin chargées parcourent les routes et les rues au milieu des chansons et des cris de joie, ce qui fait paraître le chemin moins long et oublier la fatigue; on ne se douterait pas, en voyant arriver ces ouvriers au pressoir que, pendant toute une journée, ils ont porté sur leur dos des charges de 120 livres.



LES VENDANGES SUR LES BORDS DU RHIN. — Cueillette du raisin.

Les procédés employés pour fouler le raisin étaient encore, il y a peu de temps, ce qu'ils étaient dans les temps bibliques ; on écrasait les grains avec les pieds et on employait à cet usage des chaussures qu'on gardait soigneusement d'une vendange à l'autre.

Il y a loin de ces procédés primitifs à ceux dont on fait maintenant un usage courant. On se sert actuellement pour écraser le raisin des pressoirs actionnés par des moyens mécaniques, tandis que les premiers pressoirs étaient mus à bras comme celui que représente notre figure; il y a d'ailleurs encore beaucoup de pressoirs de ce modèle en activité dans le Rheingau.

Aussitôt que le jus sort du pressoir, on mesure sa teneur en sucre ; c'est d'après cette opération qu'on juge de la valeur de la récolte. On remplit à peu près complètement de jus un vase profond appelé éprouvette, puis on y plonge une sorte de pèse-liqueur ; suivant qu'il s'enfonce plus ou moins, on sait la proportion de sucre que contient ce vin doux. La quantité de sucre est importante à connaître, car c'est le sucre qui produit l'alcool pendant la fermentation et, par suite, c'est d'elle que dépend la qualité du vin.

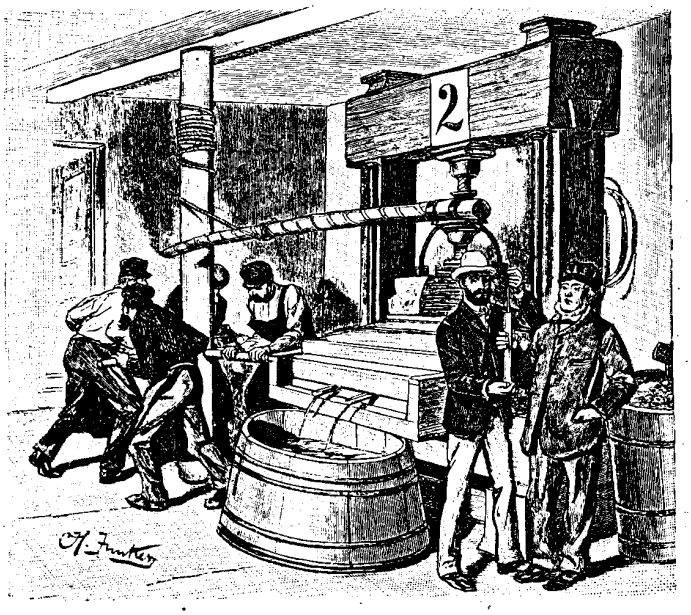
Après cette opération, on met le vin doux dans des tonneaux où se fait la fermentation alcoolique, et

(1) Voir le n° 361.

pendant cette opération la température s'élève jusqu'à 14° et 16° Réaumur, c'est-à-dire à environ 20° centigrades. Plus la fermentation est rapide et active, plus il y a de chance pour que le vin soit de bonne qualité.

Outre le sucre, le moût de raisin contient des matières albuminoïdes, des matières grasses, des matières colorantes et des acides tartrique et malique libres ou combinés avec de la potasse. Il y a également de petites quantités de phosphate de chaux, de sulfate de potasse et de chlorure de sodium ou sel. La fermentation se manifeste par un bouillonnement causé par le dégagement d'acide carbonique.

Cette transformation du sucre en alcool est due à des organisations dont M. Pasteur a reconnu la présence. On leur donne le nom général de ferment et celui qui se trouve dans le raisin a le nom particulier de *saccharomices ellipsodeus*.



LES VENDANGES SUR LES BORDS DU RHIN. — Le pressoir.

On peut faire fermenter soit le moût seul, soit le moût avec la pulpe du grain et la grappe; ce sont ces deux derniers éléments qui donnent la couleur au vin et souvent un goût âpre dû au tanin provenant de la rafle et des pépins. Si on laisse fermenter seulement le jus, on n'obtient que du vin blanc. Après la fermentation, on constate dans le vin la présence de glycérine et d'acide succinique qui donne au vin une partie de sa saveur.

Quand la fermentation est terminée, on soutire le vin et on le met dans des tonneaux dont on laisse la bonde ouverte, pour que l'acide carbonique puisse se dégager. Le vin s'éclaircit peu à peu; les débris du ferment, tenus en suspension, se déposent au fond du tonneau, avec l'excès de matière colorante et de tartrate de potasse: c'est ce qui constitue la lie. Le vin est alors soutiré de nouveau, puis collé avec du blanc d'œuf ou de la gélatine; l'albumine ou la gélatine, en se coagulant sous l'influence de l'alcool et du tanin, entraînent toutes les matières qui troublaient encore la transparence du vin. Pour les vins blancs, on les clarifie avec de la colle de poisson. Après cette opération, on peut livrer le vin au commerce et on l'expédie dans toutes les directions.

Pour les vins du Rhin, la meilleure récolte du siècle est celle de 1811; il y eut la quantité et la qualité. Cette année remarquable a été chantée par les poètes et, aujourd'hui, une bouteille de 1811 est un trésor qu'on ne peut avoir qu'au poids de l'or, mais, c'est plutôt comme rareté, car chacun sait que si le vin s'améliore pendant un certain temps, il arrive un moment où il perd toute sa valeur et on a remarqué qu'un bon vin *a perdu* toute sa qualité après soixante-dix ou quatre-vingts ans de bouteille.

La statistique montre que, dans le Rheingau, il y a une bonne année de vin tous les onze ou douze ans. Ainsi 1822 a été une très bonne année; en 1834, il y a eu peu (environ un quart d'année moyenne), mais la qualité était excellente; 1846 donna une récolte abondante 1848 aussi, mais la qualité fut très ordinaire; onze ans après 1846, il y eut les années mémorables de 1857, 1858 et 1859. C'est la période la plus brillante dans les annales vinicoles du Rheingau. L'année 1860 est connue sous le nom de *Garibaldi;* la récolte était abondante et promettait beaucoup, mais elle ne mûrit pas. 1862 a aussi donné du bon vin, mais en petite quantité; aux deux magnifiques récoltes de 1865 et 1868 a succédé une série d'années malheureuses: 1869, 1871, 1872, 1873 (où les vignes gelèrent) et 1877, sont connues pour la mauvaise qualité du vin. On ne peut guère citer que 1870 et 1874 qui donnèrent beaucoup, mais de qualité inférieure. Il faut arriver jusqu'à l'année dernière, en 1893, pour retrouver une année comparable à 1868, mais on ne saurait avoir déjà une opinion arrêtée, car il faut du temps pour apprécier la qualité d'un vin; il faut savoir s'il gagne en vieillissant et seulement dans quelques années, on pourra classer définitivement cette récolte qui a néanmoins ramené la gaieté et le bonheur chez les vignerons des bords du Rhin.

P. PERRIN.

CHIMIE AGRICOLE

LES SUPERPHOSPHATES

SUITE ET FIN (1)

La dernière opération, effectuée sur de grandes quantités, a donné lieu aux plaintes du voisinage, en raison des vapeurs acides, très insalubres, qu'elle répand en abondance. En effet, la plupart des phosphates de chaux ainsi traités contenant des carbonates, des fluorures, des matières organiques et même des chlorures, exhalent dans l'atmosphère des vapeurs d'acide carbonique, fluorhydrique, sulfureux, chlorhydrique, etc., auxquelles se mêlent de petites gouttelettes d'acide sulfurique; ces vapeurs détruisent la végétation aux alentours. On a fait cesser en grande partie ces inconvénients en plaçant au-dessus du pétrisseur mécanique une enveloppe munie d'un large tube aboutissant à une cheminée de grande section; les vapeurs et gaz, alors entraînés par une injection de vapeurs et condensés en une sorte de pluie, donnent un liquide acide dont on se débarrasse.

Cette fabrication se continuant sans cesse, on emplit successivement plusieurs vastes récipients en maçonnerie où le mélange de phosphate et de sulfate se prend en masse. Ces masses compactes sont pulvérisées à la pioche et emballées dans des sacs de toile forte et grossière, car le mélange étant acide l'enveloppe est toujours plus ou moins corrodée.

L'agriculture emploie les superphosphates avec le plus d'avantages dans les terres anciennement cultivées suffisamment calcaires; le plus souvent on applique 300 kilogrammes à l'hectare pour les pommes de terre et les betteraves, 200 kilogrammes suffisent pour le blé. L'addition de cet engrais à une bonne fumure de ferme est habituellement très avantageuse pour les terres où l'acide phosphorique est en faible quantité. Les superphosphates doivent être incorporés au sol en automne, on les enfouit par un fort hersage ou un labour léger.

Ces engrais agissent non seulement par leur acide phosphorique, mais encore par le plâtre qu'ils renferment et qui fournit aux plantes de la chaux plus facilement assimilable que tous les autres sels calcaires; de plus, il favorise l'important phénomène de la nitrification des matières organiques azotées du sol et des fumiers et, par conséquent, leur transformation en nitrates directement assimilables.

Il est donc certain que, dans beaucoup de cas, les superphosphates méritent la préférence sur tous les autres engrais phosphatés, précisément à cause du sulfate de chaux qu'ils renferment. Leur acidité n'est pas non plus sans influence. Si elle est inutile ou même dangereuse dans les terres riches en matières organiques ou sur les sols nouvellement défrichés, il n'en est pas ainsi pour les terres renfermant beaucoup de calcaire, surtout à l'état de fragments plus ou moins volumineux, car l'acidité du superphosphate active leur décomposition.

A. LARBALÉTRIER.

(1) Voir le n° 361.

INDUSTRIE MINIÈRE

LES CHARBONNAGES
DU TONKIN

La *Société française des charbonnages du Tonkin* vient de publier un rapport général sur les charbonnages de Hongay, daté de juin 1893. On y trouve des renseignements fort intéressants sur l'exploitation de la houille au Tonkin; on sait que ce produit est l'un de ceux destinés à jouer le plus grand rôle dans l'avenir de notre colonie.

Les principales houillères du Tonkin sont celles de Hongay et de Kebao, mais ce ne sont pas les seules. Une concession a été faite dans le Dong-Trieu et le bassin houiller semble s'étendre beaucoup plus loin, traversant le pays du sud-est au nord-ouest, pour aller jusqu'au Yunnan, où l'on connaît l'existence d'immenses dépôts houillers. On a découvert aussi des affleurements de charbon sur le haut fleuve Rouge entre Yan Baï et Laokai. Les formations houillères ont donc une étendue considérable dans toute cette partie de la presqu'île indo-chinoise.

Dans la baie d'Along, le terrain houiller est connu depuis très longtemps. Un Chinois installé à Haiphong y faisait quelques glanages avant 1880.

Les officiers des navires de guerre qui venaient faire relâche dans la baie ont presque tous signalé l'existence du charbon sur les bords de la baie de Hongay et l'importance que la possession de ces charbonnages pouvait offrir pour la France au point de vue du ravitaillement de notre marine.

C'est alors qu'on envoya des ingénieurs pour étudier ces dépôts houillers. Ce furent MM. Fuchs et Saladin, en 1881 et 1882, M. Sarran, en 1885 et 1886. Ce dernier, ingénieur colonial des mines, publia en 1888 une *Étude sur le bassin houiller du Tonkin* qui fit mieux connaître la direction et l'étendue des gisements carbonifères.

On put savoir ainsi qu'ils forment une bande qui part de l'extrémité orientale de l'île de Kebao et s'étend jusqu'au delà de Bac-Ninh sur une longueur de plus de 200 kilomètres. De Kebao à Hongay, le long de la côte, la formation houillère s'élève à une altitude de 300 à 400 mètres; à partir de Hongay et jusqu'à Dong-Trieu, l'altitude des collines se maintient aux environs de 200 à 300 mètres; et de Dong-Trieu aux Sept Pagodes et à Phu-Yen, le terrain houiller forme au-dessus du sol de faibles élévations. M. Sarran avait émis l'opinion que ce terrain s'étend encore plus à l'ouest, vers la rivière Claire, à Phu-Doan-Hung, vers le fleuve Rouge et la rivière Noire.

Tous les hommes compétents s'accordent à reconnaître les qualités de la houille du Tonkin.

Dans son ouvrage *L'Empire d'Annam et le peuple annamite*, M. J. Silvestre dit que les charbons du Tonkin « ne le cèdent en rien au combustible de Chine et d'Australie, et qu'ils rivalisent avec l'anzin et le cardiff par leur extrême pureté, la rareté de la pyrite de fer et par un développement de calorique

tout au moins équivalent à celui fourni par ces charbons ».

D'après un rapport du commodore de la division navale anglaise de Hong-Kong, ces charbons sont particulièrement propres à l'emploi sur les navires de guerre en raison de l'absence de fumée; ce rapport conclut en annonçant « un bel avenir à ces charbons comme compétiteurs dangereux du charbon de Cardiff».

De son côté, M. le prince Henri d'Orléans, qui a visité les exploitations minières de Hongay et de Kebao, a écrit à la Société de géographie commerciale de Paris une longue lettre, datée de janvier 1892, dans laquelle il s'exprime en termes des plus favorables sur le succès de ces entreprises et sur les qualités des charbons recueillis.

Un des grands avantages que présente la houille du Tonkin, c'est son absence de fumée. Rien n'est plus gênant que la fumée extrêmement épaisse et abondante produite par les charbons de l'Australie, et surtout par ceux du Japon qui tiennent le premier rang dans la consommation de l'Extrême-Orient. Le seul reproche que l'on puisse adresser aux charbons tonkinois, même du meilleur choix, est de brûler un peu lentement; on peut remédier à ce défaut soit en les mélangeant avec du charbon d'Australie ou du Japon, soit en employant des ventilateurs.

Le domaine houiller de la baie d'Along, concédé à la Société française des charbonnages du Tonkin, comprend trois lots, ceux de Hongay, de Hatou et de Campha.

Dans la région concédée, le terrain houiller se trouve enserré entre les deux soulèvements calcaires : au sud, des baies d'Along et de Fai-tzi-Long; au nord, des montagnes de marbre dans le fond de la baie de Hongay. Ces soulèvements calcaires ont à peu près la direction est-ouest, sauf quelques intrusions en direction nord-sud du calcaire dans le terrain houiller, telles que les calcaires de Gia-ham et Hatou, dans le lot de Hatou.

Les bancs de terrain houiller sont tourmentés dans l'intérieur, mais sauf deux régions bouleversées actuellement connues, les mouvements produits sont à grande envergure.

Le bassin houiller renferme un grand nombre de couches de fortes puissances (les couches de 2 mètres sont jusqu'à présent des exceptions). La présence des grandes masses de Hatou, Charlot, Campha, montre que le dépôt du bassin houiller a dû se faire en eau tranquille.

Les travaux effectués jusqu'à ce jour dans les trois lots concédés ont été en majeure partie des travaux de surface. Le lot de Hongay a été fouillé dans les deux divisions de Nagotna et de Marguerite. On a reconnu dans la première l'existence d'un gîte exploitable où les travaux ont été poussés activement, tandis que la seconde n'a paru offrir qu'une région brouillée. Le lot de Hatou est devenu l'un des meilleurs centres d'exploitation. Dans celui de Campha, les recherches ont montré presque partout des traces nombreuses d'affleurements, dont quelques-uns ont été fouillés par des tranchées ou des galeries.

Les grandes installations nécessitées par la manipulation du tonnage produit par les centres d'exploitation ont été créées à Hongay. C'est là que sont les magasins, les bureaux, les ateliers de réparation, les maisons d'habitation du directeur et des ingénieurs. Un village d'indigènes a été aussi fondé.

Les centres miniers actuels, Nagotna et Hatou, sont reliés à Hongay par des chemins de fer à voie de 1 mètre, de 5 kilomètres sur Nagotna, et 10 sur Hatou. Les manipulations des charbons se font à Hongay.

En avril 1893, il y avait 679 coolies employés dans le lot de Hongay, 1,660 dans celui de Hatou; les services généraux de Hongay comptaient 41 Européens et 447 indigènes.

La production totale des charbonnages a été, en mai 1893, de 150 tonnes environ à Nagotna et de 350 à Hatou, production qui aurait pu sans peine être portée à un total de 700 tonnes au lieu de 500.

Les forces d'attaque ont dû être, pour 1894, concentrées sur l'exploitation à ciel ouvert de Hatou, pouvant produire 1,000 tonnes par jour. Pour le moment cependant, étant donnée la disposition des gradins actuels, il est prudent de ne compter que sur 750 tonnes, ce qui ferait 225,000 tonnes pour 1894.

GUSTAVE REGELSPERGER.

RECETTES UTILES

NOUVEAU PROCÉDÉ CHIMIQUE DE PRÉPARATION DES MATIÈRES TEXTILES. — Voici l'analyse d'un brevet, pris au nom de M. L.-G. Porcher et J.-P. Arsène Blaye, pour garantir un procédé chimique de décortication et de désagrégation de la ramie, du chanvre, du lin, à l'état vert ou à l'état sec.

Les procédés connus se réduisent à l'ébullition pratiquée dans des autoclaves, à la désagrégation ou dégommage au moyen de l'acide hydrochlorique, sulfurique ou autres acides, qui plus ou moins altèrent tous la fibre textile.

Le nouveau procédé joint à la qualité d'être inoffensif celle de la rapidité : il enlève la pellicule des tiges et supprime en majeure partie la gomme et la résine.

Le bain employé se compose de : chaux éteinte, 10 kilogrammes; carbonate de soude, 2,500 kilogrammes; alun, 2 kilogrammes; eau, 100 litres.

Dissoudre ces substances en amenant le bain à 12,5° Baumé et à 100° centigrades, décanter, filtrer, le verser dans une cuve en fer ou fonte. Chauffer ensuite, lorsque l'ébullition se déclare, plonger les tiges à l'état sec ou à l'état vert, et les maintenir dans le bain dont la température est de 95-100°, 20 minutes s'il s'agit de lin, 15 minutes s'il s'agit de chanvre, 35 minutes si c'est de la ramie; retirer ensuite les tiges, les plonger dans l'eau tiède.

La pellicule se détache dès lors facilement en passant les tiges dans un linge; la filasse reste à la main.

Ce procédé assez simple est toutefois très rationnel : la chaux en ébullition, au contact du carbonate de soude, se transforme partiellement en carbonate de chaux, et met un équivalent de soude en liberté. La soude saponifie dès lors la matière résineuse, forme un savon résineux qu'un lavage final à grande eau enlève facilement.

MOYENS DE TRANSPORT

FUNICULAIRES AÉRIENS [1]

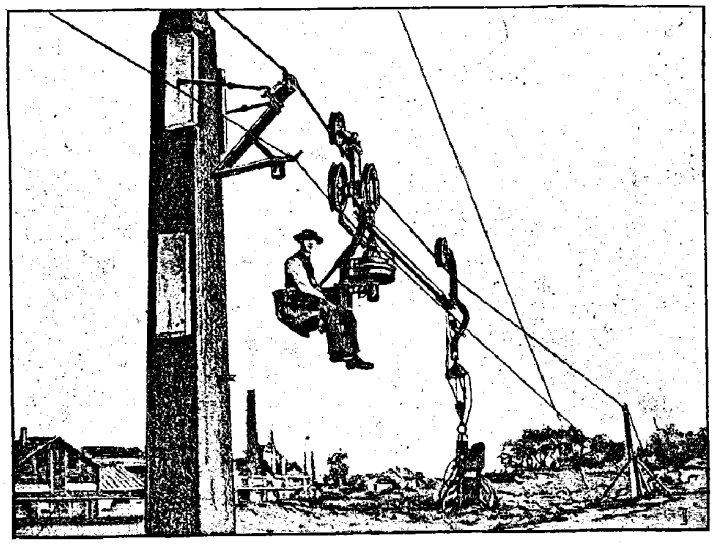
En Amérique, beaucoup de forêts n'ont pour sol qu'un marécage sur lequel on ne peut songer à construire de routes. Elles sont, par cela même, inutilisables, car le bois abattu ne peut être transporté et reste à pourrir sur place. L'ingéniosité américaine s'est mise à l'œuvre, et l'on a vu s'installer, ici et là, dans de petites exploitations d'abord, puis dans de plus grandes, des funiculaires suspendus. Le dernier système, utilisable dans les plus grandes forêts, a été inventé par Richard Lamb de New-York, et c'est lui que représentent nos gravures, d'après le *Scientific American*.

Le système peut être facilement transporté et installé, ce qui présente un grand avantage en permettant le rapide déplacement des chantiers d'exploitation d'une forêt. Ce sont les arbres qui servent de supports à la ligne, car ce sont les seuls pilotis qui permettent une construction de quelque stabilité. Le système employé tout d'abord était actionné par la vapeur, ce qui forçait à ne se servir que d'une ligne à peu près droite. Mais trouver des arbres placés en ligne droite n'est pas chose facile si la distance qui les sépare n'est pas grande; pratiquement, on a trouvé que dans une forêt de densité ordinaire on pouvait facilement former une ligne droite avec des arbres distants de 33 mètres à 75 mètres.

Des supports en fer sont fixés solidement sur le fût des arbres et le câble de traction roule sur des poulies attachées à ces supports. A l'extrémité de la ligne, le câble de traction fait deux ou trois tours sur une poulie à gorge elliptique. C'est cette poulie qui est actionnée par la machine à vapeur : une manette règle la vitesse, et fait changer la direction.

Le câble porteur est installé par sections d'un arbre à l'autre, et un appareil permet aux chargements de passer d'une section à l'autre sans arrêt. Les petits chariots qui roulent sur le cable sont munis de roues à gorges avec un bras métallique sur lequel le câble de traction est attaché. A ce bras métallique est aussi fixé un palan qui supporte un *grip* chargé de saisir la pièce de bois à transporter; cette pièce de bois, grâce au palan, peut être élevée ou posée à terre. Pour que les troncs d'arbre, pendant la route, ne puissent pas se déplacer, ne puissent pas se mettre en travers, on les joint les uns aux autres par une chaîne et des coins.

Ce système, qui semble primitif, est d'un emploi très pratique, pour toutes les distances supérieures à 700 mètres environ. Il a été essayé dans les marécages de la Caroline du Nord et marche depuis six mois sans qu'on ait eu à s'en plaindre un seul instant. Notre grande gravure est faite d'après une photographie de la ligne actuellement en activité; elle montre très clairement comment les bois sont attachés et chargés, ainsi que la combinaison des poulies employées.



FUNICULAIRES AÉRIENS. — Le chariot.

Pour rendre ce système plus commode encore à employer dans les marécages, M. Lamb a eu l'idée de substituer l'électricité à la place de la vapeur et d'employer un câble de traction de même grosseur, mais non sans fin comme celui qui sert dans l'installation que nous venons de décrire. Le câble passe sur une roue à gorge elliptique portée par un chariot et mise en action par un moteur électrique placé sur le chariot même. On peut, grâce à ce système, transporter la force motrice sur les différents points de la ligne où elle est utile, au lieu de la garder immobile à l'extrémité, comme dans le cas précédent. Cela présente aussi l'avantage de pouvoir laisser faire quelques courbes à la ligne sans inconvénients pour la traction. Comme le montre notre gravure, un mécanicien peut monter sur la machine et contrôler à chaque instant sa marche.

Ces funiculaires sont très intéressants à signaler; le second système surtout, avec son chariot mobile, manœuvre comme les bateaux-toueurs et fournit un excellent travail. En Amérique, l'on se sert beaucoup de funiculaires, et on trouve leur emploi d'autant plus commode que leur installation est toujours assez facile, très rapide, ne nécessite pas de longs travaux préliminaires. Une route, si mauvaise soit-elle, demande toujours des préparatifs longs et coûteux. La

(1) Voir le tome XIII, page 362.



FUNICULAIRES AÉRIENS. — Appareil en forêt.

traction funiculaire sur câbles ne demande que de loin en loin quelques supports. Ce mode de traction ne peut s'appliquer à tout, mais il est toujours très commode à employer lorsqu'il s'agit de matériaux bruts, ne risquant point d'être détériorés par un voyage fait dans ces conditions.

On l'emploie fréquemment dans certaines exploitations minières pour transporter les minerais aux usines de traitement, surtout lorsque les puits d'extraction se trouvent en contre-haut. C'est la force de la pesanteur qui, dans ce cas, actionne uniquement les chariots chargés.

L'application électrique permettrait de remplacer, par ce système, la remorque des bateaux par chevaux sur les canaux et les rivières. Pour rendre la marche commode il serait utile, dans ce cas, de faire deux lignes de façon à éviter la rencontre de deux bateaux et les changements de câbles et appareils qui en seraient la conséquence. Il y aurait là des essais à faire.

LÉOPOLD BEAUVAL.

GÉODÉSIE

Calcul de la distance de l'horizon

Il arrive souvent qu'on désirerait savoir, sans effectuer de calcul compliqué, quelle est la limite de l'horizon, à quelle distance on peut l'évaluer.

On est sur une falaise, une voile apparaît à l'horizon, à quelle distance est-elle?

On est sur une montagne, quelle est la portée de la vue?

M. Émile Huelle, licencié ès sciences mathématiques et physiques, nous a adressé une simplification de la formule classique qui permet de résoudre le problème facilement. M. Huelle démontre sans peine que, pour obtenir la distance de visibilité en kilomètres, il suffit de multiplier la racine carrée de la hauteur à laquelle on observe par un facteur constant 3,54. La formule est exacte à un centième près. Ainsi, quelle est la visibilité du haut d'un point situé à 4,900 mètres au-dessus du niveau de la mer? La formule précédente donne 247 kilom. 8. La formule exacte donnerait 249 kilom. 816. La différence est de 2 kilomètres. Pour corriger l'écart, il suffirait d'ajouter un centième du résultat trouvé. La théorie indique que le facteur avec lequel il faudrait multiplier la racine carrée de la hauteur est 3,548. M. Huelle a adopté le facteur 3,54, parce qu'il est plus facile à retenir; ces chiffres représentent, en effet, la durée de l'année lunaire, 354 jours.

Quoi qu'il en soit, la méthode est à la portée de tout le monde et elle peut être utile à connaître au moment des voyages et des excursions à la mer ou à la montagne.

H DE P.

ALIMENTATION

LA TORTUE FRANCHE

Si, en Angleterre, la chair de la tortue est un mets très recherché, qui figure en première ligne dans les dîners d'apparat, sur la table de la Reine et du lord-maire, on peut dire qu'en France il existe une certaine répulsion pour la tortue comme aliment. Il y a un demi-siècle, quand il se présentait une tortue sur le carreau de la Halle aux poissons, elle ne trouvait point d'acheteurs; Louis XVIII et quelques personnages de la cour, qui avaient accompagné le Roi dans son émigration en Angleterre, avaient seuls appris à apprécier « la soupe à la tortue ». Aujourd'hui ce délicieux potage a pris droit de cité chez nous; mais c'est tout.

L'Angleterre n'est pas le seul pays où l'on utilise la tortue comme substance alimentaire; on consomme la tortue partout où elle existe, c'est-à-dire à peu près sur la terre entière.

Il y a plusieurs centaines de variétés de tortues, divisées en quatre familles : tortues de terre, des marais, des grands fleuves et de la mer. Toutes sont sont mangeables, mais la plus recherchée et la plus répandue est la tortue de mer franche ou chélonée franche; c'est celle que l'on mange dans toutes les Antilles, en Angleterre, en Amérique, au Brésil, au Pérou, en Afrique, aux îles du Cap-Vert, en Guinée, au Congo, aux îles Maurice et Bourbon, dans les Indes anglaises, à Batavia et au Japon.

Aliment universel de tout temps, la tortue était surtout pêchée par les indigènes des îles placées à l'entrée de la mer Rouge, ce qui leur avait valu le nom de « chélonophages », mangeurs de tortues.

A la Martinique, la chair de la tortue se met à toutes les sauces. On en confectionne des potages; on la fait rotir à la broche; on la mange en gibelotte, en daube, en fricassée, en pâté. Son foie, ses intestins, ses os, tout est utilisé.

Il y a dans la tortue deux noix de viande très blanche; L. Chevet n'hésite pas à les comparer à des noix de veau et à affirmer « qu'on peut les piquer et en faire des fricandeaux et des pâtés qui ne le cèdent en rien aux pâtés de Rouen ». Tous les pâtissiers anglais vendent des petits pâtés de tortue.

Tout est bon, des pieds à la tête, dans la tortue, sauf l'amer qui donne une belle couleur verte; la tortue est le porc de la mer. Sa graisse, très fluide, lui sert de beurre et de saindoux.

Le Dr Rufz, qui a exercé pendant vingt ans la médecine à la Martinique, nous apprend que les deux préparations les plus renommées dans cette île sont « la soupe » et le « boucan » ou plastron de tortue.

La soupe de tortue se prépare avec du vin de Madère aiguisé avec les plus fortes épices, piment, gingembre, girofle et muscade; elle est réputée parfaite, lorsque après en avoir mangé le convive est obligé de rester bouche béante et d'éteindre le feu du palais

avec du vin de Madère ou de Porto : il faut un certain entraînement pour parvenir au degré d'amateur. La soupe à la tortue se fabrique aujourd'hui sur une grande échelle en Amérique et aux Antilles. A Keywest (Floride), une seule maison exporte annuellement 100,000 kilogr. de cette préparation en boîtes de fer-blanc soudées et emploie dix navires et soixante hommes à récolter la tortue.

Le plastron de tortue, ou boucan de tortue, se fait avec la chair de l'animal hachée menue et cuite dans son enveloppe. Un moine dominicain, qui était une autorité au point de vue de la table, surtout de la table de carême, le Père Labat, parle ainsi de ce mets délicat :

« On nous servit un plastron d'une tortue de 2 pieds de long et de 1 pied et demi de large. Le plastron d'une tortue est toute l'écaille du ventre de cet animal, sur lequel on laisse trois ou quatre doigts de chair avec toute la graisse qui s'y rencontre. Cette graisse est verte et d'un goût exquis. Le plastron se met tout entier dans le four; on le couvre de jus de citron, avec du piment, du sel, du poivre, du girofle ou des œufs battus. Il ne faut pas que le four soit plus chaud que pour y faire cuire de la pâtisserie, parce que la chair de la tortue, étant fort tendre, veut être cuite à feu lent. Pendant qu'il est au four, on a soin de percer de temps en temps la chair avec une brochette de bois, afin que la sauce contenue dans le plastron, la pénètre de toutes parts. On coupe par tranches la chair qu'il renferme et on la sert. Jamais je n'ai rien mangé de si appétissant ni de si bon goût. »

(à suivre.) F. MORANS.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE[1]

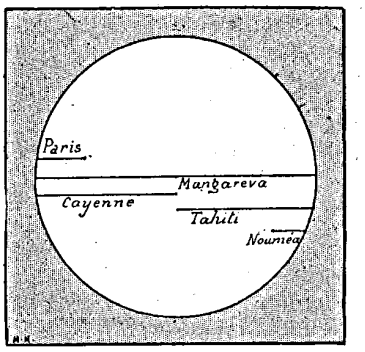
Encore la comète Pons, dite comète Encke. — L'action de la planète Mercure. — Sa masse doit-elle être diminuée? — Inégalités dans la distribution de la matière du ciel. — Observations du passage de Mercure à Paris. — Erreur de Kepler et perplexité de Gassendi. — Voyages de Halley.

De toutes les comètes périodiques, la plus importante est sans contredit celle que l'astronome français Pons a découverte à Marseille le 26 novembre 1818, et que, par une injustice criante dont l'histoire des sciences offre peu d'exemples, on désigne sous le nom de Encke, un des anciens directeurs de l'Observatoire de Berlin. Comme cet astre repasse tous les 40 mois à son périhélie, on connaît, outre l'apparition de 1813, celles de 1822, 1826, 1828, 1832, 1835, 1838, 1842, 1845, 1848, 1851, etc. On rapporte en outre à cette comète les apparitions de plusieurs comètes observées avant l'heureux coup de télescope de Pons, en 1786, 1795 et 1805. C'est donc à tous les points de vue une comète exceptionnelle.

(1) Voir le n° 358.

Un astronome suédois du plus haut mérite, M. Bakhlund, s'est attaché à l'étude de ce corps céleste si intéressant, qui s'approche de Jupiter lorsqu'il passe à l'extrémité lointaine de son orbe et de Mercure lorsqu'il arrive à la plus petite distance du Soleil.

M. Bakhlund a commencé par étudier les perturbations que l'action de Jupiter exerce sur cette comète, puis il vient de faire le même travail sur Mercure, toujours dans le but de déterminer la masse de la planète troublante. M. Callendreau, membre de la section d'astronomie, a appris dernièrement



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
Diagramme du passage de Mercure à Paris et dans les colonies françaises.
Le trait plein indique la portion visible.

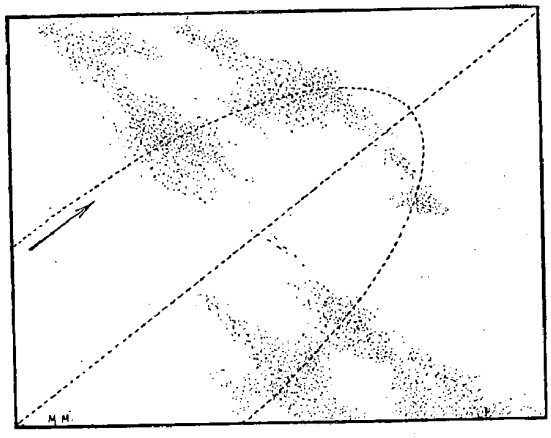
à ses confrères qu'il a trouvé un chiffre beaucoup plus faible que celui que l'on avait adopté jusqu'ici. Si M. Bakhlund a raison, il faudrait mettre dans le plateau d'une balance un peu moins de dix millions de planètes comme Mercure pour faire équilibre au poids du Soleil, c'est presque le double de ce que l'on croyait. Il paraît douteux, malgré la juste réputation dont jouissait M. Bakhlund et son patron que le nombre inséré dans l'*Annuaire* de 1894 soit modifié en 1895 par M. Lœwy. Les comètes sont des astres dont la masse est minime, qui par conséquent possèdent une quantité de mouvement relativement très faible, dont la surface est immense, dont le volume varie à chaque instant, et dont dès lors la course est assujettie à une foule de vicissitudes dont peut-être la cause sera toujours ignorée par les habitants de la Terre, mais qui, quelle qu'elle soit, n'est pas faite pour donner confiance aux renseignements qu'elles fournissent.

Le beau travail de M. Bakhlund nous fournit lui-même une preuve de cette étonnante instabilité.

M. Bakhlund fait remarquer que dans certaines de ses apparitions le moyen mouvement de l'astre est augmenté, tandis que dans d'autres il est accéléré. Il attribue ces variations à une différence dans la densité du milieu planétaire. Il suppose qu'il y a des zones où le vide est presque absolu, tandis que dans d'autres l'espace est chargé de matière cosmique.

Nous avons essayé de donner une idée de cette disposition en appliquant à une course unique la conception que l'astronome suédois applique à différentes courses successives.

L'hypothèse intéressante de M. Bakhlund n'est nullement en désaccord avec la conception cosmogonique de Laplace. Ce qui est plus important encore c'est qu'elle est conforme avec ce qu'enseigne la rapide variation dans l'éclat des queues. Les lanternes sourdes du spirituel Fontenelle indiquent, en effet, qu'il y a dans l'espace des zones riches en matière réfléchissant la lumière concentrée, et d'autres qui ne sont complètement dépourvues.



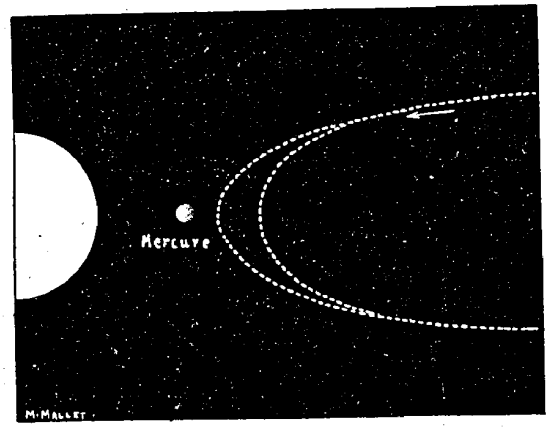
REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.

Passage de la comète d'Enke à travers les zones vides et les zones pleines du milieu planétaire.

L'intéressante communication de M. Bakhlund nous ramène par une pente irrésistible à la planète Mercure, qui le 10 novembre va passer sur le Soleil, ainsi que nous l'avons déjà annoncé. Un des points où l'observation complète pourra être faite appartient à la France juste depuis un demi-siècle; c'est l'île de Manganeva, la plus grande, ou pour parler plus exactement la moins petite de l'archipel des Gambiers. Ce groupe, situé à l'extrémité méridionale des Pomotou, est habité par un millier de Canaques adonnés à la pêche et à des industries rudimentaires et devenus nos compatriotes depuis 1844.

Il n'est point hors de propos de rappeler que la première observation du passage de Mercure fut faite à Paris même le 7 novembre 1631, par le philosophe Gassendi, comme nous l'avons déjà rappelé.

Quelque temps avant sa mort, survenue en 1630, Kepler avait publié dans une brochure astronomique que l'année 1631 serait doublement mémorable par un passage de Mercure qui surviendrait le 7 novembre et un passage de Vénus qui surviendrait le 6 décembre. Gassendi résolut de vérifier cette double prédiction. Il fut assez heureux le 7 novembre pour voir une partie du passage annoncé. Les nuages qui couvraient le ciel depuis plusieurs jours s'étant dissipés, le célèbre philosophe s'assura que la planète était bien sur le Soleil. Il put même déterminer avec l'exactitude que comportaient les instruments grossiers dont il disposait le moment et le lieu de la sortie.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.

Déviation de la comète d'Enke en passant dans le voisinage de Mercure.

Mais il ne put apercevoir le passage de Vénus, quoiqu'il eût observé le Soleil pendant plusieurs jours consécutifs. En effet, Kepler s'était trompé, et le passage que cherchait Gassendi sur la foi de ses calculs, ne se produisit que huit années plus tard.

A la suite de cette double observation, Gassendi publia un pamphlet astronomique rédigé en langue latine et intitulé « De l'observation du passage de Mercure et de la non-observation du passage de Vénus » qui lui fait beaucoup d'honneur, malgré les absurdes critiques dont il fut l'objet en Allemagne.

Le premier passage de Mercure qui fut observé d'une façon complète est celui de 1677, auquel Halley alla assister à Sainte-Hélène. Il put déterminer l'heure de l'entrée et de la sortie, ainsi que le temps du passage. Ce qu'il vit dans ce voyage, alors considéré comme long et difficile, donna à cet homme de génie l'idée de se servir des passages de Vénus, qui sont des phénomènes identiques, pour mesurer la distance de la Terre au Soleil. Dans ses mémoires à la Société royale de Londres, l'illustre ami de Newton développe tous les détails de la méthode ingénieuse à laquelle personne n'avait encore songé.

Nous avons dessiné de plus un diagramme destiné à montrer quelles sont les circonstances de l'observation de novembre pour Paris et divers points des colonies françaises, parmi lesquels figure naturellement Manganeva. Nous sommes persuadé qu'en prévision d'une observation aussi intéressante le ministère de la Marine n'aura pas hésité à y détacher un bâtiment de station, à moins que la guerre qu'on fait au fils du Ciel n'ait modifié ce dessein.

W. DE FONVIELLE.

ROMAN

LA VILLE ENCHANTÉE

VOYAGE AU LAC TANGANYIKA (1)

CHAPITRE XXI

L'ANGLETERRE ET LA FRANCE.

« Cette fois, dit Isidore, je crois que notre affaire est claire. Nous sommes pincés. Je reconnais bien là mon armée du diable. Pendant que nous la croyons fumée dans la galerie des Panoramas, la voilà qui sort de sa boîte par une autre trappe. C'est curieux si l'on veut, mais pas drôle. »

La troupe qu'éclairaient les torches s'arrêta court.

Sur un coup de sifflet, les hommes dont elle était formée mirent en joue dans la direction de M. Fresnel et de ses compagnons.

Les Français étaient découverts.

Il y eut un moment terrible de silence. On s'attendait à une décharge générale.

Aucun coup de fusil ne partait.

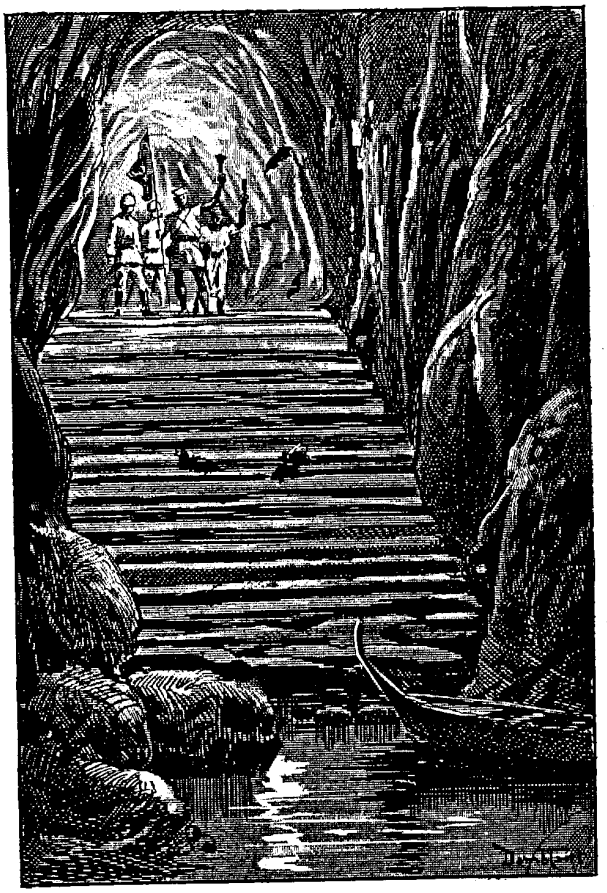
« *Halt!... who goes there?* (halte! qui va là?) entendit-on crier d'une voix claire.

— Comment! dit le professeur Cornélius, on parle anglais chez les Gallas.

— C'est bizarre, répondit le commandant, mais c'est un fait. Rien d'écrasant comme les faits! Isidore, on nous crie *halte!* et *qui vive?* Répondez haut et ferme.

— France!... fit l'ancien zouave du ton qu'il prenait autrefois quand il avait à répondre au factionnaire de la casbah de Médéah.

— *Halt!* répéta la voix, *advance one and give the parole.*



LA VILLE ENCHANTÉE.
— Je vais vous montrer le chemin, dit Fox.

— On nous demande un parlementaire. Avancez à l'ordre, Isidore. »

Le zouave, ne comprenant rien à la scène qui se passait sous ses yeux. ne s'empressa pas moins de se porter en avant...

« *Advance!... Halt!...* » entendit-il encore quand il fut à quelques pas de la troupe ennemie.

« Bien, c'est compris, répondit Isidore, nous faisons halte. »

Il s'arrêta, joignit les talons, prit très correctement la position du soldat sans armes, et... quelle ne fut pas sa surprise!... Les gens qui le hélaient n'étaient point des Gallas. Cette troupe qu'on rencontrait ainsi sous terre n'appartenait point à l'armée du diable.

Un homme, se détachant du groupe, s'approcha d'Isidore. L'homme était blanc, de type européen; le fanion qu'il tenait était aux couleurs anglaises.

Les deux parlementaires s'entre-regardèrent stupéfaits, et deux exclamations partirent à l'unisson :

« Aoh! oh! oh!...

— Ah! qu'elle est bonne! »

Ces Européens qui se rencontraient ainsi dans des catacombes, à quelques milliers de lieues de l'Europe, eurent un instant l'envie de s'embrasser, mais leur émotion sut se contenir. L'homme au fanion se contenta de remettre à son interlocuteur une carte de grand format.

« *To the french gentleman!* lui dit-il, *go in swiftly.*

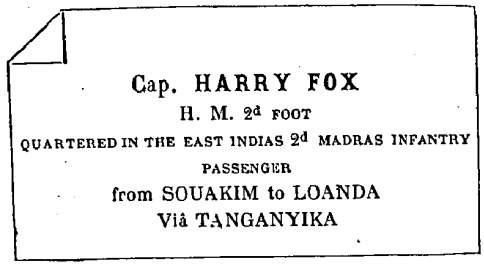
— Je ne comprends pas, répondit Isidore, mais je sais ce que ça veut dire. Il faut porter ça au patron. On y va. »

Et, en arrivant vers les siens :

« Commandant, ajouta-t-il, ça devient de plus en plus fort. Ça n'est pas l'armée du diable! Tenez, voilà ce qu'ils m'ont remis pour vous. »

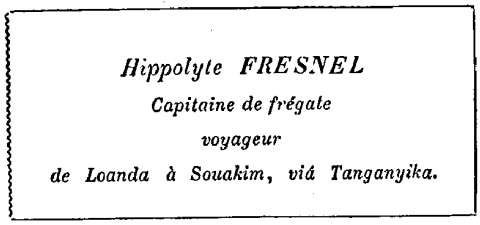
(1) Voir le n° 361.

Le commandant Fresnel prit la carte, alluma sa lampe de poche, et put lire :


Cap. HARRY FOX
H. M. 2d FOOT
QUARTERED IN THE EAST INDIAS 2d MADRAS INFANTRY
PASSENGER
from SOUAKIM to LOANDA
Viâ TANGANYIKA

« Enfin, se dit le commandant, s'il ne nous a pas été donné de rencontrer M. Hovett Cameron, ni M. Henry Stanley, voici toujours le capitaine Harry Fox! »

Il écrivit au crayon sur son carnet de poche :


Hippolyte FRESNEL
Capitaine de frégate
voyageur
de Loanda à Souakim, viâ Tanganyika.

Et il arracha le feuillet, qu'il remit à Isidore.

« Allez, lui dit-il, porter ceci au voyageur anglais.

— Anglais! Pas possible! Moi, j'aurais parié pour des Prussiens. Mais des Anglais, bravo! c'est des *pays* à nous! »

Isidore s'empressa de faire la commission de son maître, et l'homme au fanion transmit la feuille de papier à certain personnage qu'on voyait émerger de la pénombre à quelques pas en arrière.

Alors on entendit des coups de sifflets stridents, puis ces cris :

« *Hurrah! France!... Hurrah! France!...* » auxquels les Français se hâtèrent de répondre : « *Vive l'Angleterre!* »

Sur ce, Chocolat, qui était tombé le nez dans son lampion, se releva prestement. San Jose de Cacuaco lui était décidément d'un grand secours, puisqu'il savait changer des Gallas en Anglais. Or les Anglais, le jak-jak les connaissait bien. Il en avait vu tant et plus à Saint-Paul, où ils tiennent tout le haut commerce. Il avait même servi à bord de leurs steamers qui font, sous pavillon portugais, le service de la Koanza.

« *Viva la reina! viva la reina Victoria!* braillait-il à tue-tête. *Bravo, Cacuaco! Deo gratias!* »

Le commandant Fresnel et le capitaine Fox s'étaient portés l'un à la rencontre de l'autre. Ils se saluèrent, puis se serrèrent cordialement la main.

M. Harry Fox était un homme d'environ trente ans, d'une taille et d'une vigueur peu communes; il pouvait servir de modèle à l'artiste qui eût rêvé la création d'un type d'Hercule anglo-saxon. Une longue barbe blonde empêchait d'analyser les traits de sa figure. On n'y découvrait guère qu'un œil bleu, voilé, impénétrable, empreint d'un cachet de singulière énergie, et des lèvres minces, entr'ouvertes par un sourire ironique, à demi glacé.

Après quelques mots d'expansion :

« Me serait-il permis, dit-il, de demander à Votre Honneur ce qu'il faisait sous ces voûtes au moment où j'allais le fusiller?

— C'est la question que j'allais précisément poser à Votre Honneur.

— Ma présence en ces lieux s'explique facilement. Je faisais une ronde dans les dépendances d'un État placé sous le protectorat de la reine d'Angleterre.

— Moi, je défendais un sol que je m'estimerais heureux de ne plus couvrir de mon protectorat, je vous assure. »

Et le capitaine de frégate fit au voyageur anglais un récit abrégé de son expédition au travers de l'Afrique.

« Nous nous étions tracé le même itinéraire, dit M. Harry Fox; nous marchions en sens inverse; nous devions nous rencontrer. Quant à moi, voici mon histoire :

« Je tiens, en ce moment, un pari de 25,000 livres sterling, à peu près la valeur totale d'un héritage que je vais recueillir. Quand j'ai parlé de prendre la *via Tanganyika*, on m'a ri au nez, on m'a cru fou. Pourquoi? je le demande à Votre Honneur. Qu'y a-t-il donc de ridicule à pratiquer une route qui sera bientôt aussi banale que *Hyde-Park road* ou votre avenue des Champs-Élysées? Via Tanganyika est une expression géographique qui n'a rien d'extraordinaire, aujourd'hui que l'opinion convie l'Europe à la conquête du monde africain; qu'il se crée des compagnies telles que votre *Association des Deux-Mondes* pour le développement de la civilisation et l'extinction de la traite en Afrique; que les gouvernements ne songent qu'aux railways à y construire; que, par exemple, les Chambres portugaises votent 40 millions à l'effet de relier leurs colonies du Mozambiques à celle du Congo. Vous savez tout cela comme moi et mieux que moi. Je reviens à mon histoire.

« Je suis passé par la vallée du Nil. Les fonctionnaires de Sa Hautesse le vice-roi d'Égypte m'ont presque partout fait un accueil froid, — malgré l'élévation de la température, et bien que je fusse porteur d'un ordre de service du gouvernement de la Reine. — J'étais également muni d'une foule de lettres de recommandation, d'une liasse de firmans de toute espèce. Ces papiers ne m'avaient pas servi à grand'chose sur le territoire égyptien, et je croyais bien que, au delà de Fakoda, ils ne me serviraient plus à rien du tout. Je me trompais, comme vous allez voir.

« De Fakoda, j'ai remonté la vallée du Nil jusqu'à Ismaïlia, — que d'aucuns prononcent Gondokoro. — J'ai visité Kamrasi. En passant, je suis allé demander à déjeuner au roi Mtésa dont j'avais l'adresse, puisque

Speke et M. Stanley ont été le voir avant moi. Mtésa n'en est pas encore à comprendre le mécanisme élégant du gouvernement constitutionnel. Il traite ses sujets un peu comme des animaux domestiques, mais sa cuisine est détestable. Je lui ai appris à boire du champagne. C'est un fidèle ami de l'Angleterre.

« De là, je suis descendu sur le Victoria-Nyanza, que j'ai traversé comme Stanley, et me voici sur le Tanganyika.

— Bien, mais je ne vois pas à quoi vous a servi ce dossier de firmans dont vous parliez tout à l'heure.

— M'y voici. En arrivant dans ces parages, j'ai été admis à la cour de la sultane Touloumîa, souveraine du Mkinyaga. J'ai fait voir à cette reine la lettre de service de mon gouvernement, revêtue d'un grand sceau de cire rouge. Elle a pris ce cachet pour une image du soleil, m'a traité tout simplement de *Loumatoto*, c'est-à-dire de fils du ciel, et m'a accablé de ses bonnes grâces. Elle a fumé dans ma pipe, j'ai fumé dans la sienne. Nous avons fait l'*échange du sang*, d'où il suit que j'ai consenti à Touloumîa un bon traité d'alliance offensive et défensive avec la Grande-Bretagne. Vous voyez que ma lettre de service m'a été de quelque utilité.

— Enfin, comment êtes-vous arrivé dans ces catacombes?

— Vous allez voir. Les États de la reine Touloumîa s'étendent fort loin dans le nord du lac. Sa capitale, Akribanza, est à plus de 60 milles d'ici. C'est une ville en ruine. J'y ai vu des citernes d'une architecture très remarquable. La construction de ces édifices est attribuée par les indigènes à une très ancienne race d'hommes blancs : pour les Arabes des environs, c'est, bien entendu, l'œuvre de Salomon, le fils de David, qui avait, comme on sait, des *génies* pour entrepreneurs de ses travaux publics. J'ai passé quelque quinze jours au palais royal d'Akribanza. Sa Majesté Touloumîa se plaît à porter divers titres sonores signifiant que sa souveraineté est considérablement absolue. Une foule de lions apprivoisés qui circulent librement dans les appartements de cette reine de Saba sont les vivants symboles de sa puissance incomparable. Cependant on signala à Touloumîa la formation dans l'est d'un nuage de sauterelles à face humaine.

— Ah! nous y voici!

— Oui, bientôt. Il faut vous dire que le Mkinyaga est un vrai royaume d'Amazones. Touloumîa s'habille en homme et fait également porter le costume masculin aux princesses Halimah, Zenza, Oulimenga, Foumé-a-Kenna, charmantes jeunes personnes qui fument déjà la pipe comme des midshipmen. Le personnel des armées de la reine, tout entier féminin, est armé de lance à longue hampe. Quand je dis que toutes les troupes sont formées de sujets pris dans le sexe faible, je me trompe. La reine a une garde du corps qui se compose d'une cinquantaine d'hommes, et ces hommes sont habillés en femmes. Il y a sans doute à cette ordonnance une raison artistique voulue; l'inventeur d'une telle étiquette tenait sans doute à produire un effet de contraste. Toujours est-il que l'imminence d'une invasion de barbares effrayait singulièrement les populations du Mkinyaga. La reine Touloumîa m'a mis en demeure de faire sortir ses premiers effets au traité d'alliance consenti entre elle et la reine du Royaume-Uni. Il n'y avait pas à hésiter. J'ai immédiatement mis les gardes du corps sur le pied de guerre; je leur ai donné tous mes fusils de traite; j'avais aussi quelques barils de poudre. Alors, pour confectionner des cartouches, j'ai dû prendre mes papiers, les lettres de recommandation dont mon portefeuille était bondé. Vous voyez bien que ces firmans m'ont été bons à quelque chose.

— Très intéressant. Veuillez poursuivre.

— L'avant-garde des barbares poussait des pointes jusque sur Akribanza. La cour crut devoir émigrer et se réfugier ici dans son palais d'été, une maison de campagne en cas d'invasion.

— Alors la reine est ici quelque part dans ces grottes?

— Sans doute; figurez-vous que ces barbares de l'est, ces envahisseurs du royaume de la reine Touloumîa se sont mis en rapport avec moi et m'ont offert, le croiriez-vous, le grade de généralissime de leurs armées.

— De ganga-ya-ita?

— Parfaitement.

— C'est un poste qu'un de mes hommes vient d'occuper... un peu malgré lui, je dois le dire.

— Bon gré ou mal gré, cet homme a pu prendre du service chez les Gallas. Il n'était responsable de ses actes que vis-à-vis de lui-même, mais moi, je n'étais pas libre. J'avais engagé et compromis mon gouvernement vis-à-vis d'une reine de sauvages, mais enfin d'une reine. Mon devoir était donc de lui rester fidèle. C'est ce que j'ai fait. J'ai suivi la cour, je me suis réfugié avec elle dans ces souterrains.

— Permettez. Quelle voie avez-vous donc pris pour y pénétrer? Nous n'avons jamais pu, malgré nos investigations, savoir par où ni comment s'était éclipsée la population de cette ville étrange. Je vous l'ai dit, le jour que nous battions en retraite devant les Gallas, nous nous sommes trouvés mêlés à ces braves gens. Nous nous sommes jetés avec eux à l'intérieur de l'enceinte. Puis, le premier émoi passé, nous avons voulu connaître nos sauveurs, voir ceux qui nous donnaient asile. Ils avaient disparu!

— Et moi aussi. Je vais vous montrer par où nous sommes passés. Veuillez me suivre. Ne craignez point que je vous égare, je connais admirablement ces lieux où je commande, car j'y commande les forces de la reine, les cinquante gardes du corps auxquels j'ai restitué les habits de leur sexe et que j'ai renforcés des gens de mon escorte. Cette petite troupe est placée sous les ordres de Jackson, mon domestique, celui qui, tout à l'heure, me servait de parlementaire. Bien que d'un effectif singulièrement restreint, ces forces me suffisent à bien tenir mon rôle. Ma mission est simple. Tandis que les flots de l'invasion barbare battent le pied de vos murailles, je demeure à l'abri sous ces voûtes, comme on l'est sous un parapluie quand il pleut. J'y attends tranquillement des

temps meilleurs. Je n'en sortirai que lorsque la bourrasque sera passée. D'ici là, qu'ai-je à faire? Peu de chose. Veiller à l'entretien des ménageries royales; faire donner la pitance à tous les animaux qui défendent les abords du palais souterrain; garder ces galeries d'enveloppe qui servent de boulevards extérieurs aux habitations de mes troglodytes; en surveiller les issues qui donnent sur la campagne, et, spécialement, interdire à tout être humain l'accès de la voie souterraine, — celle où nous sommes, — qui met les grottes en communication avec l'intérieur de la place. »

Les voyageurs étaient arrivés à l'extrémité d'une galerie aboutissant à un gouffre sombre, noir, exhalant des vapeurs épaisses. M. Harry Fox en fit approcher quelques hommes qui levèrent haut leurs torches.

Une volée d'escalier rachetait la différence de niveau de la galerie et du gouffre perdu dans l'ombre.

« Si vous voulez descendre, dit M. Harry Fox, je vais vous montrer le chemin que nous avons suivi. »

(à suivre.)

M. PREVOST-DUCLOS.

Académie des Sciences

Séance du 15 Octobre 1894.

— *Astronomie.* L'observation d'un nouveau phénomène dans la planète Mars exerce en ce moment la curiosité des savants et porte de nouveau leur attention sur ce corps céleste, qui a déjà, comme on le sait, tant fait parler de lui et émettre si souvent les hypothèses les plus hasardées.

M. Tisserand, directeur de l'Observatoire de Paris, communique une note de M. Bigourdan dans laquelle cet astronome relate que, samedi dernier, au cours d'observations suivies sur Mars par un ciel clair, il a relevé la disparition de la tache polaire australe de cette planète. On pense généralement que cette tache est formée par l'accumulation des glaces à ce point; sa disparition semble prouver évidemment une élévation de la température.

Un astronome italien, M. Schiaparelli, avait déjà noté une semblable disparition subite.

— *La maladie des ailantes des parcs et promenades de Paris.* Nos lecteurs savent — les journaux l'ont signalé à diverses reprises — que les « ailantes », ces superbes arbres originaires de la Chine et du Japon, que le public désigne d'ordinaire sous le nom de « vernis du Japon », ont péri cette année en assez grand nombre dans certains parcs ou promenades de Paris.

M. Mangin, docteur ès sciences, professeur de botanique au lycée Louis-le-Grand et à la maison d'éducation de la Légion d'honneur, s'est proposé d'étudier la cause de ce dépérissement et fait connaître, dans une lettre adressée à l'Institut, les premiers résultats de ses observations.

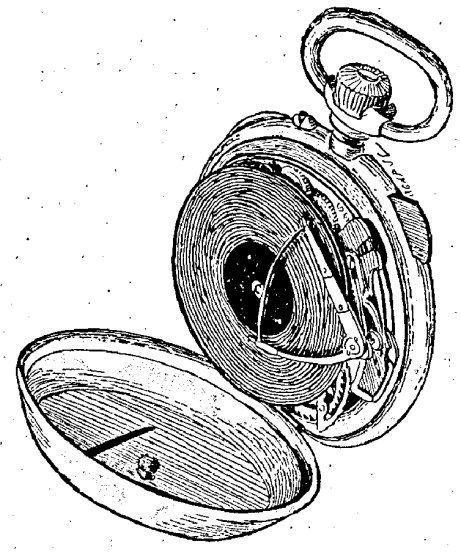
— *Communications diverses.* D'après des observations faites à Grenoble, à une altitude de 1,700 mètres, M. Collet, professeur à la Faculté des sciences de cette ville, aurait, dit encore M. Tisserand, en poursuivant des recherches faites sur la pesanteur au moyen d'un pendule, constaté, lui aussi, la diminution de la pesanteur à mesure que l'on s'éloigne des mers et aussi que l'on s'élève. M. Grimaux annonce à l'Académie que M. Renard a découvert un nouveau hydrocarbure dans les produits de la distillation du goudron du pin.

MÉCANIQUE

Les montres à répétition phonographique

Un horloger de Genève, M. Sivan, a fait une intéressante application du phonographe à l'horlogerie.

Ce constructeur remplace la sonnerie des montres et des réveils par des plaques circulaires, sur lesquelles les stries phonographiques correspondant à telle ou telle série de mots parlés sont gravées en spirales dans le caoutchouc vulcanisé. La pointe vibrante peut passer des milliers de fois, paraît-il, sur les mêmes stries sans que l'usure de celles-ci soit appréciable.



MONTRE A RÉPÉTITION PHONOGRAPHIQUE.

Dans le phonographe ordinaire, le style, actionné par la plaque vibrante, inscrit l'onde sonore sur un cylindre tournant autour de son axe et se déplaçant latéralement; ici, le cylindre est remplacé par une plaque animée d'un mouvement giratoire où s'écrit la série des phonogrammes, dont la quantité est réglée par la seule dimension de cette plaque. Les montres peuvent ainsi parler les heures, et, au besoin, rappeler les principales occupations de la journée. Les réveils remplacent la sonnerie traditionnelle par des cocoricos très réussis, ou la phrase : *Lève-toi, debout,* prononcée en allemand, ou en français, ou en d'autres langues.

Particularité à noter : En adoucissant certaines stries, en en supprimant ou en en exagérant d'autres, on peut corriger l'accent de la personne qui a parlé devant le phonographe, et faire, par exemple, des plaques phonogrammes de véritables souvenirs de famille.

Les sons émis sont assez nets pour qu'un réveil puisse se faire entendre d'une pièce contiguë à celle où se trouve son propriétaire, les portes étant closes et la plaque n'ayant pas plus de $0^m,05$ à $0^m,06$ de diamètre.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

GÉOLOGIE

—

L'OR A COOLGARDIE

Encore un nouvel Eldorado qui s'ouvre pour les chercheurs d'or, et ils sont nombreux ! Les pays où l'on n'a pour ainsi dire qu'à se baisser pour ramasser le métal jaune qui permet de se procurer tous les plaisirs, sont toujours envahis aussitôt qu'ils sont découverts. Souvent les premiers arrivants seuls ont une part du butin, les autres ne trouvent plus rien, le trésor a été enlevé. Plus tard la recherche de l'or est moins rémunératrice, il faut beaucoup de travail pour un gain souvent bien faible. En ce moment, il semble que l'on ait découvert une mine plus riche que celles existant jusqu'alors.

Cette trouvaille a été faite cet été ou du moins, c'est dans le courant du mois de juillet que la nouvelle se répandit dans Coolgardie. On parlait alors à mots couverts d'un trésor immense découvert par quelques explorateurs ; il y a quelques semaines seulement que la nouvelle parvint en Europe. Les premiers occupants avaient bien essayé de garder le secret, mais la curiosité publique avait été mise en éveil. On se racontait qu'une grande quantité d'or avait été déposée à l'Union Bank et il n'en fallait pas plus pour persuader chacun de la découverte d'une nouvelle mine d'or. Mais on n'était pas fixé sur le point où était située cette mine, les uns parlaient d'un lieu éloigné de de plus 300 kilomètres de la ville, d'autres croyaient le trésor beaucoup plus près d'eux. Au fond, les explorateurs n'avaient donné aucune indication et l'on se perdait en conjectures.



L'OR A COOLGARDIE. — Groupe des propriétaires. Le bloc de quartz aurifère le « Big-Ben ».

Peu à peu l'on sut mieux à quoi s'en tenir et le doute ne fut plus possible lorsqu'on vit un prospecteur revenir avec du minerai d'or. Il avait l'air très satisfait et se déclarait être l'homme le plus riche de la ville ; le minerai qu'il rapportait avec lui était en effet très riche en or, on sentait son exploitation facile, son rendement rémunérateur. « L'eau nous en venait à la bouche », écrit un des habitants de Coolgardie.

Depuis lors les travaux ont été visités, des photographies ont pu en être prises ainsi que des plus beaux échantillons, et c'est deux de ces photographies que représente notre gravure. Les travaux consistent en une tranchée longue de $1^m,66$, large de $0^m,66$ et profond de $1^m,66$; comme l'on voit, c'est peu important, mais le minerai abonde et est très riche. En outre, un puits de $13^m,30$ a été creusé à une très courte distance de la tranchée.

En quatre ou cinq semaines on a retiré de ce fossé 114 kilogrammes d'or environ et sans trop de mal. Les propriétaires de ce trésor étaient six au début ; l'un d'eux était un fermier d'Avoua, dans la province de Victoria. Aujourd'hui ils ne sont plus que quatre et possèdent la mine par parts inégales. Pour donner une idée de son rendement nous allons citer ce qu'en dit un visiteur : « Moins de trois tonnes ont été broyées en ma présence et de ces trois tonnes

on a retiré une valeur d'or de 750,000 francs. Un coup de mine fit sauter une tonne et demie de la valeur de 120,000 francs. » Le plus gros morceau de quartz aurifère a été baptisé le « Big-Ben », il pèse 242 livres et est estimé contenir 75,000 francs d'or. Les autres morceaux les plus gros qui ont été conservés pèsent 108 livres, 56 livres et 46 livres, ils contiennent ensemble une quantité d'or évaluée à 125,000 francs.

Ces quelques chiffres font comprendre l'importance de cette mine dont les propriétaires ne veulent se défaire à aucun prix, espérant bien y trouver plus d'or qu'on ne pourra leur en offrir. Il n'y a point encore de village construit sur le terrain de la découverte; les chercheurs d'or campent à l'abri de quelques huttes en bois qu'ils ont construites. Il est bien probable que d'ici peu de temps nous entendrons parler d'une ville importante fondée en ce point.

B. LAVEAU.

LES CURIOSITÉS DE L'INDUSTRIE

—

Fabrication des tonneaux en papier.

Malgré quelques vicissitudes de température subies au cours de l'été, qui a été d'une exceptionnelle fraîcheur, la récolte de vin de l'année 1894 sera abondante et de bonne qualité en France. Nos viticulteurs vont donc se trouver de nouveau aux prises avec le manque de tonneaux pour emmagasiner la récolte, dont on s'était déjà plaint l'an dernier. Cela tient à ce que la tonnellerie, en France, est entrée timidement, comme cela se remarque pour bien d'autres industries, dans la voie de la fabrication mécanique, qui seule possède l'élasticité et la rapidité nécessaires pour suivre, à point nommé, les grandes productions. Il y a là un outillage, non pas à créer, car il existe et a été bien étudié, mais à monter avec prévoyance, pour qu'il puisse répondre aux besoins quand ils se produisent.

Aux États-Unis, la fabrication mécanique des tonneaux a acquis un grand développement, qu'il serait probablement avantageux d'imiter en Europe dans une assez large mesure.

En Angleterre, une importante Compagnie met en pratique un procédé de fabrication des tonneaux en papier, procédé dû à M. J.-R. Thame, lequel donne de bons résultats. Le *Journal des fabricants de papier* a donné sur cette fabrication des détails utiles à retenir.

Les fabricants anglais mettent en œuvre, dans ce but, des résidus fibreux variés, pâte à papier, déchets de coton, chiffons, vieux papiers, vieux cordages et même débris de cuir.

Les barils obtenus sont cylindriques ou bombés au centre de figure. Comme les barils ordinaires, ils sont, paraît-il, résistants et économiques, et ont, sur leurs congénères en bois, l'avantage de présenter une capacité intérieure d'une exactitude parfaite.

Voici comment on procède :

Les déchets mis en œuvre sont, tout d'abord, triés et classés, puis mis, petit à petit, dans une turbine qui les réduit graduellement à l'état de pâte fine; lorsque cette pâte a acquis le degré de consistance voulu, elle passe dans un dépôt situé en dessous et où se trouve l'appareil qui donne la forme.

Dans cet appareil, la pâte arrive sur une toile métallique qui retient les fibres et laisse égoutter l'eau. Le côté supérieur de la toile est en contact avec des cylindres; au-dessus de ces cylindres il y a des enrouleurs à diamètre variable sur la surface desquels la pâte à papier se dépose. Sous la toile et en correspondance avec les cylindres supérieurs, une presse facilite la répartition de la pâte sur ceux-ci.

Quand on a obtenu sur les enrouleurs une couche de pâte suffisamment épaisse, il suffit pour cela de trois ou quatre minutes, — on enlève le rouleau avec la couche de pâte, on sépare cette dernière et on la porte au séchoir.

La chambre de dessiccation est chauffée avec de l'air injecté ou aspiré par un ventilateur; les cylindres des tonneaux y restent une journée, temps nécessaire pour qu'ils soient entièrement secs. Ensuite ils sont conduits à l'atelier de finissage, dans lequel on coupe les bords avec une scie; finalement, on achève de les polir à la main avec du papier d'émeri. Cette opération terminée, on rend les corps des tonneaux imperméables en les plongeant dans un bain de résine et d'huile résineuse chaude, après quoi on les suspend et on les laisse sécher. Quand ils sont secs, il n'y a plus qu'à adapter les fonds.

Les fonds ou couvercles des barils se fabriquent de deux façons différentes. Quelquefois on les obtient avec des feuilles de carton produites sur des rouleaux de bois de la même manière que les corps de tonneaux, en coupant longitudinalement le cylindre de pâte formé, le laissant sécher et découpant ensuite le fond à la manière ordinaire, que l'on polit et travaille finalement à la main comme les tonneaux. D'autres fois, on fabrique les couvercles directement avec la pâte dans une presse hydraulique à une pression d'environ 43 kilogrammes par centimètre carré, les séchant et les travaillant de la même manière que les premiers.

Pour placer les couvercles, on commence par fixer un cercle de bois dans l'intérieur du baril, près du fond; ensuite on introduit un des couvercles en l'assujettissant au moyen d'un cercle de bois. L'autre couvercle se fixe de la même manière. Les barils ainsi fabriqués peuvent être peints extérieurement.

Cette fabrication des tonneaux en papier paraît devoir être tout particulièrement avantageuse lorsqu'on l'annexe à une fabrication, rémunératrice elle aussi, de carton. Dans ce cas, en effet, tous les débris de carton, recoupages, raclures, etc., sont renvoyés à la turbine, qui les utilise pour les réduire en pâte, et l'on réalise une excellente utilisation des déchets.

MAX DE NANSOUTY.

ALIMENTATION

LA TORTUE FRANCHE

SUITE ET FIN (1)

Suivant Fermin, à Surinam, un tel plat revenait à une trentaine de florins de Hollande. Son nom de boucan rappelait le souvenir de la cuisine primitive des boucaniers, qui, faute de four, plaçaient leur boucan tout préparé dans une fosse creusée en terre et recouverte de charbons allumés.

Au dire de tous les voyageurs, la chair de la tortue est d'une digestion facile et l'on peut en consommer impunément une quantité énorme. A la Martinique, elle est recherchée par toutes les classes et à la portée de toutes les bourses; elle est vendue sur les marchés publics, comme la chair du bœuf et du mouton, au prix de 1 franc à 1 fr. 50 le demi-kilogr. Plus ferme que la chair de la plupart des poissons, et plus nourrissante, elle se rapproche de celle du veau, dont une des préparations, « la tête de veau en tortue », peut donner la meilleure idée de la chair de la tortue véritable à ceux qui l'ignorent.

Les peuplades américaines du continent regardaient, dit-on, la tortue comme un animal sacré, une sorte de présent de la divinité, et l'appelaient « poisson de Dieu ». Au XVIIIe siècle, la chair de la tortue n'était pas moins en usage dans les colonies que la morue de Terre-Neuve; on l'y portait salée et elle était l'objet d'un grand commerce pour les navires français.

Les tortues sont aujourd'hui moins abondantes sur les côtes; il s'en recueille cependant un certain nombre chaque année et elles sont conservées dans des réservoirs. Elles engraissent et prennent un meilleur goût en captivité. A l'époque du carême, on en va chercher des cargaisons à l'île de la Marguerite, près de la côte du Vénézuéla, ou aux îles Caïmant ou Tortugas, à la pointe occidentale des Florides. Certaines de ces tortues pèsent 50 kilogrammes; d'autres, notamment dans les îles Gallapagos, et dans l'île de l'Ascension, à 300 lieues de toute terre, dépassent 200 et même 400 kilogr.; Fermin assure qu'au cap Blanc, il y en a d'une telle grosseur, que, « toutes désossées, elles donnent plus d'un baril de viande, non compris la tête, le cou, les pattes, la queue, les entrailles et les œufs, et qu'elles fourniraient un bon repas à quatre-vingts hommes ». Voilà un vrai plat de résistance; mais, au goût, les meilleures et les plus recherchées sont celles qui ne dépassent point 12 kilogr.; Audubon déclarait qu'aucun mets, à son avis, ne l'emportait sur une tortue de 5 kilogr. bien accommodée. Les œufs se mangent en omelettes quoique leur albumine ne se coagule point par la cuisson; chaque femelle en pond de deux cent cinquante à trois cents. Le bouillon de tortue est souvent employé pour combattre les dysenteries chroniques et la phtisie.

(1) Voir le n° 362.

Le plus grand marché des tortues est aujourd'hui à la Jamaïque. On les y porte de toutes les côtes du golfe du Mexique, depuis l'île de la Trinité jusqu'à la Vera-Cruz, du Honduras, et des Tortugas; elles sont déposées dans des parcs, espèces de constructions faites de grosses souches plantées dans la vase du rivage pour empêcher les amphibies de retourner à la mer. De là on les transporte en Angleterre, le seul pays d'Europe où elles entrent dans l'alimentation. Les douanes les classent parmi les poissons frais et les exemptent de droits. L'importation des tortues est évaluée à 130 tonnes, de 1,015 kilogr. Londres, Southampton et Liverpool sont les ports qui en reçoivent le plus.

Elles sont apportées dans des fûts de 450 litres environ (100 gallons) qu'on a soin de placer debout, en laissant la bonde ouverte, et qu'on remplit d'eau de mer; parfois on les place à ciel ouvert, sur le pont, renversées sur le dos, et on les arrose matin et soir. Elles peuvent rester vingt jours sans nourriture. Lorsqu'elles sont dans l'eau on les approvisionne de légumes, d'herbes marines, d'intestins de poisson ou de volaille. A leur arrivée, elles séjournent dans des réservoirs d'eau salée jusqu'à l'hiver, auquel elles ne résistent pas.

Le prix varie suivant l'abondance ou la variété de l'importation et va de 6 pences à 2 shillings (0 fr. 70 à 2 fr. 50). La soupe à la tortue, qui revient à 14 francs, peut être gardée au moyen des « conserves » après qu'on a coupé la gorge à la bête. La graisse, exposée au soleil, se convertit en huile bonne pour la cuisine; un seul individu fournit jusqu'à 50 kilogr. de graisse.

F. MORANS.

PHYSIQUE PHYSIOLOGIQUE

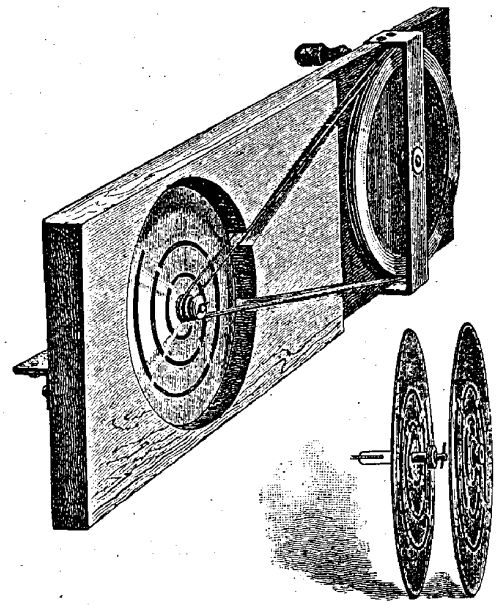
LE BAROMÈTRE DE LA SANTÉ

Beaucoup de personnes se pèsent souvent et s'imaginent connaître leur poids. Douces illusions! Finissent-elles par le déterminer? C'est tout à fait rare. Il n'est rien de difficile comme d'avoir son poids, même en se servant d'excellentes balances. On entend dire : « Je suis content, j'ai engraissé de 600 grammes », ou bien : « Je suis satisfait, j'ai maigri de près de 1 kilogramme. » Et voilà des gens heureux à bon compte. Je ne voudrais être désagréable à personne, surtout aux gens qui se pèsent, mais je suis à peu près convaincu d'avance qu'ils se trompent et que leur poids n'a pas varié d'autant de grammes; ou qu'en tout cas, ils n'ont pas la valeur exacte de la variation du poids de leur corps. Une dame va dans un de nos grands magasins et se fait peser à la balance-bascule. On lui donne un petit carton : 15 août, 58 kilogrammes. Elle revient de vacances; elle retourne à la balance et on voit s'inscrire sur le ticket, 22 novembre, 62 kilogrammes; en trois mois elle a gagné 4 kilogrammes. C'est l'effet du grand air, des vacances, etc. Et

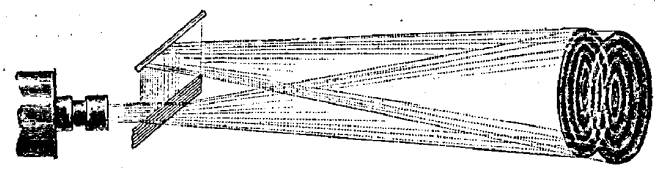
certes elle s'en va de bonne humeur. Bon poids, bonne santé. Cette augmentation est-elle réelle? C'est possible, mais sept fois sur dix, peut-être, elle n'est qu'apparente. On verra pourquoi dans un instant. On doit déjà craindre qu'elle ait son portemonnaie plus garni de gros sous en novembre qu'en août, qu'elle ait un vêtement plus lourd, des bottines moins légères, etc. Or, les vêtements pèsent beaucoup plus qu'on ne le pense, surtout par les jours froids et humides de l'automne. En sorte que le procédé généralement usité pour juger des variations de poids sont absolument illusoires.

Et puis, on ne prend pas assez garde à l'heure où l'on se pèse. A-t-on déjeuné depuis longtemps? A-t-on beaucoup transpiré, etc.? Les causes qui influent sur le poids sont nombreuses, et personne n'en tient compte. Beaucoup de gens, même instruits, sont imbus des préjugés les plus extraordinaires en ce qui concerne le poids du corps et la balance. Ne nous a-t-on pas demandé plus d'une fois s'il était vrai que l'on pesât moins après le repas qu'avant, comme si tout le poids accessoire placé dans la poche ou dans l'estomac n'était pas forcément révélé par la balance. Que de préjugés! Ne croit-on pas aussi qu'en se pesant sans vêtement, le poids augmente si l'on tient à la main un peignoir par exemple. Nous avons vu souvent des baigneurs au Hammam de Paris soutenir cette thèse que du moment où le peignoir ou une serviette sont soutenus avec le corps sur la balance, le poids doit être augmenté en conséquence. Ce n'est pas encore exact. Oui, évidemment, si sur le plateau on dépose son vêtement, la balance indiquera et le poids du corps et le poids du vêtement. Mais non, si l'on tient à la main le vêtement; il ne faut confondre. Quand on fait l'expérience, on s'aperçoit que le poids ne varie pas si la main soutient le vêtement. Et c'est évident, puisque l'effort musculaire du bras fait équilibre au poids du vêtement; il est nul et non avenu pour l'instrument. La réaction de l'effort se perd dans la masse musculaire et est insensible pour la balance. Il faut arriver à des poids très forts pour que la réaction sur l'appui se trahisse par un excès de poids.

La vérité est que chacun se pèse par routine, au petit bonheur, un jour après déjeuner, une autre fois avant dîner, une autre fois avec un vêtement lourd, une autre fois encore un jour de pluie, etc. Autant de résultats différents, sans compter les erreurs de la balance elle-même, de sorte qu'on peut se demander au fond quel est son poids. Et nous irons plus loin. Nous ne croyons pas que personne connaisse son véritable poids. Nous voudrions, précisément, insister un peu sur ce point et en tirer diverses conséquences utiles pour la physiologie et pour l'hygiène. Le poids, c'est comme une physionomie mobile. Cela change à chaque instant. Telle personne a le visage souriant, une seconde après elle a les traits presque durs; on s'en ferait une idée inexacte si l'on s'arrêtait sur telle ou telle impression passagère. De même, on se méprend sans cesse sur la valeur absolue de la pesée du corps. J'ai été conduit à formuler ces premières conclusions à la suite de recherches entreprises depuis près de dix ans, et poursuivies pendant le même nombre d'années.



ONDES SONORES. — 1. Dispositif de l'appareil.

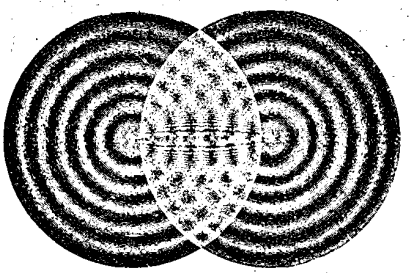


ONDES SONORES. — 2. Arrangement pour la projection.

Diverses considérations théoriques m'avaient conduit à ce résultat : l'homme doit perdre de son poids à la montagne, un jour ou deux après son arrivée et en raison de l'altitude; l'ascension s'effectuant, bien entendu, en chemin de fer et sans dépense musculaire. Pour 1,700 mètres d'élévation, la perte doit être voisine de 700 grammes. Il fallait contrôler expérimentalement cette déduction de la théorie; donc se peser à plusieurs reprises et recommencer de même en haut. L'expérience se faisait, d'une part, à Vitznau, à 434 mètres au-dessus du niveau de la mer, sur le lac des Quatre-Cantons, d'autre part au Rigi-Scheidegg à 1,680 mètres, que l'on atteint aisément en chemin de fer en moins de deux heures. On trouve des balances partout, à la gare des chemins de fer, dans les hôtels, à la porte des

salles d'attente, etc. Trois fois nous prîmes notre poids, et chaque fois la différence constatée à cinq minutes d'intervalle fut tantôt de 150 grammes, ou même de 400 grammes, en plus ou en moins. Ces balances communes sont inexactes et leur sensibilité déplorable ; elles ne pèsent pas souvent un poids de 60 kilogrammes à 300 grammes près. Or, comme il s'agissait de déterminer une variation de 500 à 700 grammes, il était inutile de continuer l'essai ; il est clair que les résultats étaient d'avance entachés d'erreur.

On voit déjà, par cet exemple que, selon la balance dont on se sert, on peut engraisser ou maigrir de près d'une livre en cinq minutes ! Il y a bien d'autres causes d'erreur que nous indiquerons. Cela étant, nous dûmes reporter l'expérience à l'année suivante, et imaginer, de retour à Paris, une balance très portative et pesant un poids de 100 kilogrammes, à 20 grammes près. Le problème est plus complexe qu'on ne pense. Pour être certain de l'exactitude, il faut avoir recours aux bascules. Nous avons réalisé une balance de quelques kilogrammes, large de $0^m,20$, longue de $0^m,30$, suffisamment maniable pour être emportée dans une valise; elle a figuré à l'Exposition universelle de 1889, dans la vitrine de M. Mathieu, l'habile fabricant d'instruments de chirurgie. Tel est l'instrument. Or, la moyenne des pesées, en bas et en haut du Rigi, nous a conduit à la différence des poids prévue par la théorie, soit environ 650 grammes. On perd en poids à la montagne, et en raison de l'altitude, parce que l'équilibre fonctionnel se modifie avec la dépression atmosphérique; le travail des poumons et du cœur diminue, et, pour qu'il en soit ainsi, il faut que le travail résistant que doit vaincre le cœur s'abaisse en conséquence d'une quantité proportionnelle.



ONDES SONORES. — 3. Interférences.

Nous perdons une certaine quantité d'eau, et nous la perdons jusqu'à ce que la résistance soit réduite au taux convenable.

Mais je n'insiste pas sur ces faits d'ordre spécial qui m'entraîneraient à allonger démesurément ces considérations.

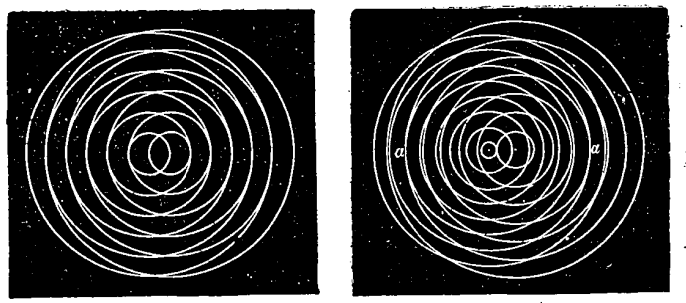
(A suivre.) HENRI DE PARVILLE.

ACOUSTIQUE

LES ONDES SONORES

Pour expliquer comment se propagent les ondes sonores, on a l'habitude de représenter les contractions et les raréfactions successives de l'air produisant les ondes sonores par des bandes alternativement claires et sombres qui donnent une idée de l'état de l'air à chaque instant de la transmission des vibrations sonores. Ces moyens sont bien imparfaits et pour mieux faire comprendre le phénomène on a l'habitude de le comparer aux ondulations produites sur la surface de l'eau d'une mare par la chute d'un corps. On voit alors une série de cercles concentriques se former autour du point frappé, puis s'éloigner en s'agrandissant vers les bords de la mare. On fait bien remarquer alors que l'eau n'est point en mouvement, que les ondulations seules sont transmises, car un bouchon flottant sur la surface de l'eau ne change pas de place.

Cette explication est très exacte mais elle n'est pas complète ; il faut reporter ce qu'on voit en plan dans l'espace, supposer qu'il s'agit seulement d'un grand cercle, d'une sphère ayant pour centre le point frappé et que le même phénomène se passe dans tous les grands cercles de la sphère. On voit alors que les ondulations ou ondes sonores se transmettent du point origine du son dans toutes les directions suivant des sphères concentriques.



ONDES SONORES. — 4. Points de renforcement. — 5. Nœuds irréguliers.

Grâce à un dispositif que signale M. Hopkins dans le *Scientific American*, on peut pour ainsi dire faire voir les ondes sonores par projection. On projette sur l'écran une série d'anneaux alternativement sombres et clairs qui semblent prendre naissance autour d'un point central pour aller s'agrandissant et finalement disparaître à la périphérie. Cet effet est produit au moyen de deux disques métalliques très minces, tournant sur un même axe. Ces disques sont percés de longues fenêtres étroites disposées suivant une spirale et ces deux spirales commencent en des points diamétralement opposés.

L'un des disques est fixé sur un axe, l'autre tourne sur cet axe. L'axe et le second disque sont pourvus l'un et l'autre d'une poulie à gorge. L'une de ces poulies est d'un diamètre un peu plus grand que l'autre, si bien qu'au moment où elles sont mises en mouvement par la rotation de la roue située à droite de la gravure, leurs vitesses sont différentes. Grâce à ce dispositif, sur l'écran projeté il semble que l'on voit des cercles qui s'éloignent du centre et vont s'agrandissant vers la périphérie. Pour bien éclairer les disques, il faut les mettre un peu en dehors du foyer de la lanterne.

Pour montrer les interférences des ondes sonores, il faut superposer sur l'écran deux projections des disques, comme l'indique notre seconde figure. Il suffit pour cela d'établir devant la lanterne, à un angle convenable, un jeu de glaces comme celui que représente la figure 2. Une partie des rayons va former directement une image sur l'écran, une autre partie réfléchie par les glaces forme sur l'écran une seconde image. Cette seconde image peut coïncider avec la première ou être projetée de façon que les différents cercles se coupent comme dans la figure 3.

Dans la figure 4, qui n'est qu'un diagramme, les deux images sont superposées de façon que les centres des cercles soient distants d'une longueur d'onde. Les crêtes des ondes coïncident et forment des points de renforcement situés sur une ligne joignant les centres. Si les centres avaient été éloignés d'une demi-longueur d'onde, les crêtes des ondulations auraient coïncidé avec des creux, autrement dit les parties claires auraient coïncidé avec les parties sombres et se seraient neutralisées mutuellement.

Le diagramme de la figure 5 représente les projections inégales de deux disques; cette inégalité est produite en faisant passer les rayons de la lanterne par des lentilles de puissances différentes. Dans ce cas, la taille des disques n'étant pas la même, la vitesse des anneaux diffère si bien que les ondes d'une série recouvrent les ondes de l'autre série en *a*, formant des nœuds qui ne se retrouvent point régulièrement.

LÉOPOLD BEAUVAL.

ENTOMOLOGIE

LA BLATTE DES CUISINES

La blatte des cuisines, encore appelée *cafard*, *cancrelat*, *bête noire* ou *noirot*, est, sans contredit, un des insectes les plus répugnants de la création. C'est une plaie, un véritable fléau, que ces ravageurs à odeur infecte, qui dévorent tout et se multiplient avec une prodigieuse facilité. Leur histoire est, néanmoins, assez curieuse, car ces peu ragoûtants orthoptères présentent des particularités singulières, ainsi qu'on va pouvoir en juger.

Il existe plusieurs espèces de blattes; toutefois, la plus commune est la blatte des cuisines (*blatta orientalis*). Elle mesure environ 0m,02 de longueur; sa coloration est d'un brun roussâtre, avec les pattes et les ailes plus claires; la tête est, en partie, cachée sous le corselet; le corps est ovale, orbiculaire et aplati; les pattes sont grêles et allongées. Près des yeux sont insérées deux antennes sétacées, qui dépassent la longueur du corps.

Le mâle, un peu plus petit que la femelle, a les ailes plus courtes que l'abdomen; quant à la femelle, ses ailes sont atrophiées et à peu près rudimentaires.

Ces insectes, qui ont des habitudes nocturnes, dégagent une odeur repoussante, qui suffirait à trahir leur présence, si les dégâts qu'ils occasionnent n'étaient pas là pour l'attester d'une façon péremptoire.

C'est le fléau des boulangeries, des cuisines, des brasseries et souvent des navires. Le jour, les blattes restent cachées dans quelque coin obscur ou dans les crevasses des murailles; c'est le soir, vers dix ou onze heures, qu'elles sortent de leur retraite, et vont, courant avec une prodigieuse agilité, à la recherche de leur nourriture. Ces insectes sont, surtout, abondants pendant les mois de juin et juillet; ils recherchent les endroits chauds et humides dans nos habitations. Il va sans dire, que tout ce qui est comestible, devient la proie des blattes : pain, viande, graine, huile, légumes, sucre, jusqu'au cuir et au cirage, tout leur est bon! Il est vrai qu'elles peuvent jeûner très longtemps; mais, par contre, elles rattrapent le temps perdu lorsque la table est servie. Dans certaines cuisines et boulangeries, on voit les blattes grouiller par légion. « Si on ne les surprend pas en gardant le silence le plus absolu, fait remarquer Brehm, elles s'enfuient en toute hâte, témoignant ainsi de leur frayeur, et provoquant chez l'observateur une sensation à la fois désagréable et étrange. L'apparition brusque d'une lumière les effraie moins que le bruit inattendu que l'on produit en entrant, ainsi qu'on peut s'en convaincre aisément. Une mouche qui passe en bourdonnant, une araignée des caves qui se met subitement à courir, un grillon domestique qui lance son chant d'appel, provoquent dans leur troupe une perturbation immédiate. »

Une autre espèce de blatte, également très nuisible, et non moins répandue, surtout en Autriche, en Russie et en Allemagne, est la blatte germanique (*blatta germanica*). Elle est à peu près de la même taille, mais de couleur jaunâtre en dessus, avec deux lignes longitudinales sur le corselet. La femelle est plus foncée que le mâle. Cette espèce est encore plus envahissante que l'autre, et devient un véritable fléau, lorsqu'elle trouve un endroit favorable où l'on emmagasine et manipule de grandes quantités de substances alimentaires. Brehm rapporte que dans une brasserie de Breslau les blattes s'étaient tellement multipliées qu'on les voyait courir sur les tables; elles grimpaient sur les vêtements des consommateurs et se cachaient de préférence sous les collets des habits... A Hambourg, elles rendent beaucoup de maisons inhabitables, et Walte a re-

marqué, à Passau, que ces insectes insupportables ont forcé fréquemment les gens de la campagne à sortir de leurs maisons. On quitte l'habitation par une froide journée d'hiver, en ayant soin de tout laisser ouvert. Au bout de deux jours, ces insectes succombent, épuisés sans doute par la brusque transition du chaud et du froid; alors, on reprend possession de la demeure. Elles abondent dans certains restaurants de Paris. On en trouve un très grand nombre dans les forêts de la France et de l'Allemagne. Notons, toutefois, que les blattes qui habitent les champs et les forêts ne causent aucun dommage appréciable.

La reproduction des blattes est assez curieuse : Peu d'instants après l'accouplement, l'abdomen de la femelle devient énorme, formant bientôt une boule jaunâtre à l'extrémité. L'insecte promène ce fardeau pendant plusieurs semaines, puis le dépose dans un coin, où il reste adhérent, grâce à la matière gommeuse qui l'imprègne. Aussitôt après cette *ponte*, la femelle succombe. Cette masse ovoïde, qui mesure environ $0^m,007$ de longueur, sur $0^m,004$ de large, n'est pas un œuf, mais bien une *oothèque*, c'est-à-dire un réceptacle qui, intérieurement, est divisé en deux loges par une cloison longitudinale; dans chacun de ces compartiments on trouve dix-huit œufs, qui donnent bientôt naissance à des larves blanches, que la mère promène avec elle. Lorsqu'elle dépose son oothèque, ces larves ont déjà subi une première mue; elles percent alors le sac et se laissent choir au dehors, livrées à elles-mêmes. A partir de ce moment, les larves subissent encore six mues, dont la durée totale se prolonge environ deux mois. Après la cinquième, les rudiments d'ailes apparaissent et l'insecte reste à l'état de nymphe pendant environ six semaines; alors, il prend la forme adulte que nous lui connaissons.

Les blattes sont connues par leurs ravages depuis la plus haute antiquité. Aristote et Dioscoride en font déjà mention, et Virgile en parle également dans ses *Géorgiques*.

Les nombreux moyens de destruction qui ont été proposés contre ces insectes prouvent combien ils sont nuisibles et quel dégoût ils inspirent. Toutefois, tous ne sont pas également efficaces, car les blattes ont une très grande force de résistance. La poudre de pyrèthre ne les atteint guère, il en est de même de l'acide phénique et de la naphtaline; par contre, on peut répandre çà et là, dans les endroits fréquentés par les cancrelats, des morceaux de pain recouverts de pâte phosphorée. Les blattes en sont très avides et périssent peu de temps après.

Le Dr Candèze indique un autre moyen de destruction : Poser sur le sol un plat de faïence à bords assez élevés et bien lisses en dedans, tel qu'un saladier, contenant un peu de bière ou de lait, et dont l'accès est rendu facile par des draps enroulés autour et atteignant le bord supérieur. On multiplie ces pièges à volonté. Pendant la nuit, les blattes rôdant çà et là, rencontrent ces plats, y descendent facilement, mais ne peuvent en sortir; le matin on trouve ceux-ci à demi remplis par une masse noire et grouillante sur laquelle on répand de l'eau bouillante. Cette opération, répétée plusieurs fois, suffit pour anéantir la plus grande partie des *bêtes noires* qui infestent une maison.

Enfin, un autre moyen de destruction, très efficace, consiste à répandre dans les endroits fréquentés par les cafards quelques petits tas de la poudre suivante :

Tartre stibié.....	1 partie.
Farine.....	10 parties.
Sucre pulvérisé.....	10 —

Les blattes se montrent très friandes de ce poison et périssent d'elles-mêmes peu de temps après l'avoir absorbé.

Et maintenant pour terminer : Croiriez-vous, chers lecteurs, que les répugnants cancrelats ont été préconisés en médecine, *pour l'usage interne?* N'allez pas croire que ce soit par les anciens médecins! Non pas. Cette malpropreté thérapeutique, comme l'appelle notre éminent et spirituel confrère, le Dr Brémond, a été proposée tout récemment par un médecin russe, le Dr Bogomolow, qui prescrit les cafards desséchés et pulvérisés, à la dose de 30 centigrammes par jour, contre les hydropisies et la scarlatine. Il se peut, comme l'affirme le propagateur, que ce remède soit devenu populaire en Russie, mais nous doutons fort qu'il ait quelque chance de réussir en France, où nos médecins préféreront encore pendant longtemps le colchique, la scille, le nitrate de potasse et la coloquinte, pour lutter contre ces affections. Allons, messieurs les médecins, russes ou autres, ne faites pas avaler aux autres, ce que vous ne voudriez pas avaler vous-mêmes!

ALBERT LARBALÉTRIER.

CHIMIE INDUSTRIELLE

INJECTION DU BOIS

En Norvège, on perce un trou de tarière dans chaque poteau télégraphique, à $0^m,75$ environ au-dessus du sol, en donnant à ce trou le plus de pente possible dans l'intérieur du bois et jusque vers le milieu de l'épaisseur de chaque pièce.

Le diamètre du trou paraît être de $0^m,025$. La cavité ainsi obtenue permet de loger aisément 100 à 150 grammes et peut-être plus, de cristaux de sulfate de cuivre concassés. Le trou se ferme avec une simple cheville de bois dont la saillie en dehors fait poignée.

Il serait peut-être difficile d'expliquer, et surtout de démontrer clairement ce qui se passe dans ce mode d'injection, puisque ce sont bien des cristaux en nature qui sont déposés. Par un phénomène de capillarité très curieux, ces cristaux s'usent, si l'on peut dire ainsi; leur volume va sans cesse en diminuant et tous les trois ou quatre mois on vient ajouter l'équivalent de ce qui a été absorbé par le bois pendant cet intervalle.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

BOUQUET DE FLEURS DES CHAMPS

EN AUTOMNE

Il n'est que temps d'aller faire une dernière excursion à la recherche des fleurs peu nombreuses qui ont attendu, pour s'épanouir, la fin de l'automne. Nous rencontrerons aussi quelques plantes, entrevues lors de notre précédente promenade, qui continuent à fleurir jusqu'aux premiers froids. Perdues au milieu des mille corolles éclatantes qui ornaient les champs au mois de juillet, elles avaient à peine attiré notre attention, mais nous leur trouverons aujourd'hui une grâce toute particulière due, sans doute, à leur rareté.

Tout en suivant le chemin qui descend à la prairie, donnons un coup d'œil aux buissons qui le bordent. Les choses ont bien changé depuis le commencement de l'été; l'*Aubépine* semble formée de branches de corail; on voit briller les baies orangées de *Chèvrefeuille* à côté des grappes d'un violet sombre de *Sureau* et de *Troène* et les fruits éclatants de la *Douce-amère* parmi les prunelles et les mûres.



BOUQUET DE FLEURS D'AUTOMNE.
Scabieuse, Verge d'or, Bruyère.

Au pied des haies, émergeant des herbes peu élevées, voici les capitules bleus de la *Chicorée sauvage*, qui ne s'ouvrent que le matin, et les corymbes d'un blanc rosé de l'*Achillée mille-feuille*, appelée aussi l'*Herbe aux charpentiers;* on en disait merveilles autrefois et on l'employait pour guérir les blessures. Plus loin, l'*Aigremoine* dresse, comme un long bâton, sa maigre tige, sur laquelle sont collées de rares fleurs jaunes; la grappe élancée de la *Linaire vulgaire* porte encore à son sommet quelques jolies fleurs d'un jaune de soufre aux corolles munies d'un long éperon, et la *Tanaisie* élève ses nombreux capitules d'un jaune pâle au-dessus de ses grandes feuilles découpées d'un vert intense, qui exhalent, quand on les froisse, une odeur forte et aromatique.

La route est maintenant bordée de larges fossés humides, qui vont apporter aussi leur contingent de fleurs à notre récolte. Leurs parois sont couvertes de *Menthe Pouliot*, aux fleurs minuscules groupées, au-dessus des feuilles odorantes, en pompons lilas de grosseur décroissante traversés par la tige; l'*Eupatoire à feuilles de chanvre* laisse pencher ses fleurs violettes presque fanées à côté des hautes grappes de la *Salicaire*, amie des saules, dont le pourpre a légèrement pâli, tandis que l'*Epilobe velu*, enraciné dans le fond du fossé, vient porter, à travers un fouillis de plantes, ses grandes corolles roses jusqu'au niveau de la route.

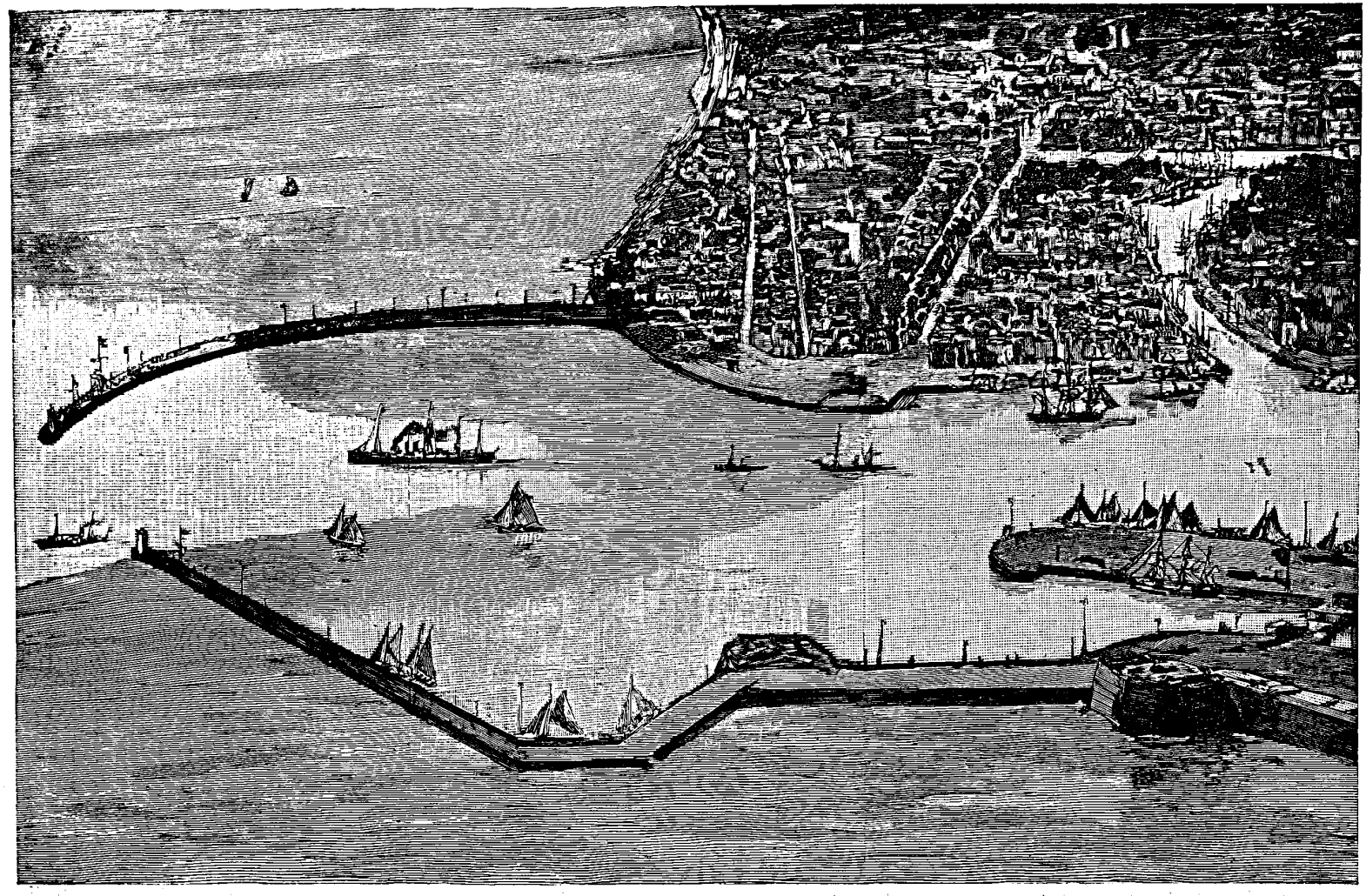
Mais nous voici dans la prairie. Elle est, à perte de vue, parsemée de taches d'un violet pâle; ce sont les corolles du *Colchique d'automne* sorties depuis peu de leur bulbe profondément enfoncé dans le sol. Parmi les Colchiques, quelques gentilles pâquerettes continuent à fleurir et la *Scabieuse succise* balance ses capitules bleus au sommet de trois tiges inégales. Nous en faisons une ample récolte avant de pénétrer dans le bois.

Là, les plantes fleuries sont rares; le temps est loin où les Sylvies, les Ficaires et les Violettes brillaient partout au clair soleil que laissaient passer les branches dénudées. On rencontre cependant encore les jolies étoiles roses du *Sedum reprise*, aux feuilles raides, épaisses, toutes gonflées d'eau; la *Gesse des bois* porte encore quelques-unes de ses fleurs au large étendard pourpré et la *Solidage Verge d'or* est couronnée de ses belles grappes jaunes de fleurs en capitule.

Dans les clairières, les *Bruyères* sont en pleine floraison, et leurs mignonnes corolles en grelot présentent toutes les nuances du rose et du violet.

Nous en coupons un grand nombre parmi celles qui sont encore vivement colorées, elles formeront le pourtour d'un bouquet dont le centre sera composé de fleurs de Scabieuse et des grappes de la Verge d'or.

F. FAIDEAU.



AGRANDISSEMENT DU PORT DU HAVRE. — Vue cavalière du projet officiel.

GÉNIE CIVIL

Les agrandissements du port du Havre.

Le port du Havre, bien que très vaste et d'une profondeur relativement grande, donne quelques soucis au commerce havrais, qui, avec raison, s'inquiète de l'avenir prochain où le port pourrait ne pas être en état de recevoir les grands bâtiments à vapeur tels que les Allemands et les Anglais en ont sur leurs chantiers.

On reproche au port du Havre d'avoir un avant-port mal commode, créant des difficultés aux grands vapeurs à l'entrée et à la sortie. On voudrait que cet avant-port fût tel, qu'un grand transatlantique puisse, en quittant les bassins, ne pas être obligé de se redresser pour enfiler l'ouverture des jetées.

Le moyen tout indiqué consiste à élargir l'avant-port, à repousser vers le large les extrémités des jetées en augmentant leur écartement, et à donner une plus grande profondeur au chenal.

C'est dans cet ordre d'idées qu'a été conçu le projet dont nous donnons un dessin, représentant le port du Havre après l'exécution du projet.

Ce dessin montre les dispositions projetées, qui consistent à porter à 200 mètres l'ouverture des nouvelles jetées, qui n'a actuellement que 100 mètres; à donner à la jetée nord, la forme d'un arc de parabole de 500 mètres de longueur, partant de la batterie de *Lépi-à-pin*. Une seconde jetée, au sud de la première, affecte une forme polygonale et se soude au bastion central du port de la Floride. Des dragages considérables assurent une profondeur d'eau de plus de 9 mètres en marées de vives eaux; ces dragages sont poussés au large de manière à faire disparaître les petits fonds que rencontre l'axe prolongé du nouvel avant-port.

Une conséquence de ce projet est la suppression des jetées actuelles, connues de l'univers entier. La jetée nord disparaît dans une partie de la place de Provence.

De l'autre côté de l'avant-port, la jetée du sud et son brise-lames, le bastion nord et la courtine qui la relie au bastion central, disparaissent. Le bassin de la Floride, transformé en sas éclusé, est appelé à rendre de grands services.

Tel est l'ensemble de ce projet, qui nécessite une dépense de 30 millions. Le précédent projet de 83 millions (disons 100 millions), mis sur le tapis en 1888, accepté par la Chambre des députés et repoussé par le Sénat, est définitivement enterré.

Le projet nouveau, patronné par le gouvernement, a toutes chances pour recevoir bon accueil, même du Sénat; on s'attend à être en mesure de commencer les travaux à la fin de 1895.

Tout dernièrement, les ministres de la Marine et des Travaux publics ont visité la Seine maritime et le port du Havre. Ils sont revenus à Paris bien renseignés et convaincus que le port du Havre doit être amélioré pour les raisons citées plus haut. Ces mêmes motifs imposent au gouvernement l'obligation de procéder à l'approfondissement du chenal de la Seine maritime, au moyen de l'achèvement des digues qui doivent être poussées jusqu'à Honfleur.

J. K.

ÉCONOMIE DOMESTIQUE

OMELETTES POUR L'EXPORTATION

L'exportation et le transport des œufs à distance constituent toujours une entreprise infiniment délicate et scabreuse, pour diverses raisons qu'on devine sans peine.

Tout d'abord la coquille de l'œuf est d'une fragilité extrême, nécessitant, sous peine de catastrophe, un emballage plus que minutieux.

D'autre part, il est à peu près impossible de conserver les œufs à l'état frais, et parmi les innombrables procédés, si singulièrement ingénieux parfois, imaginés dans ce but, il n'en est peut-être pas un seul qui ne soit sujet à caution et fécond en désagréables surprises.

Cependant, il faut à tout prix que les œufs voyagent, car il y a des pays où l'on n'en a jamais assez. Tel est, par exemple, le cas de l'Angleterre, où la question prend une importance quasiment nationale. Non pas seulement parce que, chaque matin, du premier jour de l'an à la Saint-Sylvestre, il est quelques millions d'Anglais et d'Anglaises pour qui le *breakfast* des familles ne se conçoit pas sans le traditionnel œuf au jambon (*ham and eggs*), mais encore et surtout parce que l'industrie des biscuits absorbe de telles quantités de cette instable marchandise que force est d'en faire venir des cargaisons entières de France, d'Italie, de Danemark, ou d'ailleurs. Songez qu'il est de colossales manufactures de pâtisseries qui ne consomment pas moins de quatre cents ou cinq cents douzaines d'œufs par semaine!

C'est pour pouvoir satisfaire couramment aux besoins grandissants de ce commerce pantagruélique qu'on a fini par imaginer un nouveau moyen de transport des œufs, qui consiste à les emmagasiner en vrac, préalablement cassés et débarrassés de leurs coquilles, dans des caisses rondes de fer-blanc hermétiquement closes.

Née tout récemment en Russie, l'idée est en train d'entrer dans la pratique, et le *Bolletino* (italien) *di Notizie commerciali* affirme que les intéressés s'en trouvent à merveille.

Chaque caisse renferme de mille à mille cinq cents œufs, qu'on y introduit, blanc et jaune mêlés, au petit bonheur, par une ouverture circulaire, fermée tantôt au moyen d'un bouchon de liège scellé à la cire, tantôt au moyen d'une plaque de métal soudée. Un robinet à clef permet d'extraire de la caisse — à Londres, on dit : du « tambour » (*roller*) — la quantité d'œufs dont on a besoin, quand on n'a pas immédiatement l'emploi de la provision entière, dont le

surplus se conserve, paraît-il, pendant un temps illimité.

Ce mode original d'emballage ne saurait évidemment être d'aucun secours dans le train-train culinaire d'un ménage, et les exigences de l'œuf à la coque, de l'œuf dur et de l'œuf sur le plat se concilieraient mal avec les fatalités de pareilles marmelades. Mais, par contre, les gens qui s'y connaissent prétendent que, sur le terrain de la grande industrie pâtissière, il ne s'ensuivra rien moins qu'une manière de révolution. *All right!*

ÉMILE GAUTIER.

RECETTES UTILES

La culture du tabac aux États-Unis. — M. D. Bellet donne, dans le *Journal de la Société de Statistique de Paris*, d'après un des plus récents rapports que publie périodiquement le département de l'Agriculture aux États-Unis, des indications fort intéressantes sur la culture et la production du tabac aux États-Unis. En 1888, d'après ce même département, on cultivait la plante sur une surface de 747,326 acres, et la récolte avait été de 563,795,000 livres, d'une valeur totale de 43,666,665 dollars; l'année suivante, d'après les relevés du Census, c'est sur 692,990 acres que cette culture est faite; elle donne 488,255,896 livres seulement, valant à peu près 34,844,449 dollars. On voit qu'il y a une divergence réellement énorme entre ces deux productions successives, et, ce qui est plus étonnant, entre les surfaces mises en culture; peut-être le chiffre de 1888 était-il quelque peu exagéré. Toujours est-il que voici les chiffres de 1893, qui semblent puisés aux meilleures sources : surface cultivée, 702,952 acres (ou 284,485 hectares); récolte, 483,023,963 livres (représentant 219 millions 609,874 kilos); valeur approximative, 39,155,442 dollars (ou 195,777,210 fr.).

LE MOUVEMENT INDUSTRIEL

LES INVENTIONS NOUVELLES [1]

La Cuisine par l'électricité.

Le gaz d'éclairage se retire peu à peu devant l'électricité qui, dans les grandes villes, accapare insensiblement toutes les distributions de lumière. Le service des fourneaux de cuisine alimentés par le gaz est aujourd'hui menacé par son ennemi victorieux, qui le dépossédera également, dans un avenir rapproché, de sa contribution aux machines développant une force motrice. Le jour où les producteurs d'électricité arriveront à baisser leurs prix de vente, l'hydrogène bicarboné ira rejoindre dans l'oubli toutes les matières éclairantes ou combustibles que lui-même avait remplacées.

Lorsqu'un courant électrique traverse un conducteur, il se produit une élévation de température. Si ce conducteur s'interrompt sur un espace plus ou moins considérable, et que les deux extrémités produites soient réunies par un fragment d'une matière peu conductrice de l'électricité, et offrant ainsi une résistance au libre parcours du courant, il se produit une diminution dans la vitesse, qui, selon la loi des forces, se transforme en chaleur. Quand la résistance est suffisante, le conducteur peut être porté à une très haute température.

Si ce conducteur est enveloppé d'air libre, à moins qu'il ne brûle avec oxygénation, la chaleur se perdra dans l'air ambiant; mais, si ce conducteur est en contact avec une substance non conductrice de l'électricité, la chaleur du conducteur se communiquera par contact à cette substance, au lieu de se perdre par rayonnement dans l'atmosphère.

Le fourneau électrique est basé sur ce principe.

Il se compose d'une chemise de matières isolatrices enveloppant des conducteurs convenablement disposés. Le principe n'est pas absolument nouveau, mais l'application ainsi comprise est toute récente. La difficulté du problème consistait à trouver les matières propres à servir d'une part à la fabrication des conducteurs et, d'autre part, à constituer la matière isolante, mais apte à emmagasiner de la chaleur, qu'on emploierait à noyer les conducteurs.

Le fourneau est donc formé de plaques épaisses de cette matière isolante, habillées extérieurement d'une enveloppe métallique, avec porte sur le devant. L'intérieur forme comme un four de boulanger, muni de tablettes pour la commodité de l'emploi. Sur le dessus sont disposées des cavités qui pénètrent à l'intérieur, et dans lesquelles se logent des récipients spéciaux.

Chacune des parois est traversée par un certain nombre de conducteurs, qui sont commandés par un commutateur distinct. On aperçoit la batterie de commutateurs sur la face qui, dans notre dessin, forme un angle droit avec la face de la porte.

Le consommateur peut, à son gré, lancer les courants, les arrêter partiellement ou totalement. Les surfaces intérieures offrent des sections calculées pour augmenter au maximum le rayonnement de la chaleur emmagasinée. Si l'on craint que cette chaleur ne soit trop forte, on la diminue en agissant sur un ou plusieurs des commutateurs.

Les essais concluants ont démontré que le fourneau électrique était aussi rapide à mettre en train qu'un fourneau au gaz. De plus, il arrive un moment où l'appareil est suffisamment chaud pour mener à bien l'opération culinaire dont il est chargé. En ce cas, on peut interrompre l'accès des divers courants, car la température ne baissera pas, pendant un certain temps, d'une quantité appréciable, et la seule déperdition de chaleur qui aura lieu s'effectuera par les surfaces métalliques de l'enveloppe extérieure. Il suffira, pendant quelques minutes, et de loin en loin, d'ouvrir le passage à l'électricité, pour maintenir la chaleur au degré nécessaire.

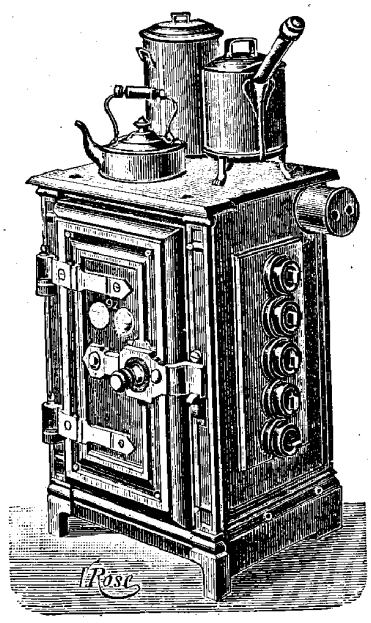
Il est inutile d'insister sur la supériorité de ce mode de chauffage. Plus d'allumage, de cendres, de surveillance; plus de chances d'incendies. La chaleur

(1) Voir le n° 359.

dégagée extérieurement est pour ainsi dire nulle, et la pièce dans laquelle est disposée le fourneau électrique ne reçoit pas de ce fait une augmentation appréciable de température, ce qui est précieux, dans les saisons chaudes et dans les pays où la moyenne de la température est très élevée. Il n'y a plus de fumée, plus de mauvaise odeur, tout au plus percevra-t-on l'odeur des aliments en cuisson. Encore, ceux qui sont contenus dans le four ne sont en communication avec l'extérieur que par un petit ventilateur que l'on ferme à volonté.

On connaît les avantages et les inconvénients de la cuisine au gaz et l'ennui constant des fuites qui, malgré toutes les précautions, se produisent fatalement et qui, pour ne pas être toujours dangereuses, se révèlent à l'odorat par une odeur *sui generis*, qui ne plaît pas à tout le monde.

La seule objection que l'on puisse formuler contre le fourneau électrique, c'est le coût relativement élevé de la consommation. On doit reconnaître que lors de la mise en train, lorsque l'électricité circule dans les conducteurs, la dépense est assez forte, mais, au bout de trente ou de quarante minutes, la matière rayonnante est suffisamment chaude : le four intérieur ne perd rien, puisqu'il n'est en communication avec aucune cheminée ; la perte subie, comme nous l'avons dit, ne provient que du rayonnement très faible qui se dégage des plaques métalliques du recouvrement extérieur. Alors on peut fermer tous les interrupteurs, et le fourneau continue son office, mais sans dépense. On maintiendra sa température très économiquement pendant tout le temps qu'on le désirera, indéfiniment si l'on veut, et, dans ce cas, la consommation d'électricité deviendrait pour ainsi dire nulle. En somme, ce sont les mises en train qui sont coûteuses.



LES INVENTIONS NOUVELLES.
Fourneau électrique pour la cuisine.

Le fourneau électrique peut se placer en n'importe quelle pièce ; il n'emprunte rien à l'air ambiant, qu'il ne vicie pas ; il n'a pas besoin d'évacuer les produits de la combustion à l'extérieur ; il ne donne aucune crainte d'incendie ; son maniement est d'une simplicité absolue et consiste dans l'acte d'ouvrir ou de fermer une série d'interrupteurs ; c'est le fourneau de l'avenir, celui dont se serviront nos descendants, qui s'étonneront bien fort en songeant que leurs aïeux s'encombraient de cuisinières, de coke, de charbon de terre, de gaz explosible ou malodorant, lorsque l'électricité était là toute prête à leur rendre, silencieusement, proprement, le même office.

G. TEYMON.

ROMAN.

LA VILLE ENCHANTÉE

VOYAGE AU LAC TANGANYIKA (1)

CHAPITRE XXII

LE PHLÉGÉTON.

Avant de mettre le pied sur le giron de la première marche, le fidèle allié de Touloumia congédia sa troupe de gardes du corps, avec ordre de rentrer au palais de la reine troglodyte ; il ne conserva pour escorte que son domestique Jackson armé d'une torche, et toujours muni de son grand fanion aux couleurs anglaises. De même, le commandant Fresnel invita M. Cornélius à rentrer en ville par la trouée de l'escalier du temple, et ce en compagnie d'Isidore, de Samanou, des Biribis. A l'exemple du gentleman anglais, il ne se fit accompagner que d'un homme chargé du soin d'éclairer la route, à l'aide d'un flambeau de résine. L'homme à qui fut confiée cette mission de confiance, ce fut, on l'a deviné, Chocolat.

Précédés de leurs éclaireurs, les deux voyageurs descendirent.

Au bas de la volée, qui ne comptait pas moins d'une centaine de marches, apparaissait, allant se fondre dans les épaisseurs de la nuit, une surface polie, miroitante. C'était celle d'une rivière souterraine dont les eaux veloutées, aussi noires que celles du Styx, reflétaient violemment les tons criards de la lueur des torches. Au pied de l'escalier s'ouvrait un petit havre et dans ce havre était amarré un canot.

« Embarquons! dit M. Fox, nous allons maintenant descendre la rivière ; elle conflue au fleuve qui donne accès dans la place. Vous êtes officier de la marine française : veuillez me faire l'honneur de commander à mon bord. »

M. Fresnel salua le gentleman anglais.

Les quatre hommes prirent place dans l'embarcation. On dérapa vivement suivant le fil de l'eau. De grands vols d'oiseaux de nuit tournoyaient lentement autour des torches flamboyantes.

Au cours de cette navigation sinistre, le commandant Fresnel observa que, sur bâbord, de longs bateaux en nombre assez considérable se trouvaient côte à côte amarrés à la rive, et qu'ils avaient pour

(1) Voir le nº 362.

chargement, les uns, des rangées de poutrelles; les autres, des piles de madriers.

« Ce sont là, dit M. Fox, les éléments constitutifs du pont à supports mobiles qui, mettant en communication le port de la ville avec les catacombes, nous a permis d'effectuer notre mouvement. La retraite opérée, le pont a été replié là où vous en apercevez le matériel.

— Voilà pourquoi nous n'avions rien compris au fait de la disparition de la population. Cette éclipse subite nous paraissait inconcevable.

— Vous voyez que les moyens en étaient bien conçus, préparés de longue main et bien dissimulés après coup. »

Sur ces entrefaites, on arriva au confluent. La rivière souterraine qu'on pratiquait débouchait dans un large cours d'eau également souterrain et sombre.

Il fallait prendre le thalweg du fleuve.

« Tribord, un peu! commanda M. Fresnel.

— Ho! s'écria tout à coup l'Anglais, qu'y a-t-il en amont?

— Le feu, répondit le commandant.

— Ho! d'où cela vient-t-il?

— Je ne sais; mais nous sommes probablement engagés dans le fleuve que nous avons reconnu plus haut, lors de notre exploration des grottes; dans ce cours d'eau qui roule des flammes et que nous avons baptisé le *Phlégéton*.

— Mais ces flammes, comment en expliquez-vous l'origine?

— Mon cher capitaine, je n'explique pas, je constate. Nous sommes sous l'incendie. »

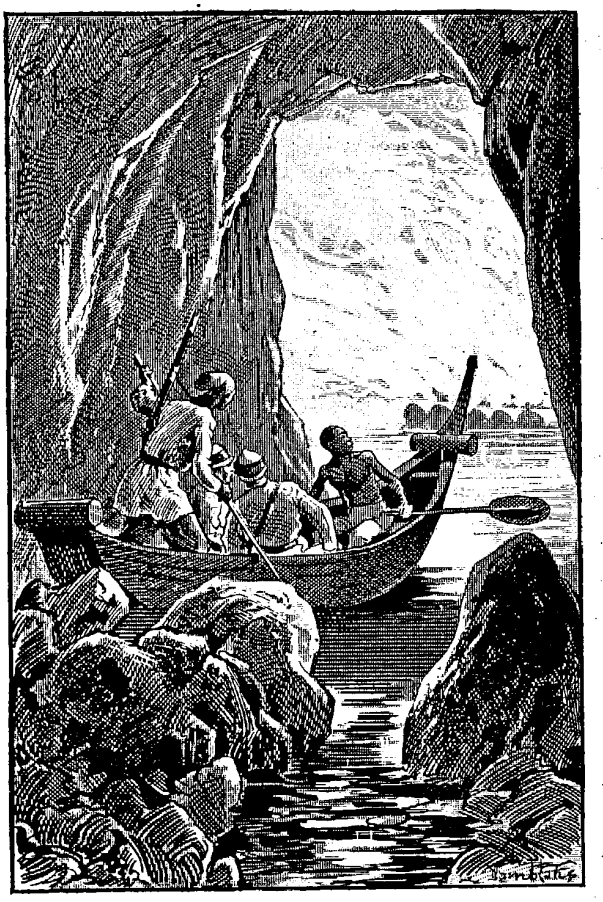
Effectivement, l'amont du fleuve ne présentait plus à l'œil qu'une vaste scène d'embrasement. Les rives, les eaux, les voûtes, tout y semblait en proie à la conflagration.

« C'est bien le Phlégéton! répéta le commandant; le péril est sérieux, nous n'avons qu'une chose à faire : céder. Il nous faut fuir devant cet ouragan de feu. En route! et que Dieu nous protège!

— *All right!* » répondit M. Fox.

Les deux voyageurs prirent chacun un aviron et se mirent à nager.

Les flammes les suivaient. Des globes de feu, qui s'étaient détachés de la masse embrasée, semblaient devoir mordre bientôt l'arrière de leur embarcation; ils en sentaient déjà la chaleur rayonnante.



LA VILLE ENCHANTÉE.
On se rangea pour laisser passer la masse incandescente.

Chocolat et Jackson avaient jeté leurs torches désormais inutiles. Ils relevèrent leurs maîtres et firent, à leur exemple, de vigoureux efforts... mais le brasier, gagnant toujours, menaçait de passer sur l'embarcation. Il fallait, à tout prix, parer à l'événement. On rangea donc une des parois du Phlégéton afin de laisser passer la masse incandescente. Fort heureusement, les navigateurs purent mouiller dans une petite cavité formant crique.

Blottis dans ce trou, se couvrant la face de leurs mains afin de ne pas se laisser aveugler, ils entrevirent passer sous leurs yeux le grand foyer flottant qui semblait vomi par l'enfer. C'était un radeau chargé de matières combustibles, lesquelles se grésillaient et pétillaient en tous sens. La chaleur qui s'en dégageait était des plus vives; l'intensité s'en accroissait d'ailleurs du fait de la réflexion des rayons caloriques sur les stalactites de la roche. Un moment vint où les malheureux voyageurs purent se croire grillés vifs; mais ce ne fut qu'un instant d'émoi...

Le radeau pyrophore était passé.

Cependant il fallait se hâter; descendre au plus tôt dans le sillage du monstre, car un autre brûlot pointait en amont.

L'embarcation sortit donc de sa crique et, comme la barque du nautonier Caron, se jeta dans les ténèbres en se laissant porter à la dérive. Ces ténèbres

ne devaient pas, du reste, envelopper longtemps les voyageurs. Déjà la lumière solaire leur arrivait de la bouche du tunnel.

En quelques coups d'aviron ils entrèrent au port.

Mais là, d'autres dangers les attendaient. Leur embarcation tombait en plein dans un hémicycle de pirogues apostées à l'affût. Les équipages de ces pirogues étaient formés de nègres armés de crocs, de gaffes, de longues piques, assez semblables aux hallebardes ou hanicroches du siècle de la Renaissance.

Les pauvres gens qui viennent d'échapper, comme par miracle, aux flammes du Phlégéton, n'échapperont pas cette fois à la mort, une mort affreuse!

Cependant ces sauvages demeurent comme pétrifiés, le bras en l'air, la gaffe en arrêt. Bien plus, ils poussent des cris de surprise et de joie. Ce ne sont donc pas des ennemis. Non, ce sont des Kabindards, une quinzaine de ces braves ouvriers qu'emploie l'ingénieur Duvivier. Lui-même. M. Duvivier, est là debout sur le quai du port.

Il tend la main aux voyageurs.

« Vous avez, leur dit-il, couru de grands dangers. Voilà tantôt vingt-quatre heures que les Gallas ne cessent de nous envoyer des brûlots. Ils sont maîtres de ce fleuve souterrain, en amont. Notre secret n'en est plus un pour l'ennemi. Les Gallas veulent nous brûler le *Saint-Michel*.

— *Saint-Michel*, dit le capitaine Fox, *what is it?*

— Ce bâtiment que nous venons de construire à l'effet de rompre le blocus. Nous l'avions ainsi baptisé, dans l'espoir qu'il nous permettrait d'avoir raison de ces démons, de percer les lignes de cette armée du diable.

— Ho! c'est un monitor, un *blockade-runner*.

— Oui, dit M. Fresnel, un forceur de blocus; veuillez venir à bord, nous en examinerons les organes et vous me donnerez votre avis.

« Vous le voyez, continua le commandant, c'est un cuirassé dont la construction originale fait le plus grand honneur à M. Duvivier, notre ingénieur.

— *Very well!*

— C'est un daou sans mâts ni voiles, rasé comme un ponton; mais le pont en est protégé par un toit.

— *Yes!* comme le célèbre *Atlanta*, l'*iron-clad* des confédérés pendant la Sécession.

— Vous l'avez dit. Seulement, à défaut de fer, nous avons fait tous nos blindages en peaux de rhinocéros, d'éléphant ou d'hippopotame.

— Bien trouvé!

— Vous voyez ces deux roues organisées symétriquement sur les flancs du navire. C'est ce système qui doit nous servir de propulseur. Seulement, faute de machine à vapeur, nous avons un manège que tournent ces deux paires de buffles.

— *Very good!*

— Volontiers. Maintenant, comme bien vous le pensez, nous n'avions ni canons, ni poudre. Aussi notre armement n'est-il formé que de pièces d'artillerie névrobalistique. Tenez, voici des lithoboles du calibre de 8, c'est-à-dire qui peuvent lancer des pierres de 8 kilogrammes; des onagres qui projettent des bombes, je veux dire des vases de terre cuite, remplis de matières désagréables. Nous avons aussi des *dauphins* : ce sont ces appareils en forme de potence, destinés à laisser tomber des corps pesants, perforants ou contondants.

— *Perfectly well!*

— Notre *forceur de blocus* porte à l'avant un éperon formé de quatre dents d'éléphant, solidement mariées ensemble et frettées.

— Bien, très bien, parfaitement bien! *very ingenious!*

— Vous êtes trop bon.

— *No!* Mais, à votre place, je laisserais de côté toutes ces petites mécaniques. Avec cela, monsieur, vous ne percerez jamais la ligne d'embossage de ces marins barbares. Leurs flottilles de pirogues sont aussi denses et compactes que des bancs de harengs.

— C'est votre avis?

— *Yes!* vous feriez bien mieux de détruire cette petite construction navale, ce délicieux *boot-jack*.

— Ah bah!

— ... de brûler tout le stock de vos approvisionnements.

— Diable!

— ... et de vous réfugier avec moi dans les grottes.

— Vraiment! mais dites-moi, mon cher capitaine, comment ne m'avez-vous pas proposé cela le premier jour, le jour que nous sommes entrés dans la ville avec la reine et son peuple, et avec vous?

— Pourquoi je ne vous ai pas fait entrer par le pont de bateaux du Phlégéton? *By God!* c'est bien simple : vous ne m'aviez pas été présenté.

— Ah!

— Mais aujourd'hui c'est bien différent. Je sais qui vous êtes, un brave officier français, plein d'énergie. Vous m'avez fait visite dans les catacombes, où je commande au nom de la Reine. Je puis vous recevoir.

— Merci.

— Commandant, interrompit alors M. Duvivier, nous ferions bien d'accepter ces offres. Nous ne parviendrons peut-être pas à forcer le blocus; et puis, d'un instant à l'autre, malgré le dévouement de mes Kabindards, il peut advenir qu'un brûlot de l'ennemi vienne à toucher notre Saint-Michel... et tout serait perdu! Ces machines incendiaires nous arrivent sans interruption et presque régulièrement de dix en dix minutes. Il y a toute espèce de choses dans ces flotteurs en combustion : des corps gras de toute provenance, des huiles, des graisses, des cadavres humains, et aussi des bûches d'ivoire, des caisses vides. Heureusement pour nous, tous ces bûchers flottants ne sont pas uniformément bien allumés; il en est qui s'éteignent en chemin, ou qui brûlent mal, ou même qui ne brûlent pas du tout. Tenez, voici encore une de ces machines infernales qui nous arrive et qui ne s'est pas enflammée. »

L'embouchure du Phlégéton livrait, en ce moment, passage à un corps flottant de forme assez étrange. C'était un petit *tinghi-tinghi* ou radeau naturel ré-

couvert d'un berceau de lianes. L'ingénieur fit gaffer l'appareil qui fut, en un clin d'œil, arrêté, visité.

Sous ce berceau rustique, un corps humain gisait, étendu. Ce n'était pas un cadavre, mais un corps plein de vie. Quel était donc cet homme et que venait-il faire ? Était-ce un espion, un enfant perdu, un fanatique envoyé par le Mata Sonapanga pour détruire le blockade-runner et couper, au prix de sa vie, la retraite aux Français ?

Cet homme semblait dormir paisiblement. Il avait le visage placide, la mine fleurie, le teint rose, un énorme embonpoint.

« C'est un corps gras, dit le capitaine Fox.

— Sans Jose ! s'écria Chocolat, *gloria tibi*, san Jose, toi qui nous l'as rendu ! »

Le grand mulâtre avait reconnu l'homme.

Cet homme, c'était Mimoun !

(à suivre.) M. PREVOST-DUCLOS.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 22 Octobre 1894

— *Pourquoi un chat retombe-t-il toujours sur ses pattes?* Tout le monde sait, en effet, qu'un chat qu'on laisse tomber « sur le dos » d'une certaine hauteur retombe toujours sur ses quatre pattes. Ce problème, qui paraît *a priori* d'une simplicité extrême pour tous, est paraît-il inexplicable pour les savants. Il va à l'encontre de toutes les lois de la mécanique!

M. Marey a essayé de le résoudre par une série d'épreuves photographiques. Les résultats, quelque importants qu'ils soient, ne semblant pas concluants à l'Académie, M. Marey lui promet de continuer ses expériences à ce sujet.

— *Recherches des mines de charbon en Asie.* M. Daubrée, se faisant l'interprète du général russe Venukof, entretient l'Académie d'une expédition scientifique qui s'est rendue cette année dans la région des monts Altaï.

Il s'agit d'une découverte très intéressante pour l'avenir de la voie transasiatique qui doit être inaugurée à la fin de ce siècle.

— *La respiration des plantes.* M. Maquenne, en poursuivant ses recherches sur la respiration des plantes, dont il a déjà entretenu l'Académie à plusieurs reprises, signale ce fait que, après un séjour de quelques heures dans le vide de la trompe à mercure, les feuilles vivantes absorbent plus d'oxygène, dans le même temps, qu'elles n'en auraient pris à l'état normal.

— *Une chenille du figuier.* M. Decaux, de la Société entomologique de France, signale l'invasion d'une petite chenille de 0m,011 de long : *simaethis nemorana* (Duponchel), qui dévore les feuilles et les fruits du figuier dans l'arrondissement de Puget-Théniers; cette chenille, aperçue pour la première fois l'année dernière, s'est beaucoup développée cette année; non seulement elle ronge le parenchyme de la feuille, dont elle ne laisse que les nervures, mais partout où il y a deux figues qui se touchent, l'un des fruits est attaqué et tombe avant la maturité.

M. Decaux a eu l'occasion d'étudier les mœurs de cette chenille en Corse, où elle n'est pas rare, et à Paris (en captivité), provenant d'Argenteuil, où elle a été importée du Midi. Il a constaté que, vers le 5 ou le 15 août, la chenille arrivée à tout son développement, se suspend à un fil et se laisse descendre à terre, pour aller se transformer au pied de la plante; elle réunit quelques débris de feuilles ou autres détritus, qu'elle lie avec quelques fils de soie. C'est dans ce cocon grossier qu'elle passe l'hiver, sous la forme de chrysalide.

Pour arrêter son extension, M. Decaux conseille de ramasser avec soin, depuis novembre jusqu'à mars, les feuilles et autres détritus trouvés sous les figuiers et de les détruire par le feu; ils contiennent des chrysalides en grand nombre. Chaque chrysalide femelle détruite supprime deux à trois cents chenilles pour le printemps.

— *Chimie.* M. Henri Moissan présente une note de M. Metzer sur un nouvel hydrate d'acide fluorhydrique. M. Metzer a étudié la préparation et les propriétés de ce curieux composé.

LES SAVANTS CONTEMPORAINS

M. HENRI MOISSAN

A l'âge de moins de quarante ans, être membre titulaire de l'Académie des sciences, dans la section de chimie, qui n'admet que six des plus éminents chimistes de Paris, membre de l'Académie de médecine et professeur à l'École supérieure de pharmacie, voilà assurément une destinée rare; car on pourrait invoquer bien peu d'autres exemples d'un aussi rapide avancement dans la voie scientifique. C'est que le chimiste qui a si promptement franchi ces difficiles étapes s'est distingué par deux découvertes de la plus haute valeur, l'isolement du fluor, et la production artificielle du diamant.

Les difficultés, classiques, pour ainsi dire, de l'isolement du fluor, avaient défié, pendant un demi-siècle, les efforts des plus habiles expérimentateurs, depuis Berthollet et Berzélius jusqu'à Fremy et J.-B. Dumas. Le fluor, corps simple de la famille du chlore, de l'iode et du brome, n'avait jamais pu être obtenu à l'état libre, vu son effroyable affinité pour toute substance capable de le recevoir et de le contenir. On avait bien réussi à le dégager d'un de ses composés, d'un fluorure, mais à peine libre, et dès son contact avec le vase qui aurait pu le renfermer, il se combinait avec la substance du récipient.

Le problème de l'isolement du fluor apparaissait donc comme une sorte de quadrature du cercle, propre à la chimie, c'est-à-dire comme tout à fait insoluble.

En traitant par un courant électrique l'acide fluorhydrique liquide, que Fremy avait appris à obtenir à un état de pureté absolue, M. Moissan parvint à réduire ce composé en ses éléments, l'hydrogène et le fluor. Au pôle négatif, il obtenait du gaz hydrogène; au pôle positif, un gaz paraissant incolore, d'une odeur pénétrante très désagréable, et irritant rapidement la gorge et les yeux.

Pour le recueillir, M. Moissan fit usage d'un flacon de platine. Chauffé vers 400°, le platine se recouvre, en présence de ce gaz, d'une poussière couleur marron, qui est un fluorure de platine. Ce dernier composé, porté au rouge sombre dans un tube de spath-fluor (fluorure de calcium), se dédouble, en laissant du platine divisé et un gaz, le fluor, capable de se combiner avec incandescence au silicium et à d'autres corps.

Tous les composés organiques hydrogénés sont immédiatement attaqués par ce gaz. Un morceau de liège, un fragment de bois, placés près de l'extrémité du tube de platine, par lequel le fluor se dégage, se carbonisent aussitôt et s'enflamment.

Tel fut le premier résultat des recherches de M. Moissan pour l'isolement du fluor. Poursuivant, pendant deux années, ses premières recherches, il construisit un appareil de plus grandes dimensions pour soumettre l'acide fluorhydrique liquide à un courant électrique. Le tube en platine dans lequel se produisait l'électrolyse avait une capacité de 160 centimètres cubes et pouvait contenir, pendant la préparation, 100 centimètres cubes d'acide fluorhydrique.

Le fluor obtenu dans ce nouvel appareil possède toutes les propriétés que nous avons indiquées et peut être conduit, au moyen de petits tubes flexibles en platine, dans le tube de platine destiné à le recevoir. En effet, M. Moissan reconnaît que, jusqu'à + 100°, le platine résiste à l'action du fluor; il n'est attaqué qu'à + 500°.

Le fluor pur n'attaquant pas le platine à la température ordinaire, il devenait possible de reconnaître ses principaux caractères physiques. C'est ainsi que M. Moissan a déterminé sa densité, qu'il évalue à 1,26; sa couleur, qu'il déclare d'un jaune verdâtre, plus faible que celle du chlore, et même son spectre chimique.

Il a fixé, en même temps, les propriétés chimiques essentielles de ce gaz, si redoutable à manier.

Nous avons parlé, avec quelques détails, de l'isolement du fluor, parce que les travaux de M. Moissan remontent à quelque temps, c'est-à-dire à l'année 1886 et suivantes. Nous serons plus bref en ce qui concerne la fabrication artificielle du diamant, sur laquelle la *Science Illustrée* a donné, en 1893, tous les détails nécessaires, avec les dessins du four électrique. On a vu par quelle série de dispositions et réactions ingénieuses et nouvelles l'auteur est parvenu à obtenir, dans une gangue chauffée par un courant électrique produisant une chaleur prodigieuse, des cristaux qui ont tous les caractères du carbone pur, c'est-à-dire du diamant. Il suffit de se reporter à l'année 1893 de notre recueil pour être renseigné sur cette découverte, qui étonna le monde savant, surtout venant après le coup d'éclat antérieur de l'isolement du fluor par le même expérimentateur.

Après ces deux traits de génie scientifique, les autres travaux de M. Moissan perdent de leur valeur relative. Nous devons pourtant mentionner : la découverte de l'étude des composés du bore, — la découverte du carbure d'aluminium, — du borure et siliciure de carbone, composés volatils, — la volatilisation de la silice et de la zircone au four électrique, et celles de l'or, du fer, du platine, de l'uranium, dans les mêmes conditions, — la préparation, en grandes quantités, de métaux réfractaires : chrome, tungstène, molybdène, manium, vanadium, zirconium, enfin l'étude du chrome obtenu par grandes masses, communiquée cette année même à l'Académie des sciences et consignée dans le premier volume de 1894 de la *Science Illustrée*.



M. Moissan.

On se demande, à voir tant d'importantes et originales découvertes dans un jeune chimiste de l'Institut, à quelle école et sous quel maître il a travaillé pour acquérir ses connaissances en chimie et sa singulière habileté de main. M. Moissan, on peut le dire, n'a eu ni maître ni école. Son talent pour les recherches de chimie lui est venu sans aucun guide. On ne peut guère, en effet, considérer comme un enseignement sérieux les quelques mois qu'il passa au laboratoire public du Jardin des Plantes, dirigé par Fremy, et les conseils qu'il put obtenir de M. Berthelot. Pour lui, nous le répétons, la nature a tout fait.

M. Moissan est né à Paris le 28 septembre 1852.

Ses études terminées, il fut nommé, en 1879, maître de conférences et chef des travaux pratiques de chimie à l'École supérieure de pharmacie de Paris. En 1882, il fut nommé, au concours, agrégé auprès de la même École. En 1885, il fut reçu docteur ès sciences avec une thèse remarquable, *Série du cyanogène*. En 1887, après ses recherches sur le fluor, il fut appelé à succéder à Bonis, et, depuis cette époque, professe la toxicologie, bien que ses études soient toutes de chimie minérale.

Il a remplacé Méhu à l'Académie de médecine en 1888 et Cahours à l'Académie des sciences en 1891.

En 1889, il obtint de l'Institut le *prix Lacaze* pour l'ensemble de ses travaux.

LOUIS FIGUIER.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

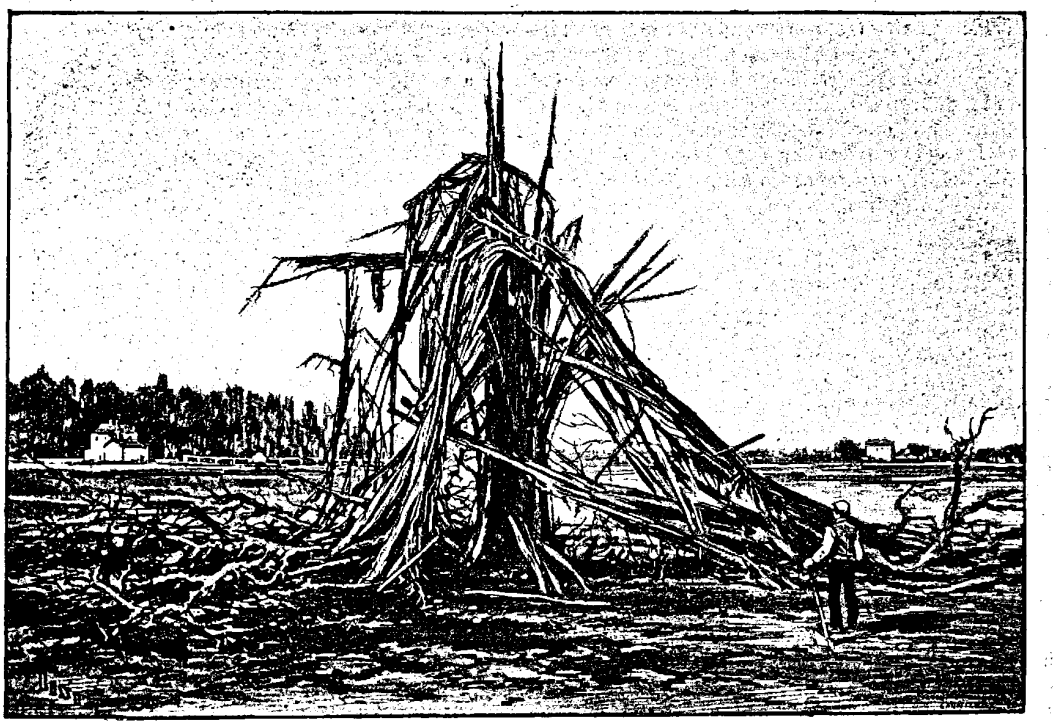
Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

VIE PHYSIQUE DU GLOBE

LES EFFETS DE LA FOUDRE

Les effets de la foudre, puissants et redoutables, comme chacun sait, sont extrêmement variés et se manifestent par des phénomènes souvent singuliers, dont l'étude peut servir à faire mieux connaître les lois de l'électricité atmosphérique. Le coup de foudre peut produire à la fois, sur les objets qu'il frappe, des effets physiques, des effets mécaniques, des effets chimiques, des effets physiologiques, et laisser ainsi de son passage rapide les traces les plus extraordinaires et les plus effroyables.

La foudre frappe principalement les objets élevés et isolés, comme une maison, un clocher, un arbre, pourvu que ces corps se trouvent être bons conducteurs de l'électricité. Elle préfère les conducteurs métalliques au corps des animaux, et ces derniers aux végétaux. Aussi la foudre s'écarterait-elle d'un arbre pour venir frapper un homme qui serait auprès.



LES EFFETS DE LA FOUDRE. — Après l'orage du 15 mars, à Sidney.

C'est pour la même raison qu'il est dangereux de s'appuyer contre un mur pendant un orage; si, en effet, la foudre venait à parcourir la muraille, elle pourrait chercher un passage au travers du corps de l'homme.

Il peut se faire que la foudre se dirige vers des corps n'ayant aucune élévation au-dessus du sol, s'ils sont bons conducteurs, comme l'eau courante; aussi est-il dangereux de séjourner près d'une rivière pendant l'orage, car le fluide électrique peut prendre l'homme, qui est plus élevé, pour se guider vers l'eau.

Les effets de la foudre qui tombe sur une maison sont souvent surprenants. Elle fait un véritable choix entre les objets qu'elle rencontre, épargnant les uns, frappant les autres. Il arrive que des personnes se trouvant dans la maison demeurent indemnes après avoir vu la foudre promener la dévastation autour d'elles. La cause en est que la foudre, dans sa route, recherche toujours les meilleurs conducteurs, et que, pour les trouver, elle se jette tantôt à droite, tantôt à gauche. Sa force mécanique est extrême et aucun obstacle ne l'arrête. Elle traverse, en les brisant, des matières mauvaises conductrices, lorsqu'elles se trouvent séparer des parties métalliques offrant au fluide électrique un passage facile.

Quand la foudre se porte sur un édifice, c'est le clocher, si c'est une église; la cheminée, si c'est une maison, qui sont atteints tout d'abord. La foudre se jette sur les barres et les crampons de fer employés dans la construction, et, pour passer d'une barre à l'autre, elle brise les pierres et les briques qu'elle rencontre, les projette au loin ou les déplace. Près de Manchester, le 6 août 1809, un coup de foudre

transporta, dit-on, sans le renverser, un mur de briques pesant 26,000 kilogrammes à une distance d'environ 2 mètres.

Il est arrivé souvent que la foudre ait percé des trous dans des feuilles métalliques, comme des tôles de girouette, des toitures de zinc. On a vu aussi la foudre faire des trous dans des conduites de gaz et allumer en même temps, dans ces orifices, des foyers extrêmement dangereux. La foudre s'attaque à tout métal qu'elle rencontre dans la maison. Quelquefois la fusion n'est que superficielle. Quand la foudre est trop faible pour la produire, elle détermine souvent un raccourcissement des parties métalliques qu'elle traverse; dans ce cas, si ce sont des fils tendus, ils se rompent. Lorsque les fils métalliques sont recouverts de peinture, il arrive que la peinture est détachée et tombe en longs débris au-dessous du fil.

Durant un orage d'une grande violence qui éclata à Rochefort-sur-Mer dans la nuit du 20 au 21 juin 1874, on a observé les curieux faits suivants : une boule en étain ayant été rencontrée par le courant, l'étain se répandit en étamage brillant sur un vase en faïence placé à côté; de plus, une tasse à thé eut l'or de sa bordure enlevé, volatilisé et déposé à l'intérieur et à l'extérieur en enduit du plus beau rouge cochenille.

On sait que c'est au moyen des paratonnerres que l'on protège les édifices contre les effets de la foudre. Le paratonnerre est une tige métallique qui s'élève au-dessus d'un édifice et qui, terminé par une pointe, peut ainsi soutirer l'électricité des nuages; cette tige est en contact avec un conducteur, également métallique et sans solution de continuité qui descend jusque dans l'eau d'un puits, ou dans un sol humide. L'invention des paratonnerres est due à Benjamin Franklin. Elle est la conséquence de l'expérience célèbre par laquelle il établit l'identité de la foudre et de l'électricité développée dans les machines à frottement. Un fait singulier à noter, en ce qui concerne les paratonnerres, c'est que leur établissement a été entravé pendant longtemps, par le monde religieux, comme étant hérétique et impie; néanmoins, l'usage des « tiges hérétiques » se répandit graduellement, d'abord dans quelques provinces protestantes de l'Allemagne, puis en France et en Angleterre.

Les effets de la foudre sur les arbres ne sont pas toujours les mêmes. Quelquefois elle pénètre dans l'intérieur même de l'arbre et le divise en éclats ou lattes. Le plus souvent, elle passe entre le bois et l'écorce, où se trouve l'aubier, parce que l'aubier est meilleur conducteur. D'autres fois, l'arbre opposant une grande résistance à la décharge électrique, il en résulte un accroissement de chaleur qui peut y mettre le feu; ou bien encore la foudre arrache l'écorce avec une grande violence, et les branches, étant des conducteurs imparfaits, sont brisées et comme réduites en lanières.

C'est un phénomène de cette nature dont notre gravure donne un exemple. L'arbre représenté est un chêne qui se trouve à 4 milles à l'est de Sidney, et qui a été foudroyé le 15 mars de cette année. Il était haut et parfaitement sain, et son tronc mesurait plus de $0^m,80$ de diamètre. Les branches furent projetées tout autour jusqu'à une grande distance. On a supposé que la sève avait été transformée subitement en vapeur, et que telle avait été la cause de l'explosion de l'arbre.

Tous les arbres ne sont pas également exposés à être frappés par la foudre. Les vieux chênes et les troncs desséchés sont plus souvent brisés que les autres arbres, parce qu'ils sont secs et pleins de nœuds, et, par conséquent, plus mauvais conducteurs.

Un savant physicien de Genève, M. Daniel Colladon, a publié en 1873 un mémoire très remarquable où il traite des « effets de la foudre sur les arbres ». Il a reconnu que chaque espèce d'arbre présente, quand il est foudroyé, des lésions ayant des caractères spéciaux, faciles à distinguer de celles qu'éprouvent les autres arbres. Pour certaines espèces, comme les peupliers, les lésions se manifestent ordinairement sur le bois de la partie inférieure du tronc. Dans la plupart des cas, la foudre ne frappe pas un point unique de l'arbre, mais s'étale sur toutes les branches supérieures et latérales. Lorsqu'elle vient frapper des vignes cultivées en ceps d'égale hauteur, la surface atteinte est à peu près un cercle régulier.

Les sommets des hautes montagnes sont exposés aussi à recevoir de fréquents coups de foudre. Lorsque les roches qui les forment sont suffisamment fusibles, on remarque à leur surface des vitrifications très caractéristiques. Nous avons déjà eu occasion d'indiquer ici nos observations sur ce phénomène (1).

Parmi les objets qui sembleraient destinés à être souvent foudroyés, on pourrait croire qu'il faudrait placer les trains des chemins de fer. En effet, le seul fait de courir peut constituer un danger pour l'homme, parce qu'il laisse après lui un espace où l'air est raréfié et opposera à la foudre une résistance moindre. A plus forte raison, ces énormes masses métalliques lancées à toute vitesse devraient-elles particulièrement attirer la foudre. Il n'en est rien pourtant, au moins le plus souvent; on a vu des trains rouler en plein dégagement de fluide se manifestant par des étincelles et des auréoles lumineuses, et aucun foudroiement, aucune décharge brusque ne se produisait. On explique cette anomalie apparente par ce fait que les rails ne se trouvent pas isolés électriquement de la terre. Ils constituent donc des conducteurs au travers desquels l'électricité atmosphérique, attirée par la nature des matériaux composant le train et par son mouvement, s'écoule largement, sans amener de catastrophe.

Aussi cite-t-on comme un fait exceptionnel l'accident survenu en 1889 à un train du chemin de fer de New-York à New-Haven. En passant à Stamford, dans le Connecticut, un violent coup de foudre étourdit à moitié le mécanicien et le chauffeur sans les tuer, et en même temps mit la locomotive hors d'usage et l'arrêta.

(1) La *Science Illustrée*, t. I, 1888, p. 406; t. II, 1888, p. 2.

C'est pour une raison analogue que la tour Eiffel, pendant sa construction et depuis, s'est trouvée à l'abri du foudroiement. Elle peut être considérée comme un immense paratonnerre. C'est un gigantesque conducteur métallique, par lequel s'écoule le fluide de l'atmosphère. Pendant un orage qui a passé sur Paris le 10 août 1889, la foudre a éclaté sur la tour Eiffel sans qu'elle ait eu à souffrir en quoi que ce soit.

On n'en finirait pas à énumérer les curieux effets de la foudre. Lorsqu'elle frappe des personnes et qu'elle n'amène pas la mort, elle produit des ecchymoses ou des paralysies partielles. Un autre effet bien remarquable est de détruire tout le poil sur le corps; c'est ce qui est arrivé en 1812 à un officier de marine, qui a été entièrement épilé par un coup de foudre.

Il y a eu aussi d'autres exemples du même fait. La foudre enfin peut, dit-on, guérir de rhumatismes celui qu'elle frappe. Arago, qui cite divers cas de guérison de ce genre, rapporte aussi qu'un peuplier, foudroyé au milieu d'un grand nombre d'autres, a acquis, après la chute de la foudre, un développement plus grand que ceux qui l'entouraient.

G. REGELSPERGER.

PHYSIOLOGIE

Le sucre et l'activité musculaire.

Faut-il, oui ou non, manger beaucoup de sucre pour se bien porter? En dehors de quelques cas spéciaux de maladie, lesquels sont caractérisés, le Dr Mono, physiologiste distingué, se prononce pour l'affirmative.

Le sucre, dit-il, est un aliment incomparable d'entretien et de réparation des forces musculaires : il convient d'en manger, comme les cosaques de la légende mangeaient des bouts de chandelle, et l'on s'en trouvera bien.

Voici, pour la satisfaction des fabricants de sucre toujours en proie à une crise industrielle douloureuse quand on veut bien écouter leurs doléances, le résultat des expériences faites par le Dr Mono :

Le sucre est un aliment pour les muscles. 200 grammes de sucre ajoutés à une nourriture légère, mais insuffisante, permettent au patient d'accomplir entre 6 et 30 pour 100 en plus de son travail ordinaire.

Pour les gens raisonnablement nourris, la consommation de 250 grammes de sucre en huit heures accroît le rendement du travail musculaire de 22 à 36 pour 100.

Enfin, le docteur donne une recette que nous communiquons volontiers aux innombrables intéressés. Il arrive fréquemment, dit-il, que vers cinq heures et demie du soir, entre le souvenir du déjeuner et la perspective du dîner, on se sent légèrement fatigué et affaibli : ce sont les muscles qui font la sieste. Pour les ranimer, avalez à trois heures cinquante de l'après-midi 50 grammes de sucre. Les muscles sont réveillés, l'énergie se ranime, et vous voilà frais et dispos.

Peut-être ne serait-il pas infiniment moins avantageux de pratiquer cette petite cure à quatre heures au lieu de trois heures cinquante; mais il convient de respecter l'horaire du Dr Mono. Son traitement a sur beaucoup d'autres l'avantage de ne pas coûter cher et d'être facile à observer.

MAX DE NANSOUTY.

LES PROGRÈS DE L'INDUSTRIE

L'EXPOSITION D'ANVERS

Le retentissement et le succès des Expositions internationales dépendent en grande partie de la multiplicité des attractions qui sollicitent le visiteur, de l'aménagement de plus en plus vaste des locaux, de la magnificence des édifices, du luxe, des fêtes, en un mot de la partie décorative; mais ce qu'il en reste de plus fécond, ce sont les germes d'une énergique émulation parmi les producteurs, le souvenir des bons modèles et la ferme volonté de ne pas leur rester inférieur.

A ce point de vue, tous ces groupements des forces productives de l'humanité sont un élément puissant de progrès, quelle que soit d'ailleurs leur réussite purement financière. Bien qu'organisée dans des proportions beaucoup moins considérables que celles de 1867, de 1878 et de 1889, que celles de Vienne, de Londres et de Chicago, l'Exposition d'Anvers n'aura pas été sans utilité pratique; car elle embrassait l'activité industrielle dans sa manifestation la plus complète.

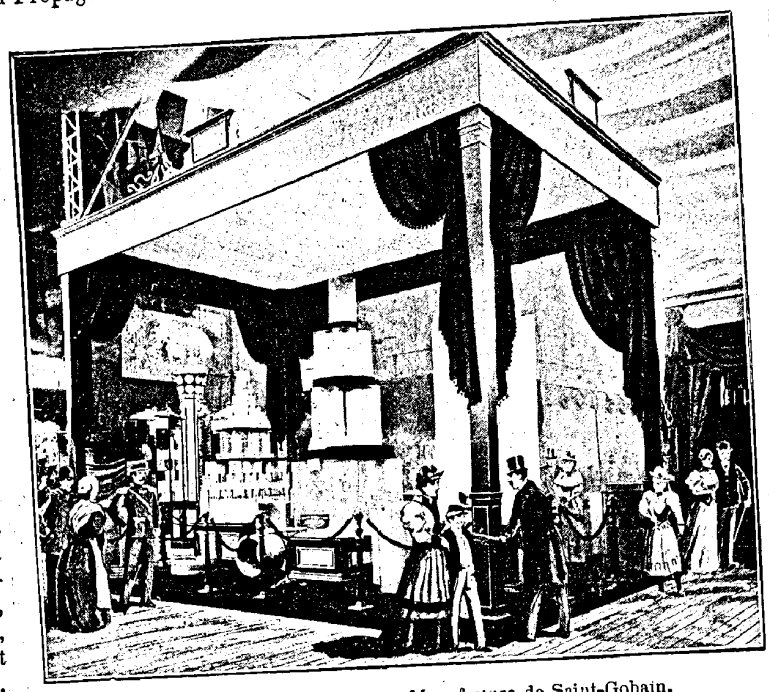
Toutes les nations de l'Europe y avaient envoyé des spécimens de leurs industries, et, si l'Angleterre n'était représentée que par 271 exposants et l'Allemagne par 727, la France ne comptait pas moins de 3,559 exposants, qui ont obtenu 2,783 récompenses : 159 grands prix, 272 mentions hors concours, 267 diplômes d'honneur, 577 médailles d'or, 730 médailles d'argent, 562 médailles de bronze et 213 mentions honorables. Les États-Unis ont eu 122 lauréats, le Mexique 1, le Honduras 2, la Chine 2, la République de Libéria 7, la Chine 8, le Japon 22, le Congo 155, le Transvaal 82, la Bulgarie 350.

Faut-il s'étonner qu'avec ses 12,000 exposants, l'Exposition d'Anvers n'ait pas complètement évité l'écueil ordinaire de ces exhibitions trop multiples, auxquelles les profanes reprochent de ressembler à d'immenses bazars? Elle n'en aura pas moins fourni d'intéressants sujets d'étude aux économistes, aux commerçants, aux industriels et aux fabricants.

L'Exposition, avec ses diverses constructions, ses pelouses et ses jardins, couvrait plus de 60 hectares.

L'édifice principal mesurait 300 mètres de lon-

gueur et, surmonté d'un dôme monumental, était revêtu de mosaïques multicolores. Au centre, la section industrielle belge; à gauche, les sections allemande et anglaise, et le département de l'art militaire; à droite, la France, la Russie, l'Autriche, la Hongrie et l'Italie; au delà, le département de la Marine et de la Navigation, les sections Espagnole, et Portugaise, Suédoise, Norvégienne, Bulgare, Persane, Japonaise et Chinoise, Américaine et Néerlandaise. Au bout de cette longue rangée de constructions s'ouvrait la galerie des machines. Au milieu des parterres, s'échelonnaient : la Propagande américaine, les spacieuses galeries des Beaux-Arts et le clou de l'Exposition, le «vieil-Anvers», merveille de restitution archéologique, dont une partie a été malheureusement détruite par l'incendie du 8 octobre; et, à gauche, les quartiers Turc, Syriaque et Égyptien.



Exposition d'Anvers. — Manufacture de Saint-Gobain.

Dans ces innombrables vitrines, depuis la joaillerie et la parfumerie, jusqu'à la soierie, l'alimentation, la corderie et la carrosserie, toutes les industries diverses de production et de consommation y étaient représentées.

Le regard, à la fois attiré dans tous les sens, était ébloui et ne distinguait guère plus qu'une masse vague et presque confuse de formes et de couleurs.

De loin en loin pourtant émergeaient quelques blocs plus énormes ou quelques exhibitions spéciales qui parvenaient à le fixer. Ici, une sorte de pyramide de briques et de bouteilles encasquées que la Brasserie nationale de Saint-Étienne, justement fière d'une production annuelle de 150,000 hectolitres de bière de conserve, avait surmonté du buste de la France républicaine. Là, une curieuse reproduction en miniature des chutes du Niagara; puis, des villages congolais avec leurs cases en forme de toupie, couvertes de chaume.

Plus loin, un pont élégant d'un seul bloc, long de 40 mètres, large de 10 mètres, et construit en sable, pierre et ciment de Portland. Pour les piles-culées, le béton avait été composé de gravier et d'une partie [illegible] de sable, tandis que pour l'arche on avait employé une partie de ciment pour deux de sable : quatre semaines après son achèvement, il était devenu inébranlable et il ne se produisit, ni fissure ni tassement. Pour empêcher toute infiltration des eaux fluviales, la paroi extérieure de l'arche et le sommet des culées avaient été revêtus d'une couche de mortier, composée par parties égales de ciment et de sable.

Dans la nef latérale, la Russie étalait de splendides collections de fourrures de toute espèce : phoques, lions, tigres, ours blancs, zibelines, etc.

Le Canada se recommandait par ses fabriques de bougies et de glycérine, et ses nombreux échantillons de wisky.

Une Compagnie argentine, rivale de Liebig, avait érigé une tour colossale formée de boîtes «d'extrait de viande». Le Chili avait construit une pyramide de nitrate de soude, représentant un commerce de plus de 1 million de tonnes par an; en 1890, la France agricole, à elle seule, en a importé 205,000 tonnes et l'Allemagne 465,000.

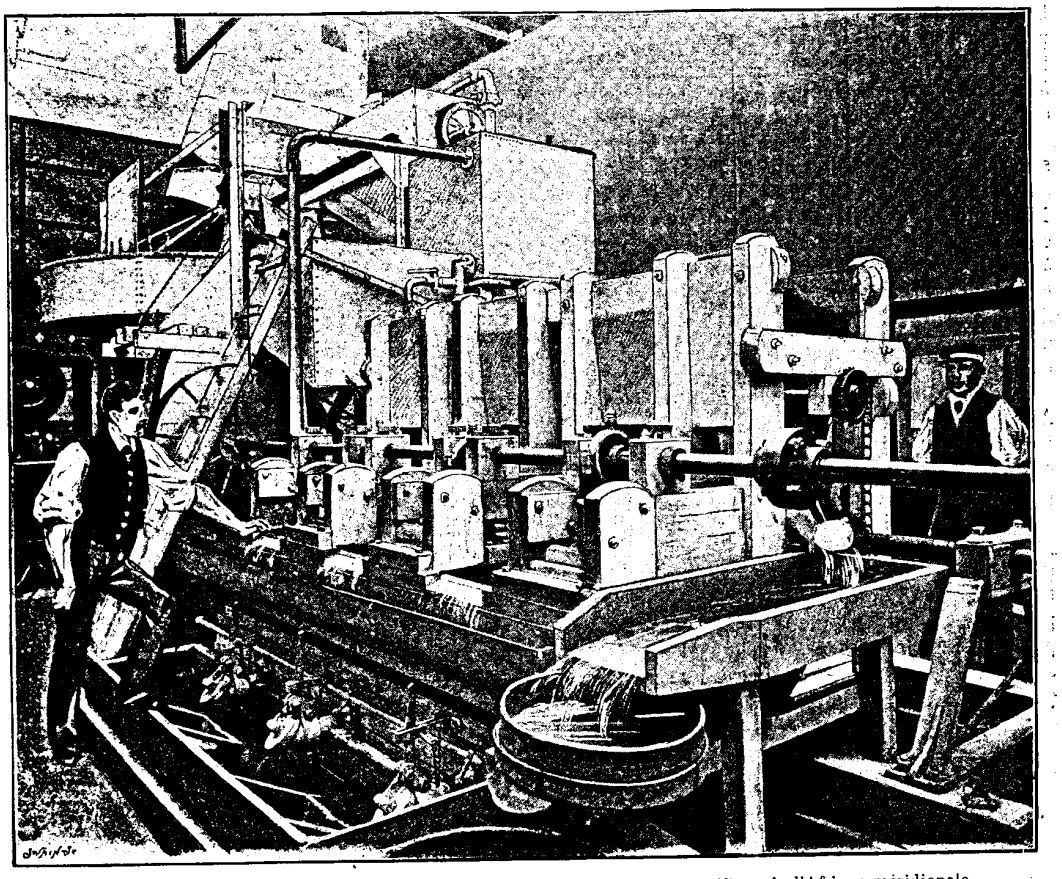
L'exposition sans rivale de la manufacture de Saint-Gobain excitait l'admiration de tous les visiteurs, en leur offrant le type le plus parfait pour tout ce qui concerne le travail du verre. Ses divers spécimens de verres moulés, étamés et coulés restent incomparables, surtout depuis l'invention du soufflage artificiel par M. Appert (1). C'étaient des glaces de Saint-Gobain qui décoraient le salon de la Commission française; mais le public était surtout émerveillé par des manchons de verre dont le diamètre intérieur atteignait jusqu'à $0^m,50$, par un vase rectangulaire d'une capacité de 100 litres, et par une boule sphérique pouvant contenir 2 hectolitres.

L'Exposition bulgare révélait d'immenses progrès dans toutes les branches de l'industrie : ses draps ne se montraient point inférieurs à ceux d'Elbeuf et de Birmingham; les tissus de Kasanlik et de Slimd, pouvaient rivaliser, au point de vue de la finesse

(1) Voir la *Science Illustrée*, tome XII, page 346.

surtout, avec ceux de Lyon, et les tapis de Kasan, de Tsaribrod et de Tchiprufzi, par la délicatesse du dessin et l'harmonie des couleurs, ne le cédaient point aux produits des fabriques de Perse et de Turquie.

A côté de très artistiques ouvrages en filigrane et en argent ciselé, à Widdin, d'après de délicieux modèles byzantins, on voyait d'excellents cuirs et des étoffes de laine spéciales à la Bulgarie, les unes très épaisses et lourdes, appelées « aba », les autres plus légères, appelées « chazak »; et d'innombrables flacons d'essence de rose. On peut se faire une idée de l'importance de cette dernière industrie, lorsqu'on sait qu'il faut 3,000 kilogr. de roses pour produire 1 kilogr. d'huile ou d'*attar* (essence) et que ces 3,000 kilogr. représentent la superficie de 1 hectare planté de rosiers. En 1872, la Bulgarie produisait 1,500 kilogr. d'essence de roses, dont le prix atteignit



Exposition d'Anvers. — Turbines pour le lavage des terres diamantifères de l'Afrique méridionale.

1,400 francs le kilogr.; en 1880, la récolte donna 3,000 kilogr. et le prix varia entre 800 et 900 francs par kilogr. L'exportation de « l'attar » prend, chaque année, plus d'importance, à destination de l'Allemagne, de l'Angleterre, de l'Amérique, et aussi de la France, bien qu'une taxe de 40 francs frappe à la frontière l'essence de roses orientale, afin de protéger nos distillateurs et nos parfumeurs du Midi, dont les produits de premier choix se maintiennent au prix de 1,800 francs le kilogr.

Parmi les diverses expositions des colonies anglaises, celle de l'Afrique méridionale avait le privilège de retenir la foule devant ses vitrines éblouissantes de diamants. Sur une carte de missions, dressée en 1750, la contrée actuelle du Griqueland occidental était marquée par ces mots : *Ici sont les diamants;* mais on ne songea à les exploiter qu'en 1867. La couche diamantifère, de grès ou d'argile schisteuse, paraît remplir des cavités creusées par d'anciens volcans et comblées ensuite par une masse de débris contenant d'abondantes cristallisations de carbone pur, probablement produites par fusion sous l'action directe de la chaleur. Dans les cours d'eau, les diamants se trouvent au milieu de calcédoines, d'agates, d'olivins, de grenats, de feldspaths micacés et de schistes alumineux contenant des pyrites de fer, micas et aragonites. Aux mines sèches, les diamants gisent dans les sables et les terres d'alluvion, parmi

les calcaires de toute sorte, des grenats, péridots, schistes, micats, etc.

Autrefois, pour extraire les diamants des mines, on transportait les sables et les terres diamantifères dans un espace entouré de murs percés de petites ouvertures à la partie inférieure, et on versait sur ces sables de l'eau qui entraînait les parties les plus menues. Une seule opération suffisait quand les dépôts exploités étaient très sableux; mais lorsqu'ils étaient mêlés à de fortes quantités d'argile, il fallait, après le lavage, laisser sécher le résidu et le battre avec des pilons de bois, puis le traiter avec un appareil analogue au van qui sert pour les céréales, de manière à isoler les parties fines qui auraient gêné la recherche définitive du diamant.

Actuellement, l'exploitation des « claims » se fait sous la direction d'habiles ingénieurs et de nombreux surveillants et les dépenses annuelles dépassent 1 million de livres sterling. La valeur des seules concessions de la Compagnie française du Cap, — c'est-à-dire le quart des terrains diamantifères, — est estimée, matériel compris, à 13 millions. Dans ces dernières années, l'exportation totale des diamants de l'Afrique du Sud a atteint une valeur d'environ 60 millions.

La Compagnie anglaise, qui était représentée à Anvers, avait voulu exposer les derniers progrès de la machinerie employée dans les mines de diamants, et le visiteur pouvait suivre les dépôts précieux depuis leur extraction des profondeurs de la mine, à l'état de boue volcanique appelée « terre bleue », jusqu'à leur arrivée sur la table du lapidaire. Mille grands sacs pleins de terres ou de roches diamantifères ont été, au cours de l'Exposition, vidés par pelletées dans des bassins spéciaux, et les curieux pouvaient assister, chaque jour, au lavage et au tamisage qui s'opéraient mécaniquement avec autant de perfection que de rapidité.

V.-F. MAISONNEUFVE

PHYSIQUE PHYSIOLOGIQUE

LE BAROMÈTRE DE LA SANTÉ

SUITE (1)

Depuis ces essais plus ou moins renouvelés, je me suis astreint à me peser régulièrement tous les jours, à la même heure matinale et dans des conditions identiques; c'est un petit travail qui n'avait pas encore été exécuté, et aujourd'hui je possède cinq ans d'observations régulières et d'une grande précision. Chaque jour, avec le poids, je notais les variations barométriques, hygrométriques, la température et le menu du dîner de la veille. Tout cela importe.

Or, de cet ensemble de recherches déjà suffisamment longues, il ressort plus que jamais que le poids de notre corps varie sans cesse, que le poids du matin n'est pas celui du soir, et que celui qui se pèse une fois par semaine ou une fois par mois peut se tromper de plus de 1 kilogramme sur sa véritable valeur. Les erreurs de l'instrument étant éliminées, le poids varie sous des influences multiples incontestables. Il est rare qu'il se maintienne le même à un jour d'intervalle; il y a souvent des écarts de 350 grammes du jour au lendemain, de 600 grammes, de 800 grammes, et même de plus de 1 kilogramme. Voilà comment on peut engraisser ou maigrir virtuellement. Les apparences sont trompeuses ici surtout. La précision de la balance est certaine; la preuve : Vous prenez un verre ordinaire plein d'eau; vous pesez l'eau, déduction du verre. Vous vous êtes pesé préalablement. Vous avalez l'eau. Et aussitôt votre poids augmente et précisément du poids de l'eau ingérée. Donc, l'instrument est bon. Eh bien, dans ces conditions expérimentales, on peut avoir confiance dans les résultats. Ces résultats sont intéressants.

Sans entrer dans les détails, il est permis d'affirmer que le poids varie continuellement. Après le déjeuner, et par journée de chaleur, on peut perdre plus de 150 grammes par heure. Un homme du poids de 65 kilogrammes perd par 30° de température jusqu'à 100 grammes par heure. Il se pèse à midi, il se pèse à cinq heures; il a maigri en apparence d'environ 350 à 400 grammes. Cherchez votre poids vrai, si vous pouvez, au milieu de ces variations incessantes!

Le poids varie quotidiennement en raison de la température ambiante, de l'état hygrométrique de l'air, de la dépression barométrique. Il est évident que plus il fait chaud et plus la perspiration (respiration cutanée) s'effectue vite; l'eau d'imbibition quitte le corps, et la balance le dit. Quand, au contraire, il fait froid, les vaisseaux capillaires se resserrent, la peau fonctionne mal, l'eau ne s'échappe plus, et la balance le dit encore. Il faut se rappeler à ce propos que le corps humain renferme près de 70 pour 100 d'eau. Dans le corps d'une personne de 70 kilogrammes, il y a environ 45 kilogrammes d'eau. D'où le rôle prépondérant sur les pesées des rentrées et sorties de liquide. Le résultat est le même quand le temps est très humide. On pèse tout à coup plusieurs centaines de grammes de plus; l'évaporation cutanée ne se fait plus. Et comme le baromètre descend à l'arrivée de la pluie, il s'ensuit que le poids augmente également quand le baromètre baisse. Et ces effets sont si tranchés que la balance peut servir à annoncer la pluie et le beau temps. Si le poids du corps augmente, l'humidité croît et le temps change. Bref, notre poids subit toutes les vicissitudes atmosphériques, grandit ou diminue en raison de la sécheresse ou de l'humidité de l'air, de l'arrivée des bourrasques, etc. La balance est un instrument de précision beaucoup plus sensible qu'on ne l'aurait pensé; notre corps étant constamment en équilibre instable, il suffit de chercher son poids pour en tirer des pronostics exacts. Ce serait même le meilleur indicateur des variations de temps si, à ces causes climatériques, il ne fallait ajouter pour

(1) Voir le n° 163.

l'exactitude du pronostic, une influence, souvent prépondérante, chez les personnes maladives dont l'estomac et surtout les intestins, fonctionnent mal. La durée de la digestion intestinale est très variable selon les aliments ingérés. Les légumes, surtout les farineux, se digèrent lentement; aussi leur poids tend-il, au bout de douze à quinze heures, à fausser le poids réel du corps; ils sont souvent encore dans l'intestin, et, naturellement, la pesée le révèle. Il est encore assez facile de constater ainsi par la balance les digestions faciles ou les digestions laborieuses. Du jour au lendemain, on peut relever des écarts en plus de 400, 600, 700 grammes. Ce jour-là, vous pouvez être certain que vous avez mal digéré. Et le malade a bien souvent dans la journée confirmation du pronostic fourni par la balance.

En somme, les variations quotidiennes du poids de l'homme sont régies par des causes multiples: pression barométrique, humidité, sécheresse, température, excès d'alimentation ou de boisson, digestions pénibles. Quand on s'astreint à un régime régulier et sévère, les variations des pesées ne sont plus liées qu'aux éléments météorologiques et le corps humain en révèle facilement les changements. Les variations dues à la sécheresse ou à l'humidité peuvent provoquer des écarts d'un jour à l'autre de plus de 500 grammes; plus d'une livre! Si l'on y ajoute les inégalités dues aux résidus alimentaires, on peut constater des différences en vingt-quatre heures supérieures à 900 et 1,100 grammes. Par conséquent, d'un jour à l'autre, selon les cas, la personne qui se sert d'une bonne balance trouvera souvent des écarts de pesée supérieurs à 2 livres. Et naturellement elle en conclura qu'elle a maigri ou engraissé. Elle aura tort. En réalité son vrai poids lui échappera; elle aura pesé un excès d'eau d'imbibition contenu dans son corps, un excès ou un défaut de résidus. Encore une fois rien de malaisé que d'avoir réellement son poids. Et il est important d'en prévenir ceux que la pesée inquiète ou trompe, parce que le plus souvent il y a erreur et l'on recommencerait le lendemain que l'on noterait un poids différent. Il est vrai que beaucoup de personnes constatent l'immobilité de leur poids. C'est toujours le même, disent-elles. Là encore il y a illusion. Le poids est trop variable pour que « ce soit toujours le même ». Cela signifie tout bonnement que l'instrument dont on se sert est « muet »; il n'est pas construit de façon à indiquer les petites variations; il masque les écarts de 400 grammes, 500 grammes et même 600 grammes qui sont des écarts habituels. Par suite le poids semble rester le même. Défiez-vous des mauvaises balances. En pratique courante, il est très rare qu'en se mettant sur une balance quelconque on ait son poids à 2 livres près. Cela n'a aucune importance lorsqu'il s'agit de pesées ordinaires, mais, au contraire, ces inexactitudes prennent de la gravité lorsque l'on a en vue la surveillance des malades, ainsi que nous le verrons tout à l'heure.

Il résulte de tout ce qui précède que le poids est un mythe. On n'a jamais que le poids du moment. Et, en effet, si l'on s'astreint à vivre sur une balance pendant un certain temps, on s'aperçoit que l'instrument ne reste jamais en place; l'aiguille indicatrice du poids est dans une continuelle agitation. Le poids monte doucement pendant la nuit, il descend pendant le jour, et l'aiguille révèle au moment du repas des oscillations accentuées répondant à des excès de 2 à 3 kilogrammes. Il ne faut pas oublier qu'un litre d'eau pèse 1,000 grammes, qu'un potage pèse 300 grammes, une portion alimentaire 250 grammes et plus avec la sauce, une portion de légumes 300 grammes, le pain, selon les individus, 300 à 500 grammes, etc. Nos aliments ont vite fait d'atteindre au delà du kilogramme, et si l'on est buveur, et surtout buveur d'eau par ordre, on dépasse les 2 kilogrammes. Aussi la balance s'incline de plus en plus; puis souvent elle se relève brusquement en sens inverse dans le cours de la journée. C'est le mouvement perpétuel! Voilà pourquoi nous avons successivement un nombre illimité de poids, — et, par conséquent, un poids fantaisiste.

Est-ce à dire qu'on ne puisse pas définir le poids du corps et s'arrêter à un chiffre? Évidemment, oui. Mais il faut abandonner l'idée fausse que nous avons tous d'obtenir le poids par une seule pesée. Il y a lieu d'avoir recours aux moyennes. Le sujet qui se sera pesé pendant une semaine régulièrement dans des conditions physiologiques identiques aura passé par une série d'oscillations autour desquelles gravitera son vrai poids. Si l'on groupe toutes ces pesées et qu'on les divise par leur nombre, on obtiendra une moyenne qui sera bien près d'exprimer la réalité. Ce sera un niveau moyen qui sera pris comme base, et tout excès ou toute perte représentera bien les variations de poids. Évidemment c'est un travail, mais il est indispensable pour se procurer la valeur réelle du poids du corps. Et si l'on veut médicalement tirer un parti sérieux des indications des pesées, il faut se résoudre à effectuer ces opérations un peu laborieuses.

(à suivre.) HENRI DE PARVILLE.

CHIMIE INDUSTRIELLE

LE DESSIN SUR VERRE

M. Margot, préparateur de physique à l'Université de Genève, vient de découvrir un procédé fort original pour dessiner sur verre. Ce procédé est basé sur la propriété curieuse que possède l'aluminium — ainsi que les métaux terreux (magnésium, cadmium, zinc) — d'adhérer aux substances à base de silice, assez fortement pour laisser des traces très visibles.

Il suffit, pour produire une empreinte sur une plaque de verre, d'employer, en guise de style, un crayon en aluminium préalablement effilé. Pour plus de succès, il convient de nettoyer très méticuleusement le verre sur lequel on opère, les moindres traces de matières grasses opposant un obstacle sé-

rieux à l'adhérence du métal. L'humidité facilite singulièrement l'opération, aussi est-il bon d'humecter la surface de la plaque ou même d'opérer sous l'eau.

Malheureusement, l'intervention de l'humidité est préjudiciable à la beauté du trait. On tourne alors la difficulté en employant une meule en aluminium animée d'un mouvement de rotation. La prise du métal est ainsi facilitée, le contact absolu permettant à la cohésion d'exercer sa puissance. Cette meule a donné, sans qu'il fût nécessaire d'avoir recours à l'eau, des résultats tout à fait merveilleux : les traits ainsi obtenus sont d'une netteté remarquable, d'une régularité parfaite, leurs reflets chatoyants flattent admirablement l'œil en donnant aux dessins un aspect des plus artistiques.

Ce procédé est destiné à rendre de notables services aux dessinateurs sur verre. Il leur permettra de reproduire les dessins les plus variés et d'obtenir, par polissage, au moyen d'un instrument tranchant en acier, de fort jolies incrustations métalliques. Parmi les autres métaux, seuls, le magnésium, le cadmium et le zinc jouissent de la propriété d'adhérer au verre, mais avec des puissances décroissantes.

Le magnésium se fixe sur le verre et la porcelaine plus facilement encore que l'aluminium. L'humidité favorise cette propriété dans des proportions très considérables, mais le magnésium étant facilement oxydable, le tracé ne tarde pas à disparaître, de sorte que ce métal ne saurait être employé que pour des ébauches.



DESSIN SUR VERRE.
Blason dessiné à l'aide de l'aluminium.

La cadmium possède, lui aussi, la propriété de laisser sa trace sur le verre, mais cette trace n'est qu'éphémère. Le zinc est plus réfractaire, aussi est-il nécessaire de donner à la meule une vitesse de rotation très grande et encore n'obtient-on que de bien médiocres résultats.

L'eau n'exerce, dans le cas de ces deux derniers métaux, qu'une influence négative.

M. Margot a opéré en outre, non plus sur des substances à base de silice, mais sur le corindon, l'émeraude, le rubis, la topaze. L'aluminium, le magnésium et le cadmium ont, sans résistance aucune, laissé des traces très nettes ; le zinc ne s'est fixé que très difficilement. Enfin, des essais faits sur le diamant n'ont conduit à aucun résultat. D'où un procédé excessivement simple pour distinguer, au moyen d'un crayon en magnésium, le diamant vrai des pierres employées en joaillerie.

M. Margot n'explique point, dans son mémoire, la cause du remarquable phénomène que nous venons de décrire, aussi serait-il peut-être hardi d'essayer de combler cette lacune. Nous n'hésitons cependant pas à croire qu'il y a lieu — du moins dans le cas de l'aluminium — de rechercher la cause de l'adhérence du métal au verre dans l'action simultanée des énergies chimique et mécanique. En effet, l'acide chlorhydrique et la potasse dissolvant l'aluminium, si ce dernier n'attaquait pas le verre, toute trace de dessin disparaîtrait sous l'action de ces réactifs; mais il n'en est rien, le métal disparaît et l'empreinte subsiste. On ne peut expliquer ce fait sans admettre l'intervention d'une réaction chimique.

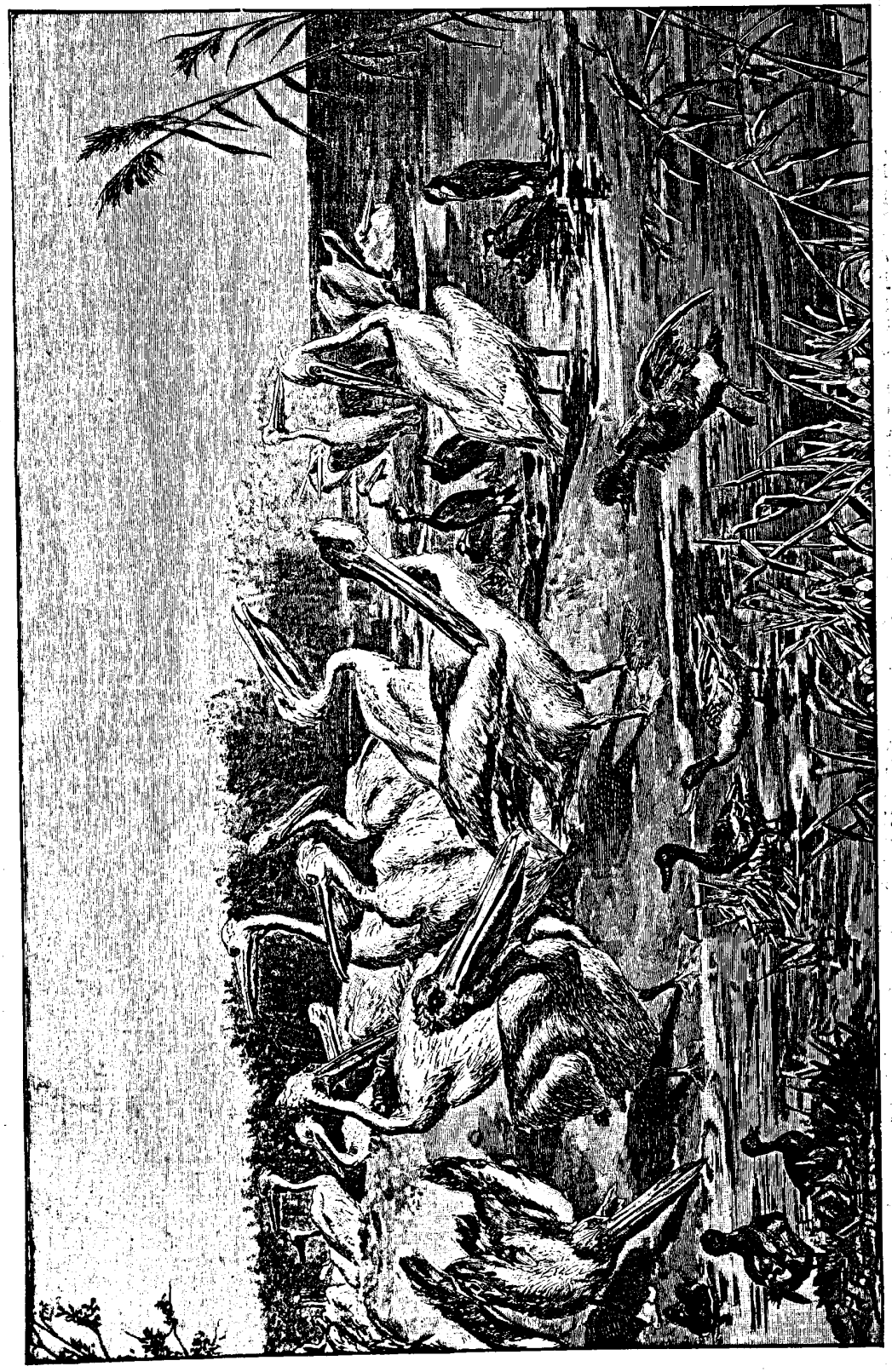
Pour préciser davantage, nous sommes obligé de nous lancer sur un terrain hypothétique et vague, car les propriétés de l'aluminium sont encore fort mal connues, ce métal ayant été, avant tout, l'objet de recherches plutôt industrielles que scientifiques.

Néanmoins, nous croyons que ce corps a pu s'oxyder aux dépens de la silice, sous l'action de la chaleur développée au point de contact du crayon et du verre. M. Rossel, professeur à Berne, a d'ailleurs montré, dans un mémoire présenté à la Société chimique le 9 février dernier, que l'aluminium réduit un grand nombre de sels à une température relativement basse, propriété qui nuira — disons-le en passant — à l'emploi de ce métal pour les usages domestiques et industriels.

Lorsqu'on expose un objet en argent dans une atmosphère contenant de la vapeur d'eau et de l'acide sulfhydrique, on voit se former une couche noire de sulfure d'argent dont l'adhérence résulte du concours des affinités chimiques et des attractions mécaniques. Le phénomène qui nous occupe doit avoir des causes analogues.

Dans le cas du magnésium, du cadmium et du zinc, le fait de l'action chimique des corps mis en jeu est plus problématique ; aussi resterons-nous à ce sujet dans la plus stricte réserve jusqu'au jour où de nouvelles données scientifiques fournies par des expériences précises viendront asseoir sur des bases solides la théorie de ces singuliers phénomènes.

EUGÈNE CHARABUT.



LES PÉLICANS. — Toilette après la pêche.

ZOOLOGIE

LES PÉLICANS

Armoiries, devises, ornements d'édifices religieux, enseignes d'auberges, tableaux de ménageries ambulantes représentent invariablement le pélican « se perçant la poitrine avec son bec, pour nourrir ses petits du sang qui coule de sa blessure ». Depuis des siècles, ce palmipède est considéré comme le prototype de l'amour maternel et de la charité. Il n'est pas jusqu'aux Égyptiens qui ne l'aient figuré en hiéroglyphe, au-dessus d'un nid enflammé, cherchant à sauver ses petits : autre façon de symboliser une grande sollicitude familiale.

Au point de vue emblématique, cette légende ne manque ni d'originalité, ni de poésie ; mais, aux yeux du naturaliste, elle a le défaut capital de ne reposer sur aucune base réelle et de transformer en martyr de son dévouement un goinfre dont la prévoyance égale la voracité.

Jusqu'au jour où il apparut dans les jardins zoologiques, les descriptions physiques du pélican n'étaient guère plus fidèles : il est figuré avec un bec court et aigu, un plumage vert et jaune, le cou d'une poule, les doigts divisés et la taille d'un pigeon, tandis qu'il a la grosseur d'un cygne, les pieds palmés comme les canards, le plumage blanc ou gris, le bec très long, puissant, aplati et recourbé à l'extrémité, et au-dessous du bec un jabot qui lui pend jusque sur la poitrine.

Après l'avoir appelé « onocrotale », sous prétexte que son cri ressemblait à celui de l'âne (*onos*), les Grecs lui avaient donné le nom de « pélican », par allusion à son bec très déprimé, large à son extrémité, et rappelant sous certains rapports la forme d'une hache (*pélékus*). Pline nous apprend que les onocrotales venaient de la Gaule. « Ils ne se distinguent, dit-il, des cygnes que par une seconde poche qu'ils ont au gosier et où ils entassent leurs provisions ; quand ils ont fini de butiner, ils font revenir leur manger dans leur bec, au moyen d'une sorte de rumination. »

Deux espèces de pélicans sont connus en Europe : le pélican blanc ou onocrotale et le pélican frisé. Le premier possède un plumage blanc nuancé de rose clair, avec de longues plumes occipitales et la région du jabot d'un jaune d'or, les rémiges noires. Les jeunes ont le plumage brun mélangé de gris foncé et de gris cendré. L'œil est rouge vif, entouré de jaune ; le bec grisâtre, pointillé de rouge et de jaune ; la gorge veinée de bleu tirant sur le jaune ; le pied, couleur de chair. La longueur de l'aile atteint $0^m,54$ et celle de la queue, composée de vingt-quatre pennes, $0^m,18$: l'oiseau entier mesure $1^m,50$ à $1^m,70$ de long et $2^m,50$ environ d'envergure. Il habite la Hongrie méridionale et la plus grande partie du sud de l'Afrique et de l'Asie.

Le pélican frisé, également blanc, mais nuancé de roux grisâtre, arbore sur la tête et la nuque des plumes frisées et allongées en coiffe. L'œil est blanc d'argent ; le bec jaune, grisâtre en haut ; la poche stomacale, d'un rouge sang veiné de bleu ; le pied entièrement noir. Son aile ne dépasse pas $0^m,82$, et sa queue $0^m,22$. Il a 3 mètres d'envergure.

On le rencontre sur la mer Noire, et plus avant dans l'Orient, sur les grands cours d'eau de l'Asie centrale. Quelques-uns se montrent au sud de la Chine ou dans l'Afrique septentrionale ; mais ce sont des exceptions.

Le pélican des régions tropicales du nouveau monde est plus petit et sa taille n'excède pas celle de l'oie commune ; les marins l'ont surnommé « grand gosier », parce que sa mandibule inférieure est formée de deux branches flexibles, déprimées, réunies à la pointe et donnant attache à une membrane épaisse, grasse, charnue et souple, qui s'étend comme un cuir et forme un véritable sac, peu apparent lorsqu'il est vide, mais pouvant contenir une quantité incroyable de poissons.

En Égypte et au nord de l'Afrique, on voit par milliers ces oiseaux pêcheurs chercher asile et nourriture sur les lacs et sur les bords du Nil débordé, sur le Nil blanc et le Nil bleu, comme sur le rivage de la mer Rouge.

Brehm assure avoir rencontré des troupes de pélicans « réunies en masses si grandes que l'œil ne pouvait en calculer le nombre ; ils couvraient littéralement le quart d'un carré de deux lieues ».

De loin, lorsqu'il nagent, ils ressemblent « à de gigantesques roses de mer ou à une immense muraille blanche ». Au retour de la pêche, quand ils gagnent les îles pour se sécher au soleil, lisser leurs plumes ou se reposer, « ils couvrent tous les arbres d'une façon si compacte qu'on dirait de loin des arbres dont le feuillage a été remplacé par de grandes fleurs blanches ». Ils sont d'ordinaire par compagnies de plusieurs centaines.

Au printemps, les bandes se divisent. La plupart émigrent vers le sud de l'Europe, en avril et en mai, s'y reproduisent et partent en octobre. Quelques pélicans s'égarent au delà de leur domaine habituel, jusqu'en Allemagne et sur le lac de Constance.

Arrivés en Hongrie par groupes de quatre cents à cinq cents individus, ils se disséminent sur les cours d'eau, y couvent, et se rassemblent, en automne, par troupes plus nombreuses encore. Les eaux douces comme les eaux salées leur conviennent également, mais leur constitution même les force à tenir compte de la profondeur.

L'espèce américaine du Venezuela seule prend sa nourriture en plongeant de haut, en foudre comme l'épervier, mais la tête première, les autres sont incapables de plonger et ne peuvent prendre leur proie qu'à fleur d'eau. « La couche d'air qui, chez ces oiseaux existe sous la peau, les met dans l'impuissance d'enfoncer profondément dans l'eau ; aussi flottent-ils le plus souvent comme des corps inertes et recherchent-ils les baies où il leur est facile de saisir leur proie, en immergeant seulement leur cou et leur bec. »

Les pélicans marchent sans trop d'embarras; le corps assez d'aplomb, lentement et en se dandinant, ils font d'assez longues promenades à pied et se reposent volontiers sur les arbres pour y faire leur toilette. Ils nagent très longtemps, avec autant de rapidité que de facilité et volent parfaitement. « Après un court élan, soutenu par de forts battements d'ailes, ils s'élèvent au-dessus de l'eau, plient le cou en forme d'S, agitent vivement les ailes une dizaine de fois et planent en glissant pendant l'espace de quelques mètres, puis s'élèvent dans les airs, en tournoyant ou en volant droit devant eux, et parcourent plusieurs lieues en un temps insignifiant. »

C'est bien à tort qu'on refuserait aux pélicans l'intelligence et l'adresse. Si, dans certaines régions, ils se montrent très confiants, — sur la mer Rouge, par exemple, où ils évoluent au milieu des bateaux, et acceptent la nourriture que leur offrent les bateliers, ailleurs, ils paraissent très prudents, même méfiants, et ne se laissent point approcher à portée de carabine. Certaines îles leur plaisent assez pour qu'ils y reviennent chaque jour, malgré l'éloignement des lieux de pêche.

D'un naturel doux et paisible, les individus d'une même espèce vivent dans un état de paix parfaite; mais les espèces ne se mêlent jamais. Plutôt débonnaires et poltrons que belliqueux, ils n'attaquent jamais les animaux qui se risquent dans leur voisinage. En cas de provocation, ils hésitent longtemps avant d'engager le combat. Cependant, leur voracité insatiable les met parfois aux prises avec d'autres piscivores, et les jeunes palmipèdes qui tentent alors de leur disputer leur proie sont bien exposés; car les pélicans avalent des canards ayant la moitié de leur taille. On peut aisément engager le poing dans leur énorme pharynx et retirer avec la main les gros poissons qu'ils ont emmagasinés dans leur estomac.

Ces « goinfres des rivages » devraient plutôt être considérés comme le type de la sensualité et de la gloutonnerie que comme le symbole de l'abnégation, et un humoriste a pu dire d'eux, non sans quelque raison : « Leur cœur est leur poche; ils se gavent, et, quand ils donnent à manger à leur petite famille, ils pressent leur bec contre leur poitrine pour en faire sortir le poisson qu'ils leur donnent. Ils ne se percent pas le sein; ils vident leur sac. De leur bec, on a fait une arme généreuse, le poignard du dévouement : ce n'est qu'une fourchette... »

(à suivre.) B. DEPÉAGE.

RECETTES UTILES

Moyen économique de se procurer des vers de farine pour la nourriture des oiseaux. — Dans un bocal en verre de la capacité d'un litre on dépose un peu de levain que l'on recouvre de farine mélangée de quelques morceaux de papier buvard; un morceau d'étoffe usée pardessus. Puis, vous mettez dans le vase une douzaine de vers de farine et vous fermez le bocal; il faut le laisser dans un endroit chaud. Un mois après cette opération le bocal sera plein de vers de farine qui seront une abondante nourriture pour les oiseaux chanteurs.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ[1]

La marche ascendante de l'éclairage électrique. — Obstination de la Bibliothèque nationale. — Science des signaux électriques aux États-Unis. — Grandes manœuvres télégraphiques de l'armée allemande. — Le Sondeur électrique des Océans.

L'on pourrait croire, à première vue, que la multiplication des becs Auer, dont l'éclat verdâtre apparaît jusque sur nos places publiques et dans nos promenades les plus décoratives, portera préjudice au développement de la lumière électrique; mais il n'en est rien. Il est vrai, certaines industries économiques ont éteint les lampes d'incandescence pour adopter cet éclairage imparfait; mais le gaz, l'huile et le pétrole sont déplacés successivement de toutes les maisons élégantes. D'autre part, l'utilisation des cours d'eaux fait à chaque instant de nouveaux pas dans les campagnes, et l'on aurait actuellement beaucoup de mal à dresser un tableau exact des applications qui sont faites dans toutes les parties de la France où se trouvent des cours d'eaux.

L'on a trouvé, il y a déjà longtemps, un mode de montage de la lampe d'incandescence qui, en ce moment, obtient un grand succès. La lampe est de très petite dimension. On la place à l'extrémité supérieure d'un cylindre en porcelaine figuratif de la bougie de cire et l'on obtient ainsi un effet très agréable. On peut voir des lustres ou des appliques de ce système dans le restaurant Marguery.

Il y a cependant des ombres à ce tableau. Nous signalerons un fait pire que l'invasion des Champs-Élysées et de la place de la Concorde par un éclairage économique, singulier prélude de l'Exposition universelle de 1900. Nous voulons parler de l'obstination avec laquelle l'administration de la Bibliothèque nationale néglige d'introduire la lumière électrique dans la salle de lecture de la rue Richelieu, qui, comme tous les hivers, se ferme à quatre heures.

Il est vrai, l'établissement fait l'acquisition de manuscrits précieux et de missels historiques; mais ne serait-il pas préférable de réserver les ressources disponibles pour des dépenses utiles aux travailleurs français, qui se trouvent dans une position d'infériorité vis-à-vis de leurs émules de l'étranger? En effet, l'éclairage électrique des bibliothèques existe depuis longtemps à Vienne, à Bruxelles, à Londres, à Pétersbourg, et aussi à Berlin. Il est très beau de construire des écoles où l'on apprend à lire, mais à condition que l'on commencera par aider ceux qui fabriquent des livres. Cette manière de procéder est la seule logique, et, quoi que l'on en puisse dire, la plus démocratique.

On vient de procéder à Berlin à une expérience, d'autant plus digne de fixer notre attention, qu'elle rappelle un des plus douloureux épisodes du siège.

(1) Voir le n° 360.

Si l'installation de l'ennemi autour de Paris s'est accompli avec une rapidité si prodigieuse, c'est que les Allemands avaient trouvé le moyen d'installer *au galop* deux lignes de télégraphes électriques autour de la grande ville, que l'on croyait inassiégeable. Derrière les hulans d'avant-garde marchaient des télégraphistes montés, qui laissaient tomber des fils, et derrière lesquels venaient d'autres télégraphistes à pied, qui régularisaient les lignes et les plaçaient sur des poteaux. L'armée allemande vient de faire l'essai d'un système analogue et qui a produit des résultats encore plus rapides. Des cavaliers sont partis de Berlin en marchant sur Potsdam en même temps que d'autres partaient de Postdam en sens inverse. Les uns et les autres portaient des fils téléphoniques reliés au réseau urbain. Ils s'aidaient des arbres de la route pour soutenir les conducteurs, et, de kilomètres en kilomètres, les attachaient à des lances plantées en terre, après s'être assurés par un signal que la ligne était en bon état. En quatre heures, les cavaliers se sont rejoints, et ils avaient posé une longueur de 40 kilomètres.

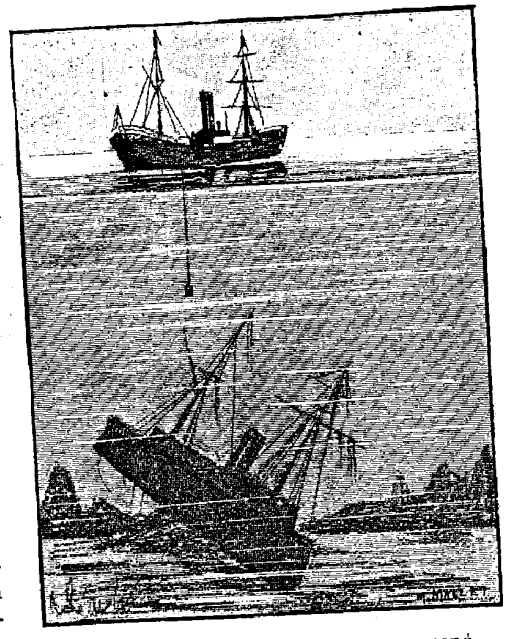
On nous écrit d'Amérique que le capitaine Glanford, du *Signal-Service*, a obtenu des résultats très remarquables dans les montagnes Rocheuses avec la télégraphie optique, pratiquée pendant la nuit avec des lampes électriques du système Mangin. Pendant la dernière alerte, produite par l'insurrection des chevaliers du travail, le *Signal-Service* est parvenu à transmettre des avis à 300 et 400 kilomètres. Il est bon de noter que la création de ce service est due à la science et au patriotisme de M. Lissajous, physicien célèbre, qui sortit de Paris en ballon pendant le siège, et parvint à l'organiser dans nos différentes armées, malgré l'état de désarroi où se trouvait alors la France.

On vient de faire dans la Baltique l'essai d'un instrument des plus précieux, et qui est une application des plus simples de la balance d'induction de M. Hughes.

Comme cet appareil est déjà imaginé depuis plusieurs années, on nous saura sans doute bon gré d'en rappeler brièvement le principe. Supposons deux spirales parcourues par deux courants d'induction égaux; qu'on place entre les deux spirales une troisième attachée à un téléphone, on n'entendra aucun bruit si la spirale médiane est bien à égale distance, parce que le circuit sera parcouru par deux courants bien égaux et qui s'annuleront. Qu'on l'approche d'un côté ou d'un autre, le téléphone parlera.

Tout en laissant la spirale médiane où elle se trouve, qu'on approche un morceau de fer doux d'une des spirales extrêmes, le courant d'induction qui le parcourt sera renforcé. En conséquence, l'opérateur qui écoutera au téléphone entendra un son, l'équilibre des deux courants d'induction étant détruit.

Ces principes si simples ont été appliqués par un officier de l'armée anglaise à la construction d'un appareil destiné à la recherche des navires cachés dans le fond de la mer. L'amirauté russe vient d'en faire usage pour retrouver la *Russalka*, qui avait coulé l'an dernier au fond du golfe de Finlande, et par une tempête si épouvantable, que pas un matelot n'avait échappé pour dire dans quels parages le sinistre était arrivé.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
Découverte de la *Russalka*
au moyen du sondeur électrique.

L'appareil se compose d'un téléphone uni comme celui de la balance d'induction, et d'une double bobine qui plonge dans l'eau. Lorsque le navire chargé d'effectuer les recherches arrive au-dessus d'une épave, surtout d'une épave métallique, les courants d'induction qui parcouraient la bobine inférieure se trouvent renforcés, l'équilibre est rompu, et le téléphone se met à chanter. L'observateur qui a l'oreille au téléphone est donc en position de guider le pilote. Bientôt on arrive au-dessus des débris que l'on recherche.

La *Russalka*, dont la position ne pouvait être soupçonnée, était bien à l'endroit indiqué par ce merveilleux appareil. Le navire naufragé avait coulé par trente brasses. L'induction qu'il exerçait sur le téléphone chercheur ne devait donc pas traverser moins de 60 mètres d'eau.

Le même procédé peut être appliqué à deux autres usages maritimes. Le premier est la découverte et la récupération des ancres perdues. Le second est beaucoup moins inoffensif. En plaçant l'appareil près d'une torpille coulée dans le fond d'une passe, un observateur placé à terre, et qui écoute entend approcher les navires ennemis. Il peut donc mettre le feu avec l'aide du fil téléphonique servant à l'audition, au moment même où la décharge aura une efficacité terrible et d'un seul coup anéantira les cuirassés.

W. DE FONVIELLE.

ROMAN

LA VILLE ENCHANTÉE

VOYAGE AU LAC TANGANYIKA (1)

CHAPITRE XXIII

LES BOITES DE CHOCOLAT

Brusquement tiré de son état d'assoupissement par la rude main du charpentier, qui venait de couper à coups de hache les lianes du radeau, le bon Mîmoun commença par mettre la main sur son cœur, en murmurant :

Allahou Akhbeur ! (Dieu est le plus grand !)

Puis, reconnaissant ceux qui l'entouraient, il leur dit à la ronde : *Salut, mon commandant ! Bonjour, monsieur Duvivier ! Comment vas-tu, Chocolat ?*

Il n'en savait pas davantage, et se demandait comment il lui était ainsi donné de se retrouver au milieu des siens. On lui exposa que les Gallas, considérant le parti qu'on pouvait tirer d'un tinghi contenant un garçon gros et gras, l'avaient vraisemblablement aménagé à destination de brûlot.

Le lendemain 17 avril, le capitaine Harry Fox se disposait à reprendre le chemin de ses catacombes.



LA VILLE ENCHANTÉE.
Il venait d'être frappé d'un coup de hache.

En ce moment, Isidore accourut effaré, haletant, essoufflé.

« Je viens des remparts, dit-il ; M. Cornélius m'y avait laissé en faction... Ah !... Messieurs, c'est un malheur ! mais les Gallas sont dans la ville.

— Dans la ville !

— Ah ! oui, une belle affaire ! Ils ont donné l'assaut. J'ai eu beau tirer dessus avec les Biribis ; ils ont tout chamberlé sur leur chemin. Leur Mata Sonapanga en tête de colonne. Ils arrivent. Ils sont là, tout près... Et, tenez, les voici !... »

. . . . . .

Effectivement, l'armée du diable avait fini par forcer l'enceinte.

Une cohue d'affamés se précipitait dans la place, en poussant, comme en chœur, des cris de joie féroce.

« Pas un instant à perdre, dit le capitaine Fox. Il nous faut rentrer dans les grottes.

— Impossible ! répond M. Fresnel. Cette avalanche humaine nous en barre le chemin.

— Nous sommes perdus, mon cher capitaine. Et c'est moi...

— Perdus ! Pourquoi ? Il nous suffit de battre en retraite. Rétrogradons vers le port, embarquons et forçons les lignes d'embossage.

— Le *Saint-Michel !* Mais vous dites vous-même que ce n'est qu'un blockade-runner impuissant et ridicule.

— Tant pis, mais nous n'en avons pas d'autre à notre service et, faute de mieux... »

Les Gallas avançaient toujours.

Les Biribis ayant rallié, M. Fresnel leur fit commencer un feu de précision. M. Fox et son domestique Jackson, armés chacun d'un rifle à seize coups, secondaient bravement M. Fresnel et tiraient sur les assaillants.

Chaque balle abattait un Galla. Mais, hélas ! ce n'était là qu'un résultat insignifiant. Que pouvaient faire quelques coups de fusil contre des masses aussi compactes ?

« Sans vous commander, commandant, tenez bon, tenez ferme, le *Saint-Michel* se porte comme le Pont-Neuf. Tout est paré à bord, on partira quand vous voudrez. »

C'était Isidore qui parlait ainsi. Il était à la tête d'une dizaine de Kabindards armés, comme lui, de carabines.

« Bien, dit M. Fresnel. Maintenant il y a de l'es-

(1) Voir le n° 361.

poir. Nous pouvons battre en retraite de sang-froid et méthodiquement.

— Attends, mon vieux, marmottait l'ancien zouave qui mettait, à son tour, en joue ; attends, je vas te *régler ton trimestre*... Paf!... je crois que ça y est. »

Aussitôt grand tumulte du côté des Gallas.

Leurs colonnes s'arrêtent. Des remous circulaires se prononcent dans leurs masses. Que se passe-t-il?

On le devine, l'ancien lauréat du tir à la cible, le tambour Isidore a touché le Sonapanga.

On met cet instant de trouble à profit. On gagne vers le port, en faisant face à l'ennemi. On est à quai! Vite, on embraque. On pare à déraper.

« Voyons, dit M. Fresnel. État-major, Biribis, Kabindards, tout le monde est-il là! Chacun est-il bien à son poste? Faites l'appel. Avec M. le capitaine Harry Fox et Jackson ; avec Chocolat et Mîmoun que nous avons retrouvés, nous devons être, tout compris, cinquante et un à bord. Comptez bien!

— Mais non, dit Isidore, tout le monde n'est pas là. Samanou n'a pas répondu *présent*. Et M. Cornélius!... Il est resté là-bas, vous savez, dans ces galeries que vous appelez des catacombes.

Tandis que des exclamations douloureuses se croisent à bord du *Saint-Michel*, d'immenses clameurs s'élèvent, qui frappent violemment les échos de la ville. C'est un concert de gémissements, de glapissements, de hurlements terribles.

« Au nom du ciel, que se passe-t-il? se demandent en tremblant les passagers du blockade-runner. Hélas! on n'en saurait douter. Nos compagnons viennent de tomber aux mains de l'ennemi! On les massacre et nous ne pouvons leur porter secours. Ah! malheureux Samanou! Pauvre M. Cornélius! »

Le commandant Fresnel a réfléchi. La situation est grave; le moment, décisif. Impossible de descendre à terre pour tenter d'y conjurer un malheur! Impossible de demeurer au mouillage en présence des Gallas victorieux! Ces guerriers si tenaces ne sont pas pour longtemps ébranlés. Ils vont reprendre leur mouvement en avant. Dans dix minutes, ils seront sur les quais. Il n'y a qu'une issue à cette situation : il faut partir, partir au plus vite!

Dès la veille, M. Duvivier a fait recéper par le pied les pilots de l'estacade. L'estacade tombe. On lui fait démasquer l'entrée de la passe. Enfin, la passe est libre!...

En route!

Le *Saint-Michel* dérape; il enfile le goulet. Le voilà dans les eaux du lac!...

Il était temps, car la tourbe des Gallas est tombée sur les quais du port. Mais ces vainqueurs y affluent en désordre. Ils s'y précipitent en levant les mains au ciel. Ils ont l'air éperdus. Leurs cris, leurs hurlements ont redoublé d'intensité.

Les passagers ne s'expliquent point une telle désorientation des nouveaux maîtres de la ville, mais ils n'ont point le loisir d'en chercher l'explication. Là, sur le lac, sont d'autres adversaires auxquels il faut faire face et répondre résolument.

Il va bien, le *Saint-Michel!* De son premier coup d'éperon, il a percé la ligne d'embossage des assiégeants. Il est hors de prison! Hélas! le voilà cerné!

Des daous, des radeaux, des pirogues monoxyles, des milliers d'embarcations de toute espèce ont surgi de tous les azimuts et sont venus former cercle à l'entour de ses œuvres vives. Les eaux bleues du Tanganyika ne se voient plus. Sa surface a disparu sous une forêt de bois flottés.

Il se défend, le *Saint-Michel!*... Ses dauphins laissent tomber d'énormes blocs de pierre et coulent ainsi les pirogues qui osent l'accoster. Ses onagres projettent sur le pont des daous ennemis une grêle de cruchons de terre cuite, à l'intérieur desquels grouillent des pelotes de serpents venimeux dont la piqûre est mortelle, et mortelle sur-le-champ comme celle du cobra-capello. Les créneaux du blockade-runner livrent passage au canon des fusils et chaque coup de fusil abat un assaillant.

Mais, hélas! les Gallas ont pour eux le grand nombre. Une de leurs embarcations est à peine coulée qu'elle est remplacée par dix autres.

A bord, trois Biribis et autant de Kabindards sont déjà hors de combat. Pour comble de malheur, M. Fresnel vient d'être atteint d'une flèche en pleine poitrine. Blessure sans gravité, fort heureusement, mais douloureuse et qui va lui faire suspendre l'exercice de son commandement.

Les Gallas s'enhardissent. Les voici qui se mettent à l'eau comme des Malais de la mer des Indes, et ce, pour tenter l'abordage du petit cuirassé.

Les défenseurs du *Saint-Michel* n'ont pas cessé le feu. Ils tirent encore, ils tirent toujours... mais, hélas! ce sont leurs dernières balles. Le capitaine Harry Fox a vidé sa cartouchière. Encore un coup de rifle et puis... plus rien!

Le gentleman anglais la brûle, cette dernière cartouche. Cela fait, il descend tranquillement vers M. Fresnel qui gît étendu sur une natte de roseaux.

« Commandant, lui dit-il, c'est fini. J'ai perdu mon pari. Je n'arriverai pas à Londres *viâ* Tanganyika. Nous ne pouvons décemment pas tomber aux mains de ces marins d'eau douce. Si nous nous faisions sauter?

— Sauter!... répond M. Fresnel avec un rire amer, nous ne possédons pas un grain de poudre.

— Ho!... c'est vrai. Alors, je vous propose la voie humide au lieu de la voie sèche. Si nous nous coulions?

— Vous êtes un digne officier, un grand cœur. Prenez le commandement du navire, et agissez!

— *Yes, directly!*

— Votre main? Que je vous la serre une dernière fois. Écoutez, je ne puis plus pour vous qu'une seule chose, qui vous fera peut-être plaisir, je vous l'offre.

— Qu'est-ce?

— Au moment du branle-bas, j'ai fait, à tout hasard, clouer mes couleurs à l'arrière du *Saint-Michel*. Clouez votre fanion à côté de mon pavillon tricolore. Nos couleurs nationales s'effaceront ensemble sous les eaux du lac, pendant que nous mourrons en frères. »

Le capitaine Harry Fox ne put ouvrir la bouche.

Cet *humorist* était profondément ému. Il étreignit la main que le blessé lui tendait et disparut.

Témoin de cette scène déchirante, l'excellent Chocolat se sentait brisé du fait d'une émotion légitime. Aussi, bien qu'il eût déjeuné dès l'aube, et très solidement, selon son habitude, éprouvait-il, à ce moment, un vif besoin de réconfort.

Hélas! il constate, lui aussi, un fait des plus navrants. Ce ne sont pas seulement les cartouches qui manquent à bord du *Saint-Michel*. Ses provisions particulières, ses provisions de bouche sont également presque épuisées. Il n'a plus dans sa pauvre musette que cinq ou six boîtes de conserves. Quand il en aura croqué le contenu, la gibecière aux joyeux cliquetis métalliques ne pourra plus sonner que le vide, ou plutôt le néant. Triste, bien triste perspective!

Cependant le grand diable plonge la main dans son sac et en tire mélancoliquement une boîte, un cylindre de fer-blanc d'un diamètre respectable. C'est du thon mariné sans doute...

On va le savoir, car Chocolat a pris son grand couteau. Il s'apprête à faire sauter le couvercle avec une certaine dextérité, fruit d'une longue pratique.

Sur ce, passe Isidore qui vient, lui aussi, rendre visite à son maître, une visite suprême! Il aperçoit Chocolat qui a terminé son opération; il voit ce que contient la boîte!...

Ses bras tombent inertes le long de son corps, tant est grand son saisissement; mais la prostration n'est pas de longue durée.

« Monsieur Duvivier, s'écrie-t-il, monsieur Duvivier, encore une fois arrêtez! ne coulez pas le navire. M. Fox, où est donc M. Fox? Il faut que je parle à M. Fox! »

Le capitaine anglais ne pouvait pas répondre. Il venait d'être frappé d'un coup de hache au moment où il mariait ensemble les deux pavillons à l'arrière du blockade-runner. Il avait perdu connaissance. Le sang inondait son visage.

« Monsieur Duvivier, répète Isidore, monsieur Duvivier, tenez, les voilà, les boîtes de Chocolat! »

Ayant vérifié l'exactitude du fait énoncé par Isidore, l'ingénieur appelle aussitôt le charpentier, les mécaniciens. Ceux-ci s'empressent d'apporter deux longs espars au bout desquels ils fixent les cylindres de fer-blanc.

« Est-ce fait? dit l'ingénieur. Un bout de bickford, amorcez! Tout est paré? Eh bien! allumez! »

Le feu mis au bickford, les espars sont plongés dans l'eau, sur chacun des flancs du *Saint-Michel*, à la hauteur des hanches.

Dix secondes se sont à peine écoulées qu'il se produit presque simultanément deux explosions formidables, l'une à tribord, l'autre à bâbord.

En faisant ses derniers approvisionnements Chocolat s'était trompé. Ce qu'il avait pris pour des comestibles, pour des boîtes de conserves, c'étaient des cartouches de dynamite.

(A suivre.) M. PROVOST-DUCLOS.

Nouvelles scientifiques et Faits divers.

LE TRAVAIL QUOTIDIEN PRODUIT PAR L'HOMME. — M. Frantz Ritter a résumé, dans un tableau publié par la *Zeitscrift des Vereines deutscher Ingenieure*, résumé par les *Inventions nouvelles*, les données fournies par un grand nombre d'observateurs sur le nombre de kilogrammètres que peut développer l'homme pendant une journée, suivant la nature du travail à effectuer. Nous empruntons à ce tableau les renseignements suivants : un terrassier produit journellement 100,000 kilogrammètres; un mineur, pour percer la roche, 141,000; un manœuvre élevant de l'eau, 117,204; enfonçant des pieux au marteau, 67,240 à 75,240; à la sonnette, 143,208; à 183,222; un ouvrier travaillant à élever par seconde un poids de 34 kilogrammes à 0m,25 de hauteur, 153,000; un manœuvre soulevant un treuil 2,850 kilogrammes à 39m,25 de hauteur, 123.048; travail du manœuvre au treuil, de 113,647 à 159,426; au halage d'un bateau, 110,000; travail produit par un homme montant un plan incliné sans charge, 140,000; travail du terrassier jetant de la terre mélangée de cailloux à une distance de 4 mètres suivant une inclinaison de 45°, 126,000, etc. En résumé, le travail moyen produit par l'homme peut être évalué à 127,415 kilogrammètres.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 29 Octobre 1894.

— *Hydrographie.* M. Bouquet de La Grye expose, au nom de M. le général russe Vénukof, les grandes lignes d'une notice relative à des travaux d'hydrographie exécutés récemment en Russie.

Il ressort en substance de ce travail qu'au mois de juillet dernier une commission d'ingénieurs russes, dirigée par M. Vilkitzay, se trouvait à Goltchikha, à l'embouchure de l'Iénisséi, chargée d'élucider plusieurs questions d'hydrographie.

Au cours de ses travaux, M. Goltchikha constata que ce fleuve n'a pas de barre; la profondeur de l'estuaire a été trouvée égale à 9 sagènes (19 mètres).

— *La maladie du rouge dans les pépinières et dans les plantations de Paris.* On désigne sous ce nom une maladie qui sévit sur les arbres des promenades ou des pépinières; elle est caractérisée par ce fait que les fructifications du parasite apparaissent à travers les déchirures de l'écorce, sous l'aspect de petits mamelons rouges de la grosseur d'une tête d'épingle et communiquent à la partie malade une teinte rougeâtre.

M. Louis Mangin, professeur de botanique au lycée Louis-le-Grand, a étudié cette maladie, causée par un parasite, le *nectria cinnabarina*, dans les plantations et les promenades de Paris, sur les marronniers, les tilleuls, les érables et même sur les ailantes ou vernis du Japon. C'est exclusivement par les plaies ou les blessures de l'écorce que le parasite s'introduit.

Après avoir fait connaître les altérations des tissus, l'auteur étudie la germination des spores. L'infusion du bois des essences diverses constitue, en mélange avec du sucre, le meilleur liquide nutritif. Les diverses infusions sont plus ou moins actives et permettent de dresser la liste suivante des arbres par ordre de sensibilité décroissante à l'action des parasites : tilleul, marronniers, sycomore, chêne.

La germination des spores est plus rapide à 18° ou 20° qu'à 10° et au-dessous; en outre, elle est ralentie ou même supprimée par les radiations lumineuses; d'après ces résultats, la contamination aurait lieu surtout au printemps ou en automne par les temps doux et pluvieux, car la température basse de l'hiver, la sécheresse et l'insolation de l'été s'opposent à l'infection.

Les substances toxiques étudiées en vue d'adopter un traitement rationnel sont les sels de cuivre, le tanin et le naphtolate de soude. Le tanin et le naphtolate de soude se sont montrés les agents les plus actifs.

Les traitements proposés comme conclusion de ces recherches sont purement préventifs. Outre l'emploi des enduits imperméables : goudron de houille, goudron de marine, depuis longtemps recommandés, M. Mangin propose de badigeonner les plaies ou les blessures avec une solution de tanin à 5 pour 100 ou une solution de naphtolate à 1 pour 100. Ces solutions transforment la surface des blessures de l'écorce en un terrain réfractaire à la germination des spores.

— *La traction mécanique.* M. Maurice Lévy fait hommage à l'Académie de la première partie d'un ouvrage intitulé : *Étude sur les moyens mécaniques et électriques de traction des bateaux.*

Cette première partie est consacrée au système de halage funiculaire imaginé par M. Maurice Lévy, expérimenté en France sur les canaux de Saint-Maur et de Saint-Maurice, aux frais du gouvernement français, mise en pratique ensuite en Allemagne sur une section du canal de l'Oder à la Sprée, aux frais du gouvernement prussien, système enfin qui sera expérimenté aussi par le gouvernement néerlandais, et dont une première application est en cours d'exécution au souterrain du mont de Billy sur le canal de l'Aisne à la Marne.

Ce mode de halage, qui coûte environ 25,000 francs de frais d'installation par kilomètre de canal, n'est économique que sur les canaux à gros trafic. Il faut un trafic de 1 million de tonnes pour qu'il devienne avantageux. Mais à partir de là, l'économie qu'il donne croît rapidement et peut atteindre 50 pour 100 des prix actuels pour des trafics de 3 à 4 millions de tonnes comme ceux du nord de la France où le système est d'ailleurs aussi à l'étude.



LES IMAGES ACCIDENTELLES.

LES ILLUSIONS DES SENS

LES IMAGES ACCIDENTELLES

Découpez, dans du papier blanc, une silhouette, — ou tout simplement une figure géométrique quelconque, — que vous posez sur un fond noir. Cette figure étant placée sur une table bien éclairée, regardez-la attentivement, avec les deux yeux, en vous astreignant à fixer toujours le même point.

Au bout d'environ une minute, quand vous vous sentirez fatigué, portez votre regard au plafond [illegible] feuille de papier, vous apercevrez en noir, sur fond blanc, la même silhouette qui s'effacera bientôt. En continuant à fixer la surface blanche, vous verrez revenir cette apparition, et cela plusieurs fois de suite, mais elle sera de plus en plus affaiblie, jusqu'à ce qu'enfin elle disparaisse complètement. Les dimensions que vous lui attribuerez dépendront de la distance qui sépare l'œil de la surface blanche que vous avez choisie pour évoquer l'apparition; plus cette surface sera éloignée, plus l'image sera agrandie.

Si, maintenant, vous fixez une carte rouge, — par exemple, un as de cœur, — vous verrez apparaître au plafond, en opérant comme précédemment, un as de cœur d'un vert bleuâtre, qui disparaîtra, puis reviendra deux ou trois fois en s'affaiblissant.

Cette *image accidentelle* présente donc la couleur complémentaire de celle que possédait l'image formée sur la rétine.

Une figure bleue donnerait une image jaune; une figure verte, une image rouge, etc. Quand on a regardé pendant quelques instants le soleil couchant, on aperçoit un disque verdâtre partout où l'on porte les yeux. Après s'être absorbé dans la lecture d'une affiche rouge, tous les objets semblent verdâtres; ils paraissent rouges ou roses si l'affiche était verte.

Ce sont là des phénomènes que chacun a pu constater fréquemment; Chevreul leur a donné le nom de *contraste successif des couleurs*. On les explique généralement par la fatigue de la rétine. Par exemple, dans le cas de l'as de cœur, les éléments de la rétine sensibles au rouge ont été trop longtemps impressionnés par cette couleur; ils cessent d'y être sensibles pendant quelques instants. Sur une surface blanche, ces éléments ne distingueront donc que le blanc moins le rouge, c'est-à-dire le vert.

Cette explication semble mise en défaut par des expériences, sur lesquelles nous appellerons ultérieurement l'attention de nos lecteurs.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

NÉCROLOGIE

M. LOUIS FIGUIER

Nos lecteurs comprendront que ce n'est pas sans une très vive émotion que nous écrivons cette douloureuse phrase de deuil : « *La Science illustrée* vient de perdre son directeur, M. Louis Figuier, décédé le 8 novembre 1894, dans sa soixante-seizième année. »

Né à Montpellier le 19 février 1819, M. Guillaume-Louis Figuier y fit ses études sous la direction de son oncle, M. Pierre Figuier, professeur de chimie à l'École de pharmacie de cette ville. Reçu docteur en



M. Louis Figuier, né le 19 février 1819, mort le 8 novembre 1894.

médecine en 1841, il vint à Paris et entra au laboratoire de chimie de la Sorbonne. Il concourut dès 1844 pour l'agrégation et fut nommé en 1846 professeur à l'École de pharmacie de sa ville natale. Quatre ans plus tard il prenait, à Toulouse, le grade de docteur ès sciences. Trois ans après, en 1853, il était reçu, au concours, agrégé à l'École de pharmacie de Paris.

Déjà il s'était fait connaître depuis 1847 par une collaboration assidue au *Journal de pharmacie*, aux *Annales des sciences* et à la *Revue scientifique*. Mais une fois de retour à Paris, il s'abandonna progressivement à ses goûts d'écrivain. Après avoir, en 1856, engagé avec Claude Bernard une polémique retentissante au sujet de la sécrétion du sucre par le foie, il quitta pour toujours l'enseignement et se consacra exclusivement à la vulgarisation scientifique, qui

reste son plus beau titre de gloire. La prodigieuse notoriété de M. Louis Figuier, dans cette voie presque nouvelle et qu'il a faite sienne, tient autant aux exquises qualités de l'écrivain qu'à l'étonnante fécondité de l'auteur.

En dehors d'un nombre considérable d'articles épars un peu partout, l'œuvre vulgarisatrice de notre regretté directeur compte plus de quatre-vingts volumes, dont beaucoup ont été traduits en plusieurs langues et dont quelques-uns ont atteint un tirage fabuleux.

De par cette vulgarisation même, le nom de M. Louis Figuier devint rapidement un des plus populaires de France. Les travaux de sa compagne en augmentèrent encore l'éclat. Mme Louis Figuier, née Bouscaren, petite-fille du conventionnel Cambon, avait reçu une instruction solide et éminemment développée. Presque au même moment où son mari quittait l'enseignement pour la vulgarisation, elle entrait résolument et brillamment dans la carrière des lettres. Le salon Figuier fut un des plus réputés et des plus agréables du temps.

Cette réputation et cet agrément contribuèrent encore à la popularité de notre directeur.

Vulgarisateur, il l'était dans l'âme et en chérissait le titre. Il alla même jusqu'à tenter, avec ses propres deniers, la vulgarisation scientifique au théâtre. Mme Figuier l'aida aussi dans cette œuvre et écrivit un volume de pièces sur ce genre nouveau mais ingrat.

Bien que profondément attristé par les déboires que lui causèrent ces tentatives et la perte de sa compagne bien-aimée, M. Louis Figuier n'en continua pas moins bravement son œuvre. C'est bien de lui qu'on peut dire, sans emphase, qu'il est mort sur la brèche. Depuis cinq ans il se consacrait très activement à la direction de la *Science illustrée*, heureux de se trouver à la tête d'un organe entièrement consacré à rendre la science aimable et accessible à tous. Ces jours derniers encore il écrivait pour nous quelques biographies de savants contemporains que nous ferons paraître dans le prochain semestre. Si l'abondance des matières ne nous en avait pas empêché, notre désir était de publier, aujourd'hui même, celle dont l'encre n'était pas encore sèche quand la mort est venue arracher la plume de la main de cet infatigable travailleur. Le maître vulgarisateur y rend hommage au jeune savant qui a su trouver le moyen de conserver, à leurs mères, les enfants atteints du croup.

La disparition de M. Louis Figuier, laissera certainement un grand vide parmi nous, mais ne changera en rien la ligne de conduite de la *Science illustrée*.

Disciples zélés du maître, nourris de ses exemples et de ses préceptes, nous continuerons à apporter dans cette dernière œuvre vulgarisatrice, dont il reste le fondateur, la même méthode, le même esprit, le même souci de la vérité dans les appréciations, de la clarté dans les explications et du charme dans les présentations.

ZOOLOGIE

LES PÉLICANS

SUITE ET FIN (1)

La vie de ces palmipèdes offre cette curieuse particularité d'être réglée, pour ainsi dire, heure par heure, comme celle des religieux ou des bureaucrates.

La matinée est consacrée à la chasse. Après avoir choisi un endroit favorable, où l'eau soit basse et le fond lisse, ils partent en bandes, les premiers en ligne oblique, les autres dans leur ordre cunéiforme ordinaire. Ils s'abattent ensuite sur la surface liquide, en ayant soin de se maintenir à 3 ou 4 mètres de distance les uns des autres, et forment un immense fer à cheval, qui s'avance lentement vers le rivage. En battant fréquemment l'eau avec leurs ailes déployées, et en plongeant de temps à autre avec la moitié du corps, le cou tendu en avant ils pourchassent les poissons et les acculent dans un étroit espace. Sur les rivières assez larges, ils se divisent en deux bandes, qui tentent de se rejoindre en décrivant un cercle de plus en plus étroit.

Alors commence le repas commun. Leur bec en trouble leur permet de happer facilement et de retenir la proie dont ils se sont emparés.

A dix heures du matin, tous les chasseurs, rassasiés, regagnent les bancs de sable ou les arbres qu'ils ont adoptés pour s'y reposer et pour digérer en nettoyant leur plumage, — opération qui prend beaucoup de temps, parce que leur cou manque de souplesse.

La toilette terminée, les oiseaux alourdis par un copieux repas, s'installent le plus commodément possible; les uns, haut perchés, le cou dans leurs épaules; les autres, couchés à plat ventre sur le sable.

Dans l'après-midi, les rangs s'éclaircissent peu à peu. Vers trois ou quatre heures, on repart pour de nouvelles prises. Cette dernière chasse dure jusqu'au coucher du soleil. Alors toute la compagnie prend son vol vers la place où elle doit passer la nuit, banc de sable, forêt ou île solitaire.

Les pélicans construisent leurs nids avec des joncs et des roseaux entrelacés. Ces nids, très rapprochés les uns des autres, sont établis de préférence dans les marais ou près des lacs. Les alentours se couvrent bientôt d'excréments liquides et de débris de poissons corrompus tombés des nids et dont les émanations répandent une odeur pestilentielle.

Chaque femelle pond plusieurs œufs, moins gros qu'un œuf de cygne, allongés, pointus aux deux extrémités, d'un blanc bleuâtre, et recouverts d'une épaisse couche crétacée. Mais ces oiseaux ne nichent pas tous à la même époque; on voit des mères couvant encore à côté de jeunes déjà aptes à voler.

Les petits pélicans ont un air balourd et emprunté,

des formes disgracieuses, et poussent continuellement de petits cris rauques peu harmonieux. Ajoutons que si les parents ne vont pas jusqu'à se saigner volontairement pour abreuver leurs petits, ils oublient souvent leur propre sécurité pour les défendre et les protéger.

Dans le sud de l'Europe, où les cours d'eau poissonneux sont moins inépuisables qu'en Asie, on cherche à détruire ces grands piscivores et on les mitraille, à l'affût, pendant leur repos : ils ont d'ailleurs si peu de vitalité qu'une charge de petit plomb suffit pour les tuer. Lorsqu'il les prend vivants, l'Arabe leur crève les yeux avec une aiguille et y passe un fil dont il rattache les deux bouts sur le crâne; le plus souvent il les porte au marché.

Les ménageries recrutent leurs pélicans dans les jardins zoologiques de Vienne et de Moscou, ou à Marseille et Anvers, où il arrive des quantités énormes de ces palmipèdes.

Les pélicans supportent fort bien la captivité, et s'apprivoisent facilement. Il faut seulement avoir soin de raccourcir à plusieurs reprises leurs rémiges et les habituer à venir prendre leur nourriture à un endroit déterminé. Sur les lacs de la côte d'Égypte, il n'est pas rare de voir des pélicans, absolument privés et dressés comme des cormorans, allant à la pêche le matin et rentrant le soir; d'aucuns s'aventurent au marché, pour y mendier ou dérober quelques poissons.

Dans les premiers temps de leur captivité, ils se montrent peu dociles, menaçant ou attaquant leur maître; plus tard, ils se plient à toutes les exigences, et tolèrent qu'il ouvre leur bec, qu'il fasse ployer la mandibule inférieure, qu'il tire leur sac stomacal et même qu'il le retourne pour le vider.

La chair des pélicans, dure, coriace, sent l'huile et le poisson en décomposition; aussi ne les extermine-t-on guère pour les manger, mais plutôt pour empêcher le dépeuplement des cours d'eau et aussi pour se procurer des « blagues ». On appelle « blague » — par corruption du mot anglais *bag* (poche) — le sac dans lequel le pélican met le produit de sa pêche. Tous les fumeurs, depuis les flibustiers, y renferment leur tabac. Dès que la blague a été retirée du cou de l'oiseau, on l'étend, on la saupoudre de sel battu avec de la cendre ou de l'alun, pour absorber la graisse dont la membrane est revêtue; après quoi, on la frotte entre les mains avec un peu d'huile pour l'assouplir. » Parfois on la prépare comme les peaux d'agneau, afin de les rendre plus belles et plus douces; en Espagne, les sénoras les brodent délicatement d'or et de soie.

Peu soucieux des prescriptions de Mahomet, les musulmans n'hésitent pas cependant à se nourrir de ce gibier peu délicat, quoique une vieille légende arabe en quelque sorte le consacre comme l'ibis égyptien.

Suivant cette tradition « lors de la construction de la Kaaba, à la Mecque, il fallait aller chercher de l'eau très loin; on manqua bientôt de porteurs, et les maçons se plaignirent d'être réduits à l'inaction. Alors Allah, pour conjurer les retards apportés à la bâtisse, envoya des myriades de pélicans, qui remplirent leur gosier d'eau et l'apportèrent aux ouvriers. »

N'importe! quel singulier volatile que celui qui possède une pareille poche, pouvant tour à tour servir de vivier, de garde-manger, de réservoir d'eau, et de... blague à tabac!

H.-D. DEPÉAGE.

LES GRANDS PORTS DE COMMERCE

—

ANVERS

Anvers est une de ces villes privilégiées qui, comme l'oiseau fabuleux, renaissent de leurs cendres.

D'origine obscure et incertaine, elle remonterait selon la tradition, à un géant contemporain de Jules César et nommé Druon Antigon. Ce colosse exigeait, dit-on, de tous les navigateurs qui montaient ou descendaient l'Escaut la moitié de la valeur de leurs marchandises; il confisquait la cargaison des fraudeurs, et leur coupait la main droite qu'il jetait ensuite dans le fleuve. Or, en langue flamande, *hand* veut dire « main », et *werpen* « jeter »; d'où le nom d'Hantwerpen donné au château du brigand; mais suivant les archéologues, le nom primitif d'Anvers (Autwerpen) aurait pour étymologie les mots flamands *an* et *werpen*, qui répondent aux mots latins *ad* et *jacere*, et signifierait « accrue, alluvion »; la première forteresse était, en effet, bâtie sur des terrains d'alluvion.

Quoi qu'il en soit, la fondation de la ville date au moins du VIe siècle. Deux diplômes de Rohingues, prince d'Anvers, contiennent une donation par lui faite à l'église Saint-Pierre-et-Saint-Paul, bâtie en 641.

Au nom d'Anvers se rattache le souvenir d'un ancien et vaste commerce dont il serait difficile de déterminer la nature et l'étendue, au temps de sa splendeur, c'est-à-dire lorsqu'elle était la seule place commerçante du nord, et méritait d'être citée par le chancelier de l'Hospital comme « la ville la plus riche d'Europe ».

Héritière au XVe siècle de la prospérité de Bruges, elle atteint le comble de la prospérité commerciale à l'époque de la Réforme. Les guerres de religion, les proscriptions du duc d'Albe, les déprédations d'une soldatesque effrénée lui causent des ravages qu'on estimerait aujourd'hui à plus de 60 millions.

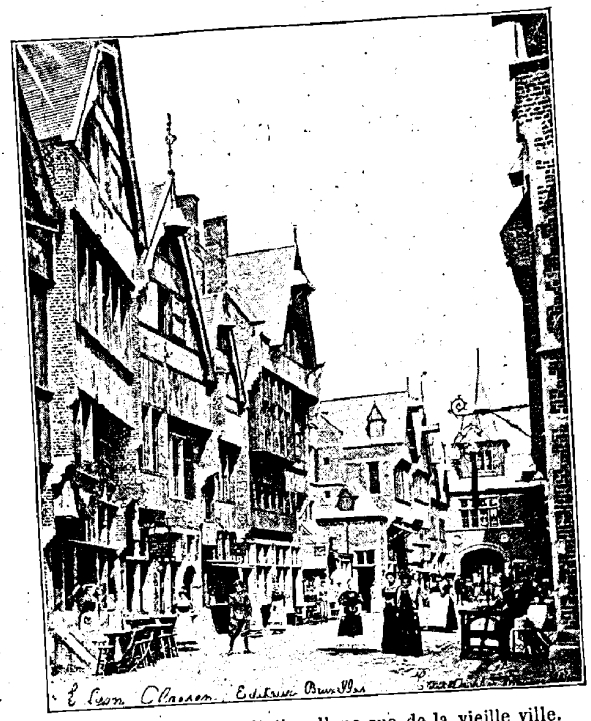
Guicciardini parle de « huit canaux principaux pouvant porter de grosses barques, et soixante-quatorze ponts et ponceaux, et de deux cents rues la plupart larges, droites et bien cogneues ». Chaque année, le commerce d'Anvers mettait en circulation 500 millions de florins; on y prélevait 2 millions d'impôts. Parfois, en une seule marée, cent navires entraient dans le port. Plus de mille maisons étrangères y avaient fondé des comptoirs. La Bourse y

réunissait, chaque jour, cinq mille négociants et plusieurs habitants auraient pu faire ce que fit l'un d'entre eux, qui, donnant à dîner à Charles-Quint, brûla au dessert une créance de 2 millions de florins prêtés par lui à l'empereur.

Les massacres, les pestes, les sièges soutenus contre le duc de Parme, les traités européens qui sacrifièrent son port, les changements de joug que subirent ses habitants dépeuplèrent Anvers et la ruinèrent. La population de cent mille âmes avait diminué de moitié en 1650.

Les Français l'occupèrent en 1792, pour la quitter l'année suivante et la reprendre en 1794, époque où elle devint chef-lieu du département des Deux-Néthes. Rendue aux alliés en 1814, elle passa, après le traité de Paris, sous la domination des Pays-Bas, jusqu'en 1830.

Négligée longtemps pour ne point porter ombrage à Amsterdam, c'est à Bonaparte qu'elle doit ses quais et ses premières installations modernes, étendues plus tard par les rois de Belgique. Depuis lors, son importance n'a pas cessé de croître. Pendant que Bruges ne gardait de son ancienne opulence que des monuments admirables, où sa gloire se survit, Anvers, son émule, relevée de ses désastres, se repeuplait et sa population actuelle dépasse de quinze mille habitants celle de la capitale.



ANVERS. — Reconstitution d'une rue de la vieille ville.

Mais il reste peu de vestiges de l'ancienne opulence d'Antwerp. La Bourse et la maison des Osserlings sont les seuls édifices de nature à témoigner de son grand commerce; les maisons qui paraissent dater de cette époque éloignent toute idée de négoce et de richesse, et l'on est porté à croire que les Anversois étaient plutôt manufacturiers qu'armateurs, malgré leurs relations incessantes avec les républiques italiennes qui leur apportaient les productions de l'Asie et qui commerçaient avec l'Inde par l'Égypte et la mer Rouge. A ces marchandises consignées à Anvers ou échangées contre celles du nord, les Flamands joignaient des toiles, des tapisseries, des draps de leur fabrication. Après la découverte du cap de Bonne-Espérance, les Portugais apportèrent sans doute aussi les produits de l'Inde dans leurs comptoirs d'Anvers.

Sur l'emplacement du Burg, berceau de la cité, de core en un labyrinthe de boyaux, de culs-de-sac et d'impasses, suant l'humidité et bordés de hautes façades en bois, noircies et presque calcinées, avec des portes vermoulues et couvertes d'une patine de misère. Les vieux pignons déchiquetés ont été démolis, cette grouillante cour des miracles disparue; et la rue Nationale, bordée de constructions monumentales, a remplacé l'immonde « Zuizen Merkt ». La pioche a émietté le « Steen », château de torture dont les cachots souterrains étaient encore remplis de ferrailles brunies, assurait-on, autant par le sang que par la rouille.

Le quartier de l'ancienne ville offre cependant encore quelques recoins mystérieux aux perspectives les plus pittoresques.

Les Anversois, fiers de leur passé, avaient voulu offrir aux visiteurs de l'Exposition, une curieuse et fidèle restitution archéologique de leur antique cité, en plâtre et en bois, telle qu'elle était sous la domination espagnole et bourguignonne aux XVe et XVIe siècles : mouleurs, sculpteurs, peintres-décorateurs et costumiers avaient fait merveille, et lorsque défilaient les cortèges historiques organisés par M. Van Kuyck, on se serait cru transporté en plein moyen âge.

Après avoir traversé le pont-levis et la porte que franchit le duc d'Aujour, le peu scrupuleux « Protecteur des Libertés Brabançonnes, » on atteignait la place du Marché et la Bourse, le palais du bourgmestre et des aldermen; l'ancienne chapelle Saint-Nicolas et l'arc triomphal, érigé en l'honneur de Philippe II d'Espagne, lorsque le fils de Charles-Quint fit sa « joyeuse entrée » dans sa royale ville d'Anvers; et l'Hôtel de ville, construit par Corneille de Vriendt.

Ce dernier monument, en style italien bâtard, domine de sa masse imposante toutes les maisons voisines. Sur la pointe de ses quatre tours octogonales des aigles semblent battre des ailes avant de s'envoler dans l'azur. La partie centrale, décorée d'un élégant avant-corps, rappelle les scènes de furie espagnole qui ensanglantèrent le 4 novembre 1576, où l'édifice fut presque entièrement détruit par l'incendie, et où périrent plus de six mille personnes de tout rang. Dans les niches à clocheton, ceints de la cotte de mailles, appuyés sur leur

écu triangulaire ou sur leur lourde épée, se dressent, auprès de Marie de Bourgogne, le duc de Brabant, Godefroy de Bouillon. Charlemagne, Jean Ier, Philippe le Bon, Charles le Téméraire et Charles-Quint. Les fenêtres à meneaux qui séparaient les statues, sont garnies de minuscules carreaux en verre épais et verdâtre. En bas, sur les élégants balustres de l'escalier ajouré, des lionceaux de pierre semblent monter la garde auprès du portail.

Autour de l'Hôtel de ville, de vieilles maisons en brique rouge, aux vitraux encastrés de plomb, et à la toiture en amphithéâtre. Çà et là, des poternes grossières en bois peint en rouge apparaissent comme de sinistres gibets, éclairés par de grandes lampes en fer forgé et projettent au loin leur ombre vacillante.

Et pendant que ce panorama du vieil Anvers se déroule devant les yeux émerveillés, pour achever l'évocation du passé, de nombreux groupes de figurants portant, comme au XVIe siècle, pourpoints tailladés, larges collerettes et toques de velours, envahissent les ruines d'Antwerp. Un bruyant cortège de jeunes gens et de jeunes filles les suit, en costumes de la même époque où se heurtent harmonieusement toutes les couleurs de l'arc-en-ciel, depuis le bleu d'outre-mer et le jaune safran jusqu'au rouge garance, au vert-olive et au gris-souris. Quelques-uns frappent en cadence d'énormes tambours ; ils sont vêtus d'un pourpoint brodé à larges manches pendantes et de bas gris en laine grossière, et coiffés d'une sorte de grande cape de fou à clochettes. Ils chantent à tue-tête le chant traditionnel des « Gueux » et de toutes parts retentit le joyeux refrain : « Vivent les gueux ! c'est le mot d'ordre ! » *Vive le Geus ! is nu de loes !...*



ANVERS. — Reconstitution de l'Hôtel de ville.

Mais peu à peu le fleuve humain s'écoule vers la nouvelle ville. Plus de pignons audacieux piqués de sculptures, plus de tourelles fringantes ; on ne rencontre plus que des maisons rebâties et modernisées, et des passants en bourgeron ou en jaquette. La vision d'Antwerp s'efface : celle d'Anvers lui succède : Anvers le grand port de commerce, la place d'armes de la Belgique et le dernier refuge de son armée en cas d'invasion.

Anvers n'a pas moins de 1 kilomètre et demi de profondeur et près de 3 kilomètres de longueur, sur la rive droite de l'Escaut, large de 400 mètres en cet endroit. Dix mille navires entrent et sortent annuellement de son port, qui peut recevoir douze cents navires de grande dimension. Napoléon rêva d'en faire le premier chantier maritime du nord de la France et consacra 13 millions à construire ses bassins. Ses entrepôts, bâtis sur pilotis, ont coûté plus de 3 millions et demi. Sa flotte commerciale se compose de quarante

navires jaugeant en moyenne 1,000 tonnes chacun.

« Le maître, à Anvers, c'est l'eau ! » dit-on. En effet, l'eau y commande et rien ne lui résiste ; les maisons s'abattent, les rues disparaissent, des quartiers entiers sont éventrés pour lui ménager la place.

Partout aussi un fourmillement de mâts, une activité incessante, ailée ; grues tournoyant sans cesse pour embarquer ou débarquer d'énormes ballots ; entassements prodigieux de marchandises ; longs camions plats, assez forts pour traîner des obélisques ; navires vomissant des nuées de vapeur, en hoquetant furieusement ; amas croulants de peaux de bêtes saignantes ; montagnes de cornes de buffles ; amoncellement de tonnes de pétrole, de goudron ou de salaisons ; ruissellement des eaux, clameur des hommes, vacarme des chantiers, heurt cadencé des enclumes, ronflement des machines, grincement des milliers d'essieux broyant le pavé, composent un orchestre prodigieux dont les rauques sonorités ébranlent l'air, pendant qu'à chaque instant le décor change au gré du soleil ou de la brume.

A l'intérieur, des entrepôts, d'interminables files de magasins, des labyrinthes de caves reliées par des couloirs accessibles à des éléphants. Tout autour, un encombrement de cordages, d'ancres, de chaînes, d'épaves, à travers lesquels circulent les voies ferrées, plongent les canaux, s'ouvrent les écluses, et s'exhaussent les ponts. Et pour fond, la ville avec son tohu-bohu de toits, de chevets d'églises, sa mêlée de tourelles et de clochetons dentelés et ouvrés à jour, du milieu desquels émerge, plus haut que toutes les autres, la triomphante flèche de la cathédrale.

La devise inscrite sur le musée Plantin : *Labore et constantia*, est bien celle qui convient à l'infatigable cité d'Anvers.

V.-F. MAISONNEUFVE.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE

Le problème du professeur Colladon.

Nous dédions aux amateurs qui ne dédaignent pas les petites distractions de la mécanique appliquée un problème recueilli dans les mémoires du savant professeur genevois Colladon, récemment décédé. Le professeur Colladon fut un des fondateurs techniques de l'École centrale, et voici ce qu'il demandait à ses élèves en 1830 :

« Un navire part d'une station inférieure et remonte une rivière ou un fleuve ; par exemple de Marseille jusqu'à Lyon. Lorsqu'il est ainsi remonté de la hauteur verticale de 170 mètres, faut-il, outre la résistance de l'eau à l'avant, tenir compte, en plus, du poids du navire, multiplié par la hauteur verticale à laquelle il a été élevé comme sur un plan incliné, pour obtenir l'effort total dépensé ? »

Toute la promotion de l'École centrale de 1830 se prononça à l'unanimité pour l'affirmative. Seul l'élève Petiet, qui fut un des pionniers de la construction des chemins de fer en France, déclara le contraire : il avait raison.

Il n'y a pas, en effet, à tenir compte, dans le total, du produit du poids du navire par la hauteur à laquelle on l'a élevé, car, en réalité, il n'y a eu aucun poids élevé de Marseille à Lyon. En effet, quand le navire était à Marseille, il flottait et déplaçait, en vertu du principe d'Archimède, une quantité d'eau parfaitement égale à son poids. Parvenu à Lyon, il en déplace tout autant et flotte de même. Mais le volume d'eau qu'il déplaçait à Marseille a été comblé, de place en place, depuis que le navire est parti. Il n'y a donc pas déplacement du centre de gravité.

Le professeur Colladon accorda une mention honorable à l'élève Petiet, et nous en faisons bien volontiers autant, car il n'y a, en vérité, rien de plus paradoxal et de plus déconcertant que ce petit problème. Les mécaniciens savaient encore s'amuser entre eux en 1830.

MAX DE NANSOUTY.

PHYSIQUE PHYSIOLOGIQUE

LE BAROMÈTRE DE LA SANTÉ

SUITE ET FIN (1)

La balance est un instrument très utile pour le malade ; on ne s'en sert pas assez souvent. En dehors des pesées indispensables des tout petits enfants, il est rare qu'on emploie l'instrument. Pour les nourrissons, l'usage s'en est répandu et l'on y a trouvé de grands avantages : le poids de l'enfant varie en proportion connue pendant les premières semaines ; ces pesées quotidiennes renseignent la mère et le médecin sur la régularité de l'accroissement et, par suite, sur l'état de santé. Chez les personnes fortes, l'instrument est bon à consulter, car il faut se défier des accroissements ou des diminutions de poids trop rapides. La balance est le baromètre de la santé. Seulement la première chose à recommander est de s'assurer la possession d'une balance qui donne au moins le poids de l'homme à 100 grammes près, une balance au dixième près. Autrement les petits écarts passeront inaperçus, et l'on se trompera sans cesse, dans l'impossibilité où l'on sera de les apprécier. Donc, d'abord un bon instrument, et il n'en manque pas, quand on ne tient pas à des dimensions trop réduites. Ensuite, au moins par périodes de huit jours, des pesées quotidiennes. On peut tenir pour certain que chez l'homme à peu près bien portant, il y aura tendance au malaise, quand le poids moyen montera brusquement de 590 à 600 grammes du jour au lendemain. Ce jour-là, les rhumatisants souffriront, les arthritiques digéreront mal, les névropathes auront la migraine, les dyspeptiques se plaindront de leur estomac. Il

(1) Voir le n° 364.

faudra manger en conséquence et réduire l'alimentation. Si le poids varie seulement de quelques douzaines de grammes, le pronostic sera bon ; la santé générale meilleure. Si la pesée se maintient à 100 ou 150 grammes près la même, l'équilibre fonctionnel sera établi ; l'état de santé satisfaisant. Nous parlons ici de la majorité, des débiles, des maladifs, des nerveux, etc.

Dans l'état pathologique, l'instrument est encore plus utile à observer. Les écarts doivent être surveillés de près et servir à régler l'alimentation. Il est clair que si les pesées révèlent une perte de poids progressive, il y a lieu de s'en inquiéter; et de même si elles indiquent une augmentation continuelle. Tout excès ou tout déficit durable et persistant est un pronostic infaillible de troubles fonctionnels qui doivent appeler l'attention. Un grand nombre de maladies ont pour point de départ un régime alimentaire vicieux et une mauvaise nutrition. On ne s'en doute pas souvent ; on n'y prête pas assez d'attention. Les variations de poids, et même les petits écarts sur la moyenne, serviront souvent à avertir le sujet qu'il est grand temps de prendre des précautions et de modifier son genre d'existence. Nous ne voudrions pas développer outre mesure ces considérations générales; mais il n'était pas superflu de bien montrer que notre corps peut, par les variations de son poids, manifester clairement l'état de son équilibre fonctionnel et nous dire très nettement: « Prenez garde : la machine marche mal », et cela en temps utile. Bref, la pesée est un pronostic précieux qu'il ne faut pas dédaigner.

Peut-être après ces détails un peu longs, bien qu'incomplets, comprendra-t-on maintenant pourquoi nous disions que rien n'est difficile comme d'avoir son poids en opérant comme le fait généralement le public. Une pesée faite au hasard sur une balance quelconque, avec des instruments dont on ne connaît pas l'exactitude, n'a vraiment aucune signification quand on veut la rapprocher d'une autre pesée réalisée dans les mêmes conditions. On en tire des conséquences erronées qui trompent souvent sur l'état de santé. Il était bon de le dire.

HENRI DE PARVILLE.

ART MILITAIRE

Les Canons se chargeant par la culasse.

Laissant à Jules Verne et aux romanciers le champ de la prophétie et le soin de nous dire ce qui se passera en l'an 2000, nous allons jeter un coup d'œil en arrière, vers les temps passés, leurs mœurs et leurs coutumes. Nous présentons aujourd'hui à nos lecteurs une série de canons se chargeant par la culasse, de tous les âges. Leur nombre est suffisant pour qu'on puisse voir tous les chemins parcourus depuis les anciens canons jusqu'aux engins actuels.

Il est extraordinaire, en vérité, que les premiers canons construits se soient chargés par la culasse. Ensuite cette sorte de canon tomba dans l'oubli pour revenir au jour et régner sans conteste dans l'armement moderne.

La tradition dit que ce fut à la bataille de Crécy (1346) qu'apparut pour la première fois l'engin qui devait dans la suite révolutionner l'art de la guerre ; mais il est bien probable que l'usage du canon est antérieur à cette bataille de plusieurs années. Le canon dont on se servit à la bataille de Crécy, représenté par notre figure 5, était en fer forgé et ouvert aux deux bouts. La culasse était probablement fermée par un bloc de fer qu'on y serrait avec des coins. Le canon était cerclé et renforcé par des bandes de fer, il reposait sur une série de chevalets : c'était une pièce peu mobile et qu'on ne pouvait pointer. Ces premiers canons furent appelés bombardes ou pierriers, ce dernier nom employé, parce qu'on les chargeait souvent de pierres comme projectiles.

Un peu plus tard, la nomenclature devient très compliquée, et la même espèce de canons a souvent été décrite dans divers lieux sous le nom de serpentins, couleuvrines, faucons, basilics, spirales ou bombardes.

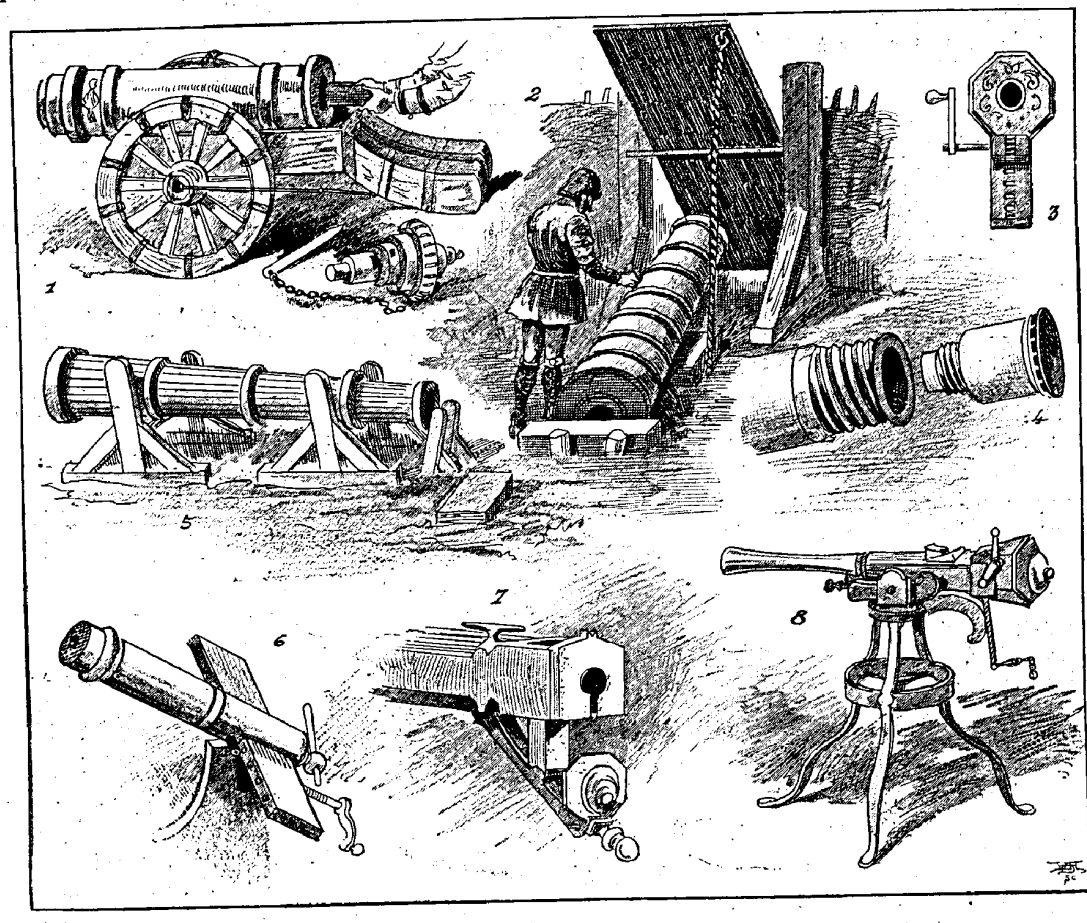
La figure 2 montre un rempart mobile placé devant un canon et désigné à l'époque sous le nom de *schirnsdach*. Le canon et son abri remontent à la seconde moitié du XIVe siècle. Cet abri n'était point d'invention récente, il remontait à l'époque romaine où on l'employait pour protéger les soldats chargés de la manœuvre des balistes.

Le canon voisin (*fig.* 4) est un canon flamand se chargeant par la culasse. Ce curieux engin, dont la chambre à feu se visse dans le corps de l'arme, est en fer forgé et fut fait à Gand entre 1404 et 1419. Les orifices que l'on remarque à son extrémité devaient servir à enfermer des tiges pour permettre de visser fortement la culasse. C'est le même principe dont on se sert aujourd'hui dans bien des cas. Dans la figure 9 (page 409), par exemple, on voit un dispositif moderne de culasse à vis, exactement semblable à la pièce ci-dessus. La figure 5 (page 409), de son côté, marque un grand perfectionnement dans le montage du canon ; les deux paires de montants, avec leurs trous pour recevoir des chevilles, permettaient de hausser et de baisser le canon, et de l'incliner comme on voulait.

Cette bombarde est faite d'après une gravure d'un manuscrit de la Bibliothèque nationale. Pour la former, on se servait de manchons mobiles dans lesquels on mettait d'abord la charge; les manchons étaient ensuite fixés au moyen de coins dans le corps de l'engin. La chambre mobile chargée, qui est le précurseur des cartouches, est vue aussi dans les figures 7 et 10 (page 409). Le canon de la figure 7 date de 1370 et est important par certains points de détail comme ses tourillons dont l'existence réfute l'opinion de Demmins qui dit que les tourillons ont fait leur première apparition dans le milieu du XVe siècle. Cet intéressant canon a été extrait des sables de Gon-

dwin. La figure 10 montre un canon à peu près semblable qui fut dragué à Albany, en 1879. Il est en fer forgé, à tourillons et avec une longue manette. La culasse manque, elle était insérée dans la brèche faite à l'arrière, et les deux trous qu'on voit sur le côté servaient à enfermer le verrou d'arrêt. Le canon coréen, qui est actuellement à Annapolis, en Amérique, est en tout point semblable à ce modèle.

La figure 12 montre un canon écossais fabriqué en 1650; l'âme du canon est fermée en arrière par un verrou se mouvant horizontalement comme dans les canons Krupp. Les figures 3 et 7 (page 408), montrent les modifications du même principe. La figure 3 est un canon du XVIIIe siècle dans lequel la culasse mobile est élevée au moyen d'une roue à crémaillère. La figure 7 représente un canon qui se trouve au



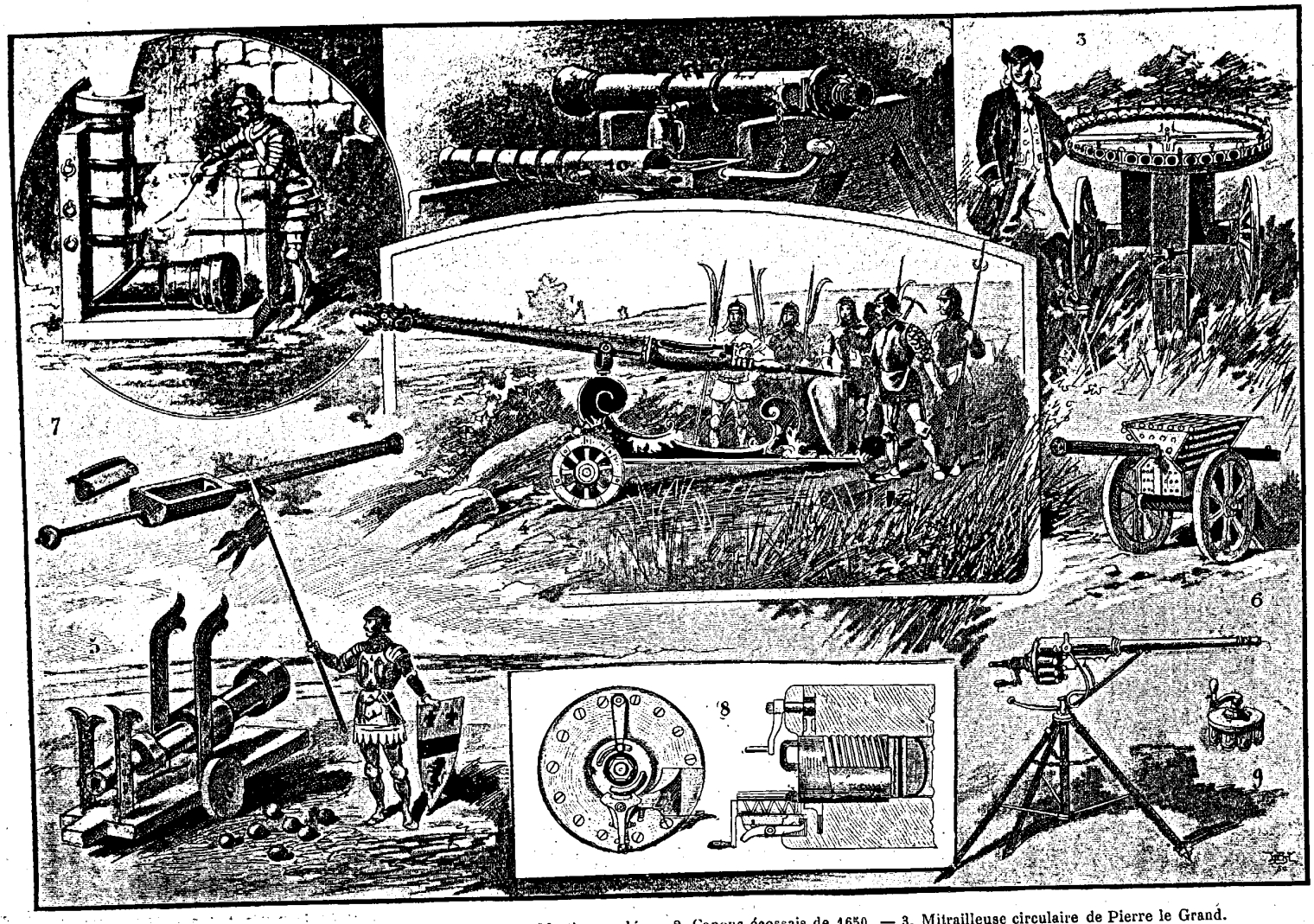
LES CANONS SE CHARGEANT PAR LA CULASSE.

1. Canon du XVIe siècle. — 2. Rempart mobile. — 3. Culasse du XVIIIe siècle. — 4. Canon flamand se chargeant par la culasse
5. Canon de Crécy. — 6. Canon-revolver en cuivre. — 7. Canon à l'arsenal de Woolwich.
8. Petit canon sur affut, se chargeant par la culasse.

musée de l'arsenal de Woolwich. Dans ce canon, la fermeture s'obtient par le même principe que celle des canons Armstrong. L'âme se continue à travers la culasse et la pièce de fermeture, maintenue dans une fente verticale, est soutenue par un verrou dans cette position. Ce canon date de 1619 et il contient le principe de toutes les fermetures rapides. La figure 1 (page 408), représente un canon du XVIe siècle. La culasse est entièrement retirée pour charger le canon; on la remet ensuite en place et l'on assure sa fixité au moyen d'une cheville...

Avant de passer à l'examen des engins bizarres représentés par nos gravures, voyons un peu le mode de fermeture d'un canon moderne, tel que celui que représente notre figure 8 (page 409). Ce mode est regardé comme étant des plus satisfaisants. Un 1/6 de tour de la manette supérieure suffit pour fermer ou ouvrir la culasse. Un pas de vis double fait reculer la culasse mobile qui, à l'extrémité de sa course, heurte des butoirs. Le choc déclenche un verrou, la culasse bascule en arrière et le canon peut être chargé.

Voyons maintenant quelques curiosités. La figure 1 (page 409) montre un mortier ou canon coudé. Sa gravure se trouve dans *Institutionem reipublicæ militaris*, de Marescalchi, publié en 1515. Le mortier se chargeait par la culasse et était pourvu d'une



LES CANONS SE CHARGEANT PAR LA CULASSE. — 1. Mortier coudé. — 2. Canons écossais de 1650. — 3. Mitrailleuse circulaire de Pierre le Grand. 4. Dragonneau de l'arsenal de Madrid. — 5. Canons à montants chevillés. — 6. Engin du XVIIe siècle. — 7. Canon de 1370. — 8. Dispositif moderne de culasse mobile. 9. Canon de 1718 et détail de culasse. — 10. Canon du XIVe siècle.

chambre mobile. L'avantage d'un coude est plus que douteux. La figure 4 montre un exemple glorieux du travail du métal. C'est un curieux dragonneau qui repose dans l'arsenal royal de Madrid; il fut fondu à Liège en 1503 et figura au siège de Santander en 1511; l'affût est formé par une pièce unique de chêne. Le canon est particulièrement intéressant en ce que, non seulement il se charge par la culasse, mais qu'il a de plus un double canon. Les costumes et les armes des soldats sont faits d'après les manuscrits de l'époque.

Mais les armuriers démontrèrent les avantages des canons légers à tir rapide. La figure 8 (page 408) montre un petit canon se chargeant par la culasse monté sur un affût tournant. Cette pièce fut laissée à Munich, en 1632, par Gustave-Adolphe. La figure 6 montre un canon de cuivre Leviss, construit pour tirer dix coups successifs. La longueur du canon est de 0m,70, et il porte la signature de Welten, inventeur, 1742. La figure 14 est un canon de 1718. Un brevet avait été délivré à M. James Puckle pour cette invention. C'est un canon léger monté sur un affût pliant à magasin démontable. Le magasin tout chargé s'adaptait sur la culasse, les cartouches étaient poussées dans le canon, et l'on pouvait tirer presque indéfiniment.

Nous arrivons maintenant aux mitrailleuses. L'engin bizarre représenté par notre figure 6 (page 409) date du XVIIe siècle, il était muni de quarante-deux canons, dont six pouvaient tirer à la fois. Ce bel exemplaire est à l'arsenal de Solure. La mitrailleuse circulaire de la figure 3 date de Pierre le Grand, est contemporaine de la machine de Puckle. Les petits mortiers étaient successivement amenés en position par la rotation de la roue qui les portait.

Nous n'examinerons pas les canons modernes, leur nombre et leur forme est considérable, tous se chargent aujourd'hui par la culasse.

ALEXANDRE RAMEAU.

LES NOUVEAUTÉS SCIENTIFIQUES

LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE[1]

L'Art photographique dans les photocopies. — Le papier l'*Artistique*. — Virage au platine des papiers à la celloïdine mate. — La mesure du temps de pose et de la durée des éclairs magnésiques au moyen du photochronographe A. G. — Encore la multiplication des portraits par les miroirs. — Disposition complète de l'atelier pour la bonne obtention de ces épreuves.

En ce qui concerne le tirage des épreuves, la première exposition d'Art Photographique organisée l'hiver dernier par les soins du Photo-Club de Paris, a mis en faveur le papier à grains pour le tirage des photocopies. Pour les obtenir on peut sensibiliser soi-même une feuille de papier à dessin quelconque. Toutefois l'amateur, aime peu, en général, à faire ces sortes de préparations. C'est pour leur éviter cette peine que MM. Deshors et Deslandres viennent de mettre dans le commerce un papier de ce genre. Ils l'ont dénommé l'*artistique*.

L'*artistique* se présente sous trois espèces : le fin, le gros, le torchon. Le fin convient très bien aux portraits, aux paysages et aux reproductions de petites dimensions. Le gros et le torchon sont surtout bons aux grandes épreuves et aussi à celles destinées à être traitées ultérieurement par l'aquarelle ou le pastel.

Comme ce papier est absolument incolore, le côté sensibilisé est marqué d'un signe au crayon ou d'une estampille. Il se conserve assez bien plusieurs mois. Les photocopies sont tirées jusqu'à teintement léger des grands blancs, lavées à plusieurs eaux et virées dans des bains assez sensiblement dilués. Les inventeurs préconisent deux formules : l'une à l'or donnant des tons noir bleu; l'autre en platine présentant des tons noir roux. Le virage à l'or se compose de :

Eau distillée.	1000 cm³
Sulfocyanure d'ammonium. . .	10 g.
Solution de chlorure d'or à 1 0/0	33 cm³

Celui au platine comprend :

Eau distillée.	1000 cm³
Solution de chloroplatinite de potasse à 1 0/0.	50 cm³
Chlorure de sodium	2 g.
Acide citrique	2 g.

Après virage la photocopie est immergée dans de l'eau salée et fixée pendant un quart d'heure au plus dans un bain d'hyposulfite de soude à 10 pour 100. On termine par un lavage de deux heures à l'eau courante.

L'*artistique* peut être développé comme le papier au gélatino-bromure. Dans ce cas, on arrête le tirage de l'épreuve au moment où l'image *commence* à apparaître.

J'ai fait des essais qui m'ont fort bien réussi en virant et fixant les épreuves dans un des nombreux bains de virage-fixage employés pour les papiers aristotypiques.

On obtient également de fort beaux résultats artistiques en virant au platine certains papiers à la celloïdine mate. Quelques-uns surtout se prêtant admirablement bien à ce genre de virage. M. Valenta a étudié la composition d'un bain pratique.

Tout d'abord je ferai remarquer que pour ce genre de travail il faut des phototypes négatifs très denses et très riches en contrastes.

Après l'insolation, les photocopies sont lavées abondamment pour éliminer les sels d'argent non impressionnés, puis plongées dans un bain composé comme suit :

A	Eau.	1000 cm³
	Phosphate de soude.	100 g.
B	Eau	1000 cm³
	Oxalate de potasse	200 g.

On mélange A et B par parties égales et à chaque 100 centimètres cubes de ce mélange on ajoute

(1) Voir le n° 361.

10 centimètres cubes d'une solution de chlorure double de platine et de potassium à 1 pour 100.

Les photocopies prennent dans ce bain un ton noir qui passe au brun dans le bain de fixage composé d'une solution d'hyposulfite à 10 pour 100.

Si l'on désire conserver le ton noir il faut remplacer le bain de fixage par le bain viro-fixeur suivant :

Eau	1000 cm³
Hyposulfite de soude	200 g.
Azotate de plomb	10 g.

A 100 centimètres cubes de cette solution vous ajoutez 100 centimètres cubes d'eau et 5 centimètres cubes d'une solution de chlorure d'or à 1 pour 100.

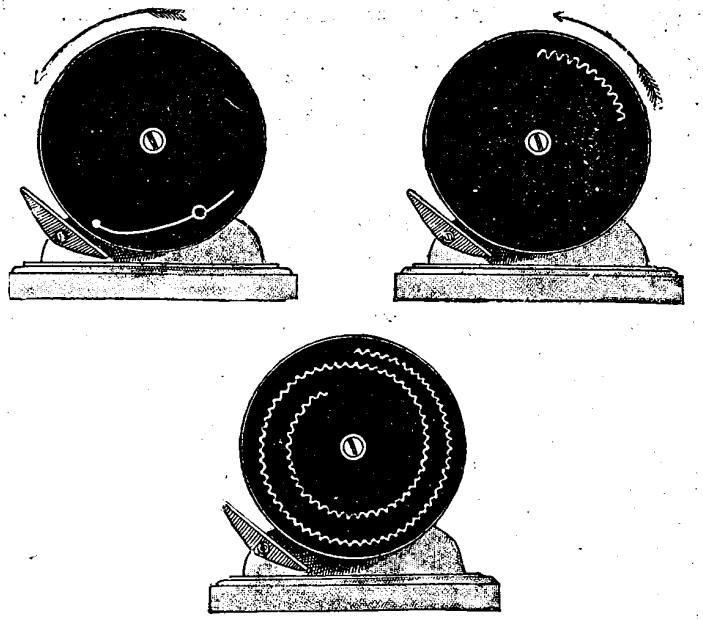
J'en ai dit assez long, pour aujourd'hui, sur les papiers. Passons à d'autres sujets, par exemple, à la mesure du temps de pose des obturateurs et de la durée des éclairs magnésiques au moyen d'un nouvel appareil dit : le Photo-chronographe A. G. Presque toutes les méthodes destinées à obtenir cette mesure sont basées sur l'obtention photographique d'un objet en mouvement. On connaît sa vitesse, et l'on mesure la traînée qu'il laisse sur le phototype. La meilleure de ces méthodes est celle due, je crois, à M. A. Londe. Elle consiste à photographier les vibrations d'un diapason. Le temps de pose effectif est déterminé par la formule $T = \frac{n}{N}$ dans laquelle N représente le nombre de vibrations du diapason, et *n* celui des vibrations comptées sur le phototype. Toutefois, pour obtenir un bon résultat, le diapason doit se mouvoir. Ce déplacement est le principe du photochronographe A.G.

Il se compose d'un disque vertical pouvant tourner autour d'un axe passant par son centre. De plus, sa face antérieure est *noircie* et porte un ressort dont l'extrémité *blanchie* peut être mise en vibration, au moment voulu, par le soulèvement d'un levier.

Le tout est placé sur une base solide, et la face noircie du disque mise en plein soleil. Une chambre noire, munie de l'obturateur qu'on désire essayer est placée en regard de ce disque de façon à obtenir une bonne instantanée de celui-ci. On fait effectuer au disque un mouvement giratoire dans le sens des flèches, on appuie sur l'extrémité du levier pour mettre le ressort en vibration, et aussitôt on déclenche l'obturateur.

Après développement, le phototype présentera une ligne sinusoïdale *noire* se détachant sur un fond transparent. On compte le nombre des concamérations de la courbe. Ce nombre exprimera, en cinq centièmes de seconde, la durée de la pose produite par l'obturateur en expérience.

Soit 40 concamérations. Le temps de pose sera de 40/500es de seconde.



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE. — Le photochronographe A. G.

Pour déterminer la durée effective d'un éclair magnésique, il suffit de disposer un appareil prêt à photographier le disque dans l'obscurité et à faire partir l'éclair. Dans ce cas encore le nombre de concamérations lu sur le phototype et divisé par 500 donnera la durée de l'éclair.

L'appareil est vendu tout réglé. Ce réglage est fait en allongeant ou diminuant la partie vibrante du ressort, de façon qu'au contact il rende un son compris entre le ut_4 et le si_4. Le ut_4 correspond à 522 vibrations, le si_4 à 493. Si donc on le réglait sur ut_4 l'erreur serait

$$\frac{1}{522} - \frac{1}{500} = 0^s.000084$$

et sur le si_4

$$\frac{1}{493} - \frac{1}{500} = 0^s.000028.$$

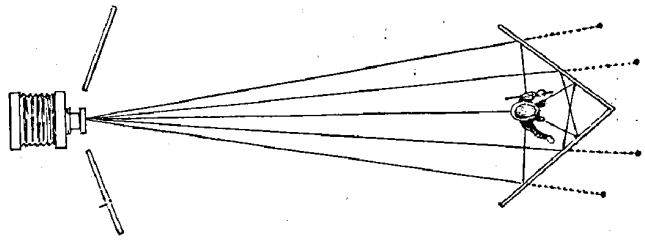
Je terminerai en répondant ici à quelques correspondants qui m'ont demandé des détails sur le dispositif employé pour la photographie multipliée par les miroirs dont je vous ai parlé il y a quelques mois (1). D'abord l'angle fourni par les miroirs a une influence très grande sur la multiplication des images. On peut donc le faire varier suivant le pro-

(1) Voir la *Science illustrée*, tome XIII, page 252.

duit qu'on désire obtenir. Avec une inclinaison de 90° on obtient trois images; cinq avec une inclinaison de 60°; et sept avec une de 45°. Théoriquement, le nombre des images deviendrait infini si les miroirs étaient parallèles.

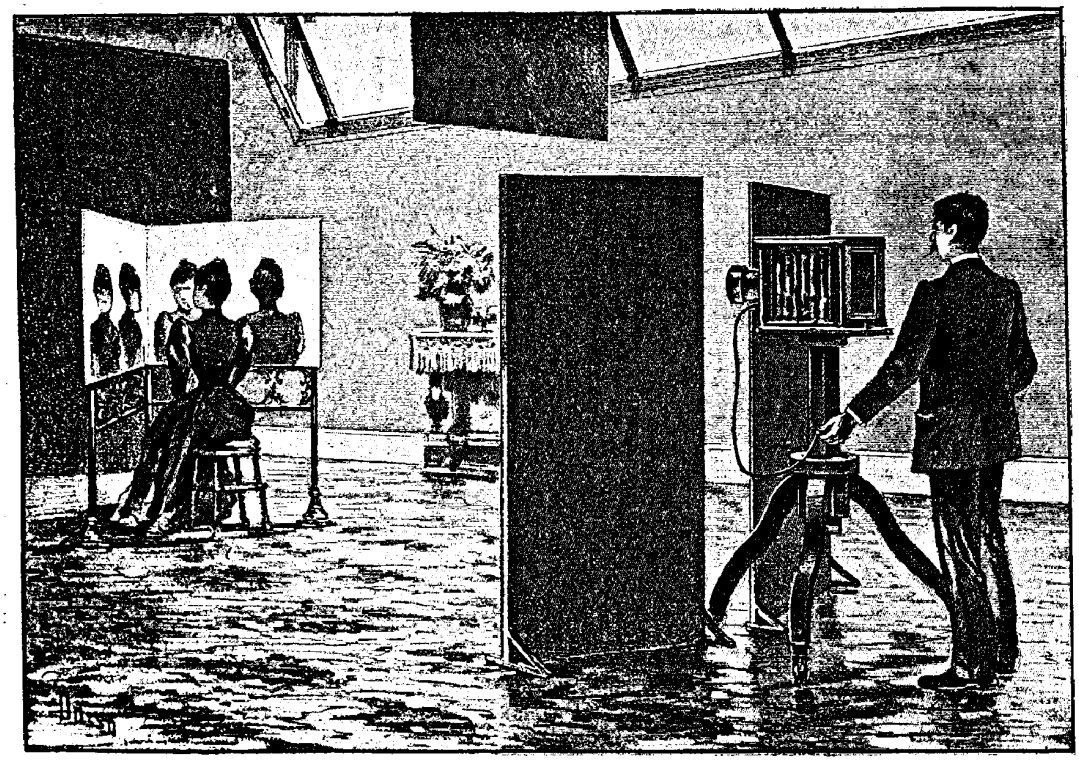
Pour l'harmonie d'un bon groupement, il est préférable que le modèle pose en tournant le dos à l'objectif.

Il faut avoir soin d'anéantir complètement les réverbérations des miroirs qui pourraient pénétrer dans la chambre noire et compromettre la bonne venue de l'image. A cet effet, il faut disposer au plafond, entre l'objectif et le modèle, un store ou tout autre voile, fait d'une étoffe opaque, et qui puisse être abaissé verticalement jusqu'à extinction complète des réverbérations des miroirs. Ceux qui ont reproduit des daguerréotypes ou des images quelconque encadrées et sous verre, connaissent ce dispositif.



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE. — Dispositif des miroirs.

Un autre point encore a sa très grande importance. Je veux parler du fond. On ne saurait le disposer selon la coutume, puisque entre lui et le modèle les miroirs se trouveraient. Vous devez donc le placer en avant desdits miroirs, et de telle sorte qu'il soit nettement reflété par eux. Or, comme les miroirs forment un angle déterminé, il devient nécessaire de se servir d'un fond divisé en deux parties que l'on place de façon à fournir un angle semblable à celui des miroirs. Chacun d'eux devra donc être placé parallèlement à chaque miroir; en avant de la chambre noire. L'angle qu'ils formeront ne sera pas entièrement fermé. Ce sera dans la partie laissée libre, et dans le plan bissecteur de l'angle, que l'on placera l'objectif. Notre gravure, d'ailleurs, montre mieux qu'une longue description la disposition complète de l'atelier pour obtenir le meilleur résultat possible dans ce genre de travail. En vous conformant exactement à cette disposition, vous pourrez, sans peine, arriver à des résultats qui vous intéresseront et charmeront vos amis.



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE. — Dispositif de l'atelier.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

ROMAN

LA VILLE ENCHANTÉE

VOYAGE AU LAC TANGANYIKA (1)

CHAPITRE XXIV

LA DÉLIVRANCE

L'explosion des torpilles de fortune, improvisées par M. Duvivier, fut, en peu d'instants suivie d'effets considérables. Les passagers du *Saint-Michel* virent quatre daous ennemis couler à pic; vingt pirogues sauter en l'air; une douzaine de radeaux voler en éclats, et les débris de ces embarcations retomber en pluie dans le lac, pêle-mêle avec des hommes tués ou blessés.

Tous les nageurs gallas étaient frappés à mort; leurs corps flottaient au milieu d'une hécatombe de poissons et d'hippopotames également foudroyés.

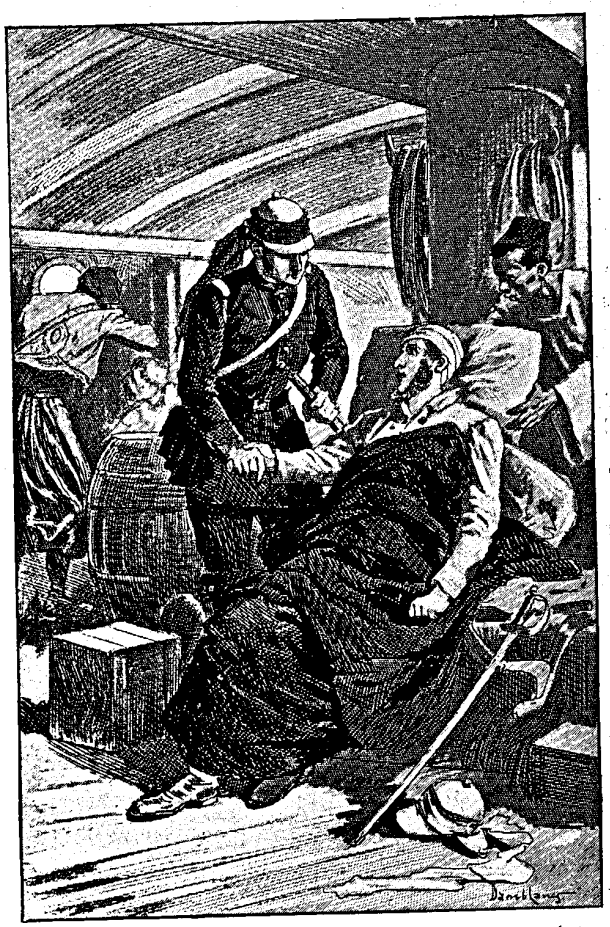
Spectacle admirable pour ces Européens qui allaient périr, terrifiant pour des sauvages qui croyaient tenir un succès!

La flottille des Gallas s'enfuit épouvantée...

Le lac est libre. On peut pousser au large; mais non, l'un des tambours du navire s'est brisé pendant ce combat d'une minute. L'explosion de la torpille de tribord a fracassé, de ce côté, les pales de la roue. Impossible de marcher.

Grâce aux efforts de la gaffe et de l'aviron, l'ingénieur Duvivier lui fait accoster une petite île. Là, délivré de ses assaillants, le blockade-runner va se réparer.

Au bout de huit jours, les réparations voulues étaient parachevées.



LA VILLE ENCHANTÉE. — Je meurs content...

Durant l'exécution de ces travaux, le Dr Quentin avait donné tous ses soins aux blessés. M. Fresnel allait déjà beaucoup mieux; le 25, il lui fut permis de se lever. Quant au capitaine Harry Fox, sa blessure était grave. Néanmoins tout espoir n'était pas perdu; on pensait pouvoir le sauver.

Le lendemain, 26 avril, le *Saint-Michel* quittait le mouillage de fortune et s'éloignait des bords de l'île qui l'avait abrité. Il avait mis le cap sur Kisimbasimba. Il allait à la découverte, à la recherche des absents, du professeur Cornélius et du mossenga Samanou.

Le lac était désert. Pas une voile à l'horizon, pas un daou, pas une pirogue, pas un radeau. La flottille de l'armée du diable n'avait pas laissé l'ombre d'une trace de son passage sur les eaux du Tanganyika.

On approche de Kasimbasimba. Personne! on n'y aperçoit personne. Elle est déserte, abandonnée.

On signale le fait au commandant Fresnel qui, muni de sa lunette, se dispose à monter sur le pont. Il est arrêté au passage par une main qu'on lui tend. C'est la main du capitaine Fox.

« Monsieur, dit le blessé d'une voix défaillante, je sens que je n'en ai que pour quelques instants. Écoutez un mourant, je vous prie.

— Nous vous sauverons.

— Non, c'est fini, je vous assure. Je m'en irai content, si vous le voulez bien.

— Nous voulons, nous, que vous viviez.

— Non, non, vous dis-je. Écoutez-moi. Il ne dépend que de vous que je gagne mon pari. Je dois, pour le gagner, rentrer en Angleterre *viâ* Tanganyika.

— Oui, nous vous ramènerons par cette voie.

— Permettez, Monsieur, je vais mourir. Mais il n'a pas été stipulé que j'aurais à revenir vivant. Je puis arriver à Londres mort ou vif, à mon choix. Promettez-moi d'y rapporter mon corps. »

(1) Voir le n° 364.

Le commandant tenait la main du blessé. Cette main se refroidissait. Le visage était pourpre. On appela le docteur auprès du moribond.

Arrivé sur le pont, où il s'était mis à commander la manœuvre voulue pour parer à l'entrée du goulet, M. Fresnel y fut surpris par une brusque explosion de cris. Des cris de joie, ceux-là !...

Les passagers du *Saint-Michel* voient le pont de bateaux qui débouche sous le porche du Phlégéton se garnir d'une foule immense. Ce ne sont pas des Gallas ! C'est une partie de cette population au milieu de laquelle on a trouvé refuge le 30 janvier dernier, et qui s'est ensuite éclipsée sous les catacombes. D'où vient que ces braves gens reparaissent, et que s'est-il donc passé dans cette étrange banza? On va le savoir, car chacun aperçoit déjà, debout sur le quai du port, M. Cornélius et Samanou.

Grâce à Dieu, ils n'ont pas été massacrés ! Ils sont restés en sûreté dans les catacombes !

Avant de descendre à terre, M. Fresnel va revoir le malade. Hélas ! le malheureux Anglais a le délire. Ses paroles sont incohérentes.

En sortant de la cabine, le commandant Fresnel avait peine à retenir ses larmes.

Ayant pris pied sur le quai du port, il tomba dans les bras de M. Cornélius. Celui-ci lui exposa les événements qui venaient de s'accomplir dans la ville, depuis le jour qu'il en était parti.

D'un coup de fusil adroitement tiré, Isidore avait blessé le Sonapanga. De là un premier flottement dans la colonne des Gallas.

Profitant de ce moment de trouble, le brave Samanou, qui venait de rallier les gardes du corps de la reine, avait réclamé leur concours à l'effet d'ouvrir simultanément toutes les fosses aux lions.

Des grilles des ménageries à peine ouvertes, trois ou quatre cents fauves s'étaient précipités sur les assaillants ébranlés. De là ces cris d'effroi, ces hurlements entendus des passagers du *Saint-Michel*.

Un lion s'était jeté sur le Sonapanga déjà couché par terre, et l'avait étranglé. Ayant perdu leur chef, les ennemis étaient tombés en désarroi.

Déroute immense, indescriptible, inénarrable !

L'armée du diable avait levé le camp de Kifoukourou, le camp de Nyonngo, tous les autres camps circonvoisins. Les barbares, frappés de terreur, avaient repris la direction de l'est.

Alors, Touloumîa était sortie des catacombes. M. Cornélius l'avait vue, lui avait parlé. Toute espèce de périls étant décidément conjurée, la reine du Mkinyaga avait voulu retourner immédiatement dans sa capitale Akribanza. Elle était partie dès la veille, avec ses gardes du corps et les princesses Halimah, Zenza, Oulimanga, Foumé-a-Kenna.

Pour tout le monde l'heure de la délivrance avait sonné.

Isidore vint, à son tour, faire agréer à M. Cornélius l'hommage de ses respectueuses félicitations.

« Allons déjeuner ! lui répondit le professeur. Il n'y a point de restaurant dans les catacombes. Depuis tantôt huit jours, je ne mange que des nids d'hirondelle et...

— Monsieur a raison, c'est peu *substantif.* »

Tout en servant au professeur un déjeuner très fin, le cuisinier, fidèle à ses vieilles habitudes, entamait avec lui des sujets d'entretien variés.

« Expliquez-moi donc, lui disait-il, ce que vous avez fait dans les catacombes pour avoir raison des mineurs de l'armée du diable. Je n'ai pas compris ce que vous organisiez alors avec Samanou.

— Quelque chose de bien simple. La première fois, le mossenga a jeté dans le trou un essaim de guêpes légèrement engourdies. La chaude atmosphère de la mine les a réveillées en sursaut. La deuxième fois, Samanou a délicatement introduit chez l'ennemi sans défiance une bande de lynx, de chats-pards et autres petits carnassiers à jeun.

— Et les mineurs ont été saignés comme des lapins de bois par un furet ! C'est parfait.

— Enfin, à la troisième reprise, vous m'avez vu donner le *camouflet* et je l'ai donné à la manière antique. J'ai donc pris un manchon de toile d'un diamètre égal à celui du forage. Ce cylindre était rempli de plumes de toucan et de duvet d'ibis. J'y ai mis le feu; j'ai bouché le trou et la galerie a été enfumée.

— Eh bien ! je ne crains pas de l'avouer, monsieur, il y a encore quelque chose que je n'ai pas saisi.

— Quoi donc ?

— Vous savez bien, le jour où les Gallas nous envoyaient des éléphants pour démolir nos palissades. Comment se fait-il que nous ayons été tirés d'affaire aussi vite que cela pendant que Samanou faisait chanter son oiseau de saint Antoine ?

— Encore bien simple. J'ai eu la chance de me rappeler qu'il est, dans la faune terrestre, des espèces que séparent des antipathies profondes et quasi insensées; qu'il est des animaux faisant horreur à d'autres. Ainsi le lion s'effraye au chant du coq; l'ours fuit devant le cheval; le cheval ne peut sentir ni le chameau ni l'éléphant. L'éléphant, lui, a peur des cris du pourceau. Vous l'avez vu, dès que notre *pékari* s'est mis à faire de la musique, nos assaillants ont décampé.

— Brave petit cochon !

ÉPILOGUE

Avant de s'éloigner de la *Ville enchantée*, les Français y ont fondé un établissement qu'occupent aujourd'hui l'abbé Le Couëdic, le Dr Quentin, le charpentier, le forgeron et l'un des deux mécaniciens.

Les habitants de la banza, doux et intelligents, ont prêté à ce personnel le concours de leurs bras. En moins de deux mois, une nouvelle zeriba s'est élevée sous les murs de la ville. Cette cinquième station s'est appelée *René-Caillié*, du nom de ce jeune voyageur qui s'en allait à pied du Sénégal à Tombouctou et revenait de Tombouctou à Tanger, à une époque où personne ne songeait encore à l'exploration du continent africain.

La zeriba René-Caillié doit, du fait de sa situation, devenir une cité du premier ordre, peut-être la capitale du *Centre-Afrique*.

Le commandant Beautemps-Fresnel a quitté la Ville enchantée le 1er mai 1877, date du quatrième anniversaire de la mort de Livingstone. Après avoir descendu le Tanganyika du nord au sud, il s'est dirigé sur l'ouest par la ligne que jalonnent maintenant les stations de Debaize, Compiègne, Le Saint et Maizan.

M. Fresnel est rentré à Saint-Paul-de-Loanda le 8 août 1877, le jour même où M. Stanley arrivait à Mboma, non loin de l'embouchure du Congo. L'expédition française n'avait donc pas duré moins de deux ans, deux mois et dix jours.

Et maintenant, le lecteur va sans doute se demander ce que sont devenus les personnages qui ont eu quelque rôle à tenir dans ce drame à l'action duquel le sol de la Ville enchantée a servi de théâtre. C'est un plaisir pour nous que de le renseigner à cet égard.

Tous les agents secondaires de l'expédition : Pagazis, Kirangosis, Kabindards, Biribis, serviteurs hindous ont été dûment rapatriés et généreusement récompensés de leur long dévouement. Chocolat est à Saint-Paul, où il vit de ses rentes, lesquelles consistent en une honnête prébende de victuailles.

Il touche, chaque jour, le terme échu de cette pension viagère. Il est le plus heureux des mulâtres et, chaque jour aussi, il offre à san José de Cacuaco l'expression de ses actions de grâces.

Mimoun est en Algérie. Il habite Médéah, où il remplit les fonctions de *moudden* (muezzin) à la mosquée du rite *maléki*. Le bon musulman est content de son sort.

Grâce à son énergie et à la vigueur de sa constitution, le capitaine Harry Fox n'est point mort de ses blessures. Après une longue convalescence, le vaillant officier de l'armée des Indes est dans un état de santé satisfaisant. Ayant, bien entendu, gagné son pari, M. Fox est devenu millionnaire; les Sociétés de géographie de Londres et de Bombay viennent de lui décerner leur grande médaille d'or.

Le commandant Fresnel et l'ingénieur Duvivier sont actuellement à Paris, où ils corrigent les épreuves de leur journal de voyage, qui paraîtra sous peu, splendidement illustré.

Isidore aussi est à Paris, où chacun peut le voir, car il occupe à l'*Hôtel continental* l'emploi de chef de laboratoire. Un sourire mélancolique erre sur ses lèvres quand il procède, le matin, à la préparation d'une côtelette Soubise, préparation qu'il réussit merveilleusement.

Il se compare alors audit Soubise, à ce grand général qui n'avait pas plus de chance que lui, et qui aurait pu gagner la bataille de Rosbach... s'il ne l'avait pas perdue.

M. PREVOST-DUCLOS.

FIN

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 5 Novembre 1894

— *Pourquoi les chats retombent sur leurs pattes?* La « question du chat », — on dit maintenant couramment la « question du chat » à l'Institut, — vient encore une fois à l'ordre du jour de l'Académie, à l'occasion de quelques explications très techniques données par MM. Picard et Appel tendant à démontrer les unes et les autres mathématiquement quelques points obscurs de la question.

Un être vivant n'a qu'à effectuer avec les parties mobiles de son corps des mouvements en décrivant des courbes fermées pour obtenir un déplacement lorsqu'il est abandonné à lui-même.

C'est de cette façon que le chat, faisant avec ses pattes des mouvements analogues obtient son redressement dans sa chute.

Le problème posé par M. Deprez a donc déterminé une démonstration.

M. Marcel Deprez signale en terminant sa démonstration les conséquences astronomiques de ce théorème. Une planète à la surface de laquelle existent des mouvements giratoires, tels que des cyclones ou des courants, comme le gulf-stream, tels encore que les mouvements violents de l'atmosphère solaire, peut éprouver un ralentissement ou une accélération de son mouvement de rotation.

— *Chimie. — A propos de certains diamants du Cap et du Brésil.* M. Henri Moissan, dans la longue série de recherches qu'il a entreprises depuis deux ans au moyen de son four électrique, a réuni un grand nombre d'expériences sur la vaporisation du carbone. Il a remarqué que le carbone passait, à la pression ordinaire, de l'état solide à l'état gazeux, sans s'arrêter, comme la plupart des autres corps, à l'état liquide. Il a fait à ce sujet une série d'expériences démontrant nettement que le carbone solide se volatilise et reprend ensuite son premier état sous forme de graphite. Il a pu recueillir le gaz carbone, provenant de cette vaporisation par trois procédés : 1° par distillation; 2° par condensation sur un corps froid; 3° par condensation sur un corps chaud.

Ensuite, pour vérifier la justesse de ses expériences, M. Henri Moissan a recueilli le léger nuage de fumée se trouvant sur une lampe à incandescence, cette dernière avait éclairé pendant deux cents heures; à l'analyse, le produit obtenu était bien du graphite exactement semblable à celui qu'il avait obtenu par condensation de la vapeur de carbone. Ces faits viennent à l'appui des expériences de M. Moissan sur la reproduction du diamant.

Cependant, ce savant a remarqué que le carbone fortement comprimé peut devenir liquide; c'est ce que semble indiquer la forme de certains diamants trouvés au Cap et au Brésil; ils n'ont pas une cristallisation apparente, mais ils présentent des formes arrondies semblables à celles que présenterait un liquide qui se serait solidifié au milieu d'une masse pâteuse.

— *Menhirs dans la forêt de Meudon.* M. Berthelot signale l'existence d'un troisième menhir dans le bois de Meudon, à 200 mètres environ de ceux qui ont été trouvés, l'an dernier, au cours de travaux de défrichement et de coupe de bois.

Ce monument druidique, qui est d'une conservation parfaite, n'avait pas encore été signalé jusqu'ici.

— *La mer saharienne.* M. Gaudry analyse une notice de M. Carl Mayer, le savant professeur de l'université de Zurich, sur « la mer saharienne ».

L'auteur, qui a eu l'occasion d'étudier l'Égypte et les bords du Nil, a rencontré dans le Sahara un grand nombre de fossiles qui sont identiques à ceux de la Méditerranée. A son avis, il y a eu certainement une mer dans ces régions qui se sont élevées depuis. Il suppose qu'elle s'étendait du côté de la Tripolitaine et recouvrait les chotts algériens.

Quelques géologues sont, en ce qui touche la région des chotts, surtout, d'un avis contraire. M. Mayer ne pense pas leur assertion fondée; il a retrouvé des indices certains de l'invasion des eaux salées et marines. D'après ses recherches et par estimation, la mer saharienne devait être d'une superficie à peu près égale à celle de la mer d'Azow.

LES ILLUSIONS DES SENS

LES ERREURS DE L'OUÏE

L'organe de l'ouïe a pour fonction de recueillir les ondes sonores que produisent les corps en vibration. Les ébranlements communiqués aux différentes parties de l'oreille par ces vibrations sont transmises aux centres nerveux par le nerf auditif; il en résulte la sensation de son.

L'excitant habituel du nerf auditif est donc la vibration sonore; mais, si l'on vient à comprimer ce nerf, l'impression reçue est transformée également par le cerveau en sensation de son. C'est le point de départ de nombreuses illusions.

Quand le sang se porte en abondance dans la région de l'ouïe — un fort coryza est suffisant pour cela — les fibres auditives sont légèrement excitées et nous percevons des bruits de cloches, de clairons sonnant la charge, des sifflements étranges, etc., désignés sous le nom général de *bourdonnements d'oreilles*.

Ce sont là des sensations *subjectives* qui nous font percevoir des sons où il n'y en a pas; inversement, par l'habitude, nous cessons d'entendre les bruits constamment répétés, comme le tic tac d'un moulin, celui d'une pendule ou d'une montre.



ILLUSIONS DES SENS. — Les erreurs de l'ouïe.

Les vibrations sonores sont transmises non seulement par l'air ambiant, mais elles le sont encore, avec une grande force, par les liquides et par les solides. Il en résulte que nous pouvons avoir, pour une bien petite cause, l'illusion d'un grand bruit.

Étant écolier, lequel de nous ne s'est amusé à gratter légèrement l'extrémité de sa règle, appuyée contre l'oreille, pour entendre les terribles craquements ainsi produits? Qui n'a pratiqué le système de téléphonie primitive qui consistait à appuyer la joue contre l'une de ces longues tables, devant laquelle étaient assis sept à huit élèves, pour percevoir les coups légers qu'un camarade frappait en cadence à l'autre extrémité, sans se soucier des cas d'égalité des triangles qu'exposait le professeur au tableau?

Le téléphone à ficelle — découvert bien longtemps avant l'autre — a fait la joie de notre enfance. Le transmetteur et le récepteur formés par deux boîtes à un seul fond, reliées par un fil de soie bien tendu, permettaient des conversations fort insignifiantes à 15 ou 20 mètres de distance.

Une cuiller d'argent, suspendue au milieu d'un fil dont les deux extrémités libres sont enfoncées dans chaque oreille, donne, quand on la frappe contre une table, l'illusion d'une cloche de cathédrale sonnant une grande fête.

Une montre, serrée à l'extrémité d'une paire de pincettes dont la poignée touche à l'oreille, laisse entendre son tic tac avec autant d'intensité que si elle était appuyée elle-même contre l'oreille.

Toutes ces illusions tiennent au défaut d'habitude : l'air, conducteur ordinaire des vibrations sonores, nous transmet les sons avec moins d'énergie et nous sommes complètement déroutés quand ils nous parviennent à travers un corps solide.

Les sons transmis par les os du crâne peuvent donner lieu également à des illusions non moins curieuses. Si, par exemple, on croque un biscuit, on est souvent un peu honteux du bruit que l'on entend, car l'on s'imagine qu'il doit être perçu avec une égale intensité par les personnes voisines.

Instruit par une lente et longue expérience, l'oreille juge de la distance à laquelle un son se produit; l'oreille se rend compte également des obstacles qui viennent dénaturer un son familier, comme une porte, une cloison, entremises entre les voix de deux interlocuteurs. Sur ces observations est fondé ce divertissement qu'on nomme la ventriloquie, et qui consiste, par un étranglement des sons, par une imitation fidèle d'un bruit dénaturé, à tromper, et souvent d'une façon parfaite, le sens de l'ouïe.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE QUATORZIÈME VOLUME

ANNÉE 1894 — 2e SEMESTRE

Pages.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Comptes rendus des séances. 15, 31, 47, 63, 79, 95, 127, 143, 159, 175, 206, 223, 239, 255, 271, 287, 303, 319, 335, 351, 368, 383, 399..... 415

AÉRONAUTIQUE

W. de Fonvielle. — Le centenaire de la victoire de Fleurus..... 150
W. Monniot. — La météorologie moderne..... 180
W. de Fonvielle. — Les progrès du vol mécanique.... 294
— — Les transports aéronautiques..... 303
— — Le tour de France en ballon..... 339

AGRONOMIE

Albert Larbalétrier. — La tourbe employée comme litière..... 19
C. Crépeaux. — La culture électrique..... 35, 49
Albert Larbalétrier. — La moisson et les moissonneuses mécaniques..... 129
Albert Larbalétrier. — Les superphosphates..... 338, 358

ALIMENTATION

V.-F. Maisonneufve. — Le koumiss..... 114, 133
A. Larbalétrier. — Les insectes comestibles..... 147
Le pain de guerre..... 166
A. Larbalétrier. — Les falsifications du lait..... 198, 213
— — Les crevettes..... 247
Lalanne. — Laits de conserve..... 258
Henri de Parville. — Fabrication de la viande..... 291
B. Depéage. — Les glacières en Chine..... 293
Guy Tomel. — Les cuiseurs de crustacés..... 309
V.-F. Maisonneufve. — La grenouille-taureau..... 326
H. Perrin. — Les vendanges sur les bords du Rhin. 341, 356
F. Morans. — La tortue franche..... 363, 371

ANTHROPOLOGIE ET ETHNOGRAPHIE

V.-F. Maisonneufve. — Le langage coréen..... 250
François Lussac. — Les Birmans..... 353

ARCHÉOLOGIE

Alexandre Rameau. — Les nouvelles fouilles égyptiennes 65, 87

Pages.

ART MILITAIRE ET ART NAVAL

Max de Nansouty. — Compas directeur..... 67
Léopold Beauval. — La cuirasse Dowe..... 74
— — Les phares des bancs de Goodwin. 100, 116
Max de Nansouty. — La météorologie et l'art militaire. 146
Louis Figuier. — Canon transportable sur rails..... 161
Laveau. — La défense du Saint-Gothard..... 250
Beauval. — Manœuvres de forteresse..... 264
Louis Figuier. — Le canon Hotchkiss..... 296
Capitaine Marin. — Les manœuvres de forteresse de Vaujours..... 327
Alexandre Rameau. — Les canons se chargeant par la culasse..... 407

ASTRONOMIE ET COSMOLOGIE

W. de Fonvielle. — Revue des progrès de l'astronomie, 42, 107, 170, 235, 299, 363

BIOGRAPHIE, NÉCROLOGIE ET MONUMENTS COMMÉMORATIFS

Alexandre Rameau. — M. Lippmann..... 10
W. de Fonvielle. — Le colonel Laussedat et le Conservatoire des Arts et Métiers..... 47
Louis Figuier. — M. Paul Vieille..... 143
B. Depéage. — La statue de Condorcet..... 145
Louis Figuier. — L'abbé Fortin..... 207
V.-F. Maisonneufve. — M. Dutreuil de Rhins..... 231
La statue de M. de Quatrefages..... 256
Louis Figuier. — M. Mascart..... 272
— — Inauguration de la statue de Sydenham 311
— — M. Appel..... 336
— — Helmholtz..... 343
— — M. Henri Moissan..... 383
La Rédaction. — M. Louis Figuier..... 401

BOTANIQUE

Gustave Regelsperger. — Les orchidées..... 18
— — Nouveaux jardins alpins..... 70
— — La culture du champignon de couche..... 99
M. Roussel. — Les palmiers à brosses..... 112
Gustave Regelsperger. — La conservation des bois..... 163
Edmond Gain. — La végétation du désert..... 179, 196
B. Depéage. — La récolte de l'écorce de quinquina, 227, 246
Max de Nansouty. — Le nanisme expérimental..... 263
A. Larbalétrier. — La gomme des arbres fruitiers..... 278

Pages.

F. Faideau. — Récréations botaniques :
A la recherche d'une canne 15
Les sympathies des plantes 117
Colorations comparées des fleurs et des fruits 159
Les plantes qui marchent 240
Procédés employés pour hâter la germination 352
Bouquet de fleurs des champs en automne 376

CHIMIE

W. Monniot. — Le centenaire de Lavoisier 1
E. Lalanne. — L'abrastol ou axaprol 22
Dr Servet de Bonnières. — La mesure de l'intensité des odeurs 71
Max de Nansouty. — Falsification du rhum et de l'huile d'olive 230
Henri de Parville. — Origine de la laque de Chine 234
Injection du bois 375
Eugène Charabut. — Chimie industrielle 391

ÉCONOMIE POLITIQUE ET DOMESTIQUE

Henri de Parville. — Influence du vase sur la montée de la crème 3
W. Monniot. — L'électricité et la statistique 211
Max de Nansouty. — Les constructions démontables du système Espitalier 339
Émile Gautier. — Omelettes pour l'exportation 378

EXPOSITIONS, ASSOCIATIONS, CONGRÈS ET CONFÉRENCES

L'exposition de Lyon 17
B. Laveau. — Le centenaire de l'École polytechnique 33
Gustave Regelsperger. — La deuxième exposition des actualités géologiques au Muséum 102
W. de Fonvielle. — L'exposition universelle de San-Francisco 216
V.-F. Maisonneufve. — L'exposition d'Anvers 387

GÉNIE CIVIL

Max de Nansouty. — Une usine souterraine 26
Henri de Parville. — Les briques en porcelaine 40
B. Laveau. — Un tramway sur la glace 51
E. Lalanne. — La traction mécanique des tramcars. 98, 115
G. Borel. — Le chemin de fer de Poti à Tiflis 136
B. Laveau. — Le pont de la Tour 168, 186
W. de Fonvielle. — Le concours des voitures automobiles 177
M. de Nansouty. — Transporteurs de wagons 182
— — La peste des chaudières à vapeur . 210
Marseille et les travaux d'assainissement 249
L. Beauval. — Plaques de coffres-forts 241
E. Lalanne. — Les locomotives à bec 287, 290
G. Teymon. — Soudure électrique des rails 321
V.-F. Maisonneufve. — Le canal de Kiel 347
J. K. — Les agrandissements du port du Havre 373
V.-F. Maisonneufve. — Anvers 403

GÉOGRAPHIE

Émile Gautier. — Le record du pôle Nord 54
Bonnel de Mézières. — La mission d'Attanoux chez les Touareg-Azdjers 148
B. Depéage. — Les armées coréenne, chinoise et japonaise 199

Pages.

GÉOLOGIE ET MINÉRALOGIE

Paul Perrin. — La montagne de fer 243
G. Regelsperger. — Les variations des glaciers 262
— — Les charbonnages du Tonkin 358
B. Laveau. — L'or à Coolgardie 369

INDUSTRIE ET INVENTIONS

Émile Dieudonné. — La fabrication des allumettes. 4, 21, 37 58
V.-F. Maisonneufve. — La teinture de la soie dans le Dafina 38
Emile Gautier. — La soie d'araignée 83
B. Laveau. — Les allumettes japonaises 96
B. Depéage. — Le filage du chanvre 120
Henri de Parville. — Utilisation des marcs de raisin 214
G. Contesse. — Chiffonniers et chiffons 260, 280
B. Depéage. — Les pignades des Landes 354
G. Regelsperger. — Les charbonnages du Tonkin 358
L. Beauval. — Funiculaires aériens 360
— — Les montres à répétition phonographique. 368
Max de Nansouty. — Les tonneaux de papier 370
G. Teymon. — Les inventions nouvelles :
Le calculigraphe ou cercle à calcul 123
L'armoire-lit-toilette 187
Le chandelier-bougeoir automatique 251
Appareil pour enseigner la musique 252
Appareil automatique à cuire les œufs 252
Le filtrage des vins 315
La cuisine par l'électricité 379

JEUX ET SPORTS

Louis Marin. — La gymnastique suédoise 52, 68
— — Un nouveau jeu de quilles 97
Max de Nansouty. — Le canotage en chambre 118
B. Laveau. — Bicyclette actionnée par les pieds et les mains 257

NOUVELLES SCIENTIFIQUES ET FAITS DIVERS

Les tramways à air 15
Quelques principes actifs encore inconnus chez les papayers 31
Durée d'incubation des micro-organismes de l'air et de l'eau 47
La culture du coca dans l'Amérique du Sud 63
Le tonnerre en boule 63
Le fermento-mètre 64
L'origine de la culture 64
Utilisation de la force motrice des vagues 64
Triangulation de Madagascar 80
La roue d'Earl's Court 95
La traction électrique 95
Une ville hygiénique 95
Les feuilles de palmiers 96
Les trains-ferries 96
Les orages et les taches du soleil 111
La société protectrice des fauves 111
Le struggle for life des langues 143
Le chauffage par l'électricité 191
La fabrication des allumettes 191

Pages.

Omnibus éclairés à la lumière électrique..... 191
Les chaudières au pétrole..... 191
L'allongement des navires..... 223
Les rages tuberculeuses..... 224
La glace artificielle..... 224
Un nouveau gaz..... 256
Le crabe des cocotiers..... 271
Tramway électrique de Budapest..... 271
Conduits d'eau en bois..... 271
Antidote de l'acide prussique..... 271
Les moulins en Allemagne..... 287
Le blé en Italie..... 303
Congrès de médecine interne..... 303
Le tour de France en ballon..... 303
La vigne en Australie..... 303
Les mines de bismuth dans l'Amérique..... 319
L'exportation des beurres français..... 336
Le commerce extérieur du Japon..... 336
Influence du vent sur les marées..... 351
Le travail quotidien produit par l'homme..... 399

PHÉNOMÈNES ATMOSPHÉRIQUES

W. Monniot. — La météorologie moderne..... 180
— — L'enregistreur météorologique du mont Blanc..... 226
H. de Parville. — Les orages du globe..... 279
Dr Servet de Bonnières. — Le mirage..... 291
G. Regelsperger. — Les effets de la foudre..... 385

PHOTOGRAPHIE

Frédéric Dillaye. — Une tête dans un plat..... 7
— — Obtention photographique d'une goutte d'eau pendant sa chute..... 167
Frédéric Dillaye. — Le mouvement photographique. 26, 90, 155, 218, 282, 347, 410

PHYSIQUE

Louis Figuier. — La publicité sur les nuages..... 113
Émile Dieudonné. — Nouvelle machine à influencer, genre Wimshurst, de M. Bonetti..... 119
Max de Nansouty. — Les voitures automobiles..... 195
— — Le problème du professeur Colladon..... 406
Dr Servet de Bonnières. — Les gauchers de la vue.... 215
B. Laveau. — La télégraphie sous-marine..... 234
Max de Nansouty. — Les microbes des métaux..... 307
L. Beauval. — Les ondes sonores..... 373
H. de Parville. — Optique (suite)..... 118, 135
W. de Fonvielle. — Revue des progrès de l'électricité. 10, 74, 139, 203, 266, 331, 395
F. Faideau. — Les illusions des sens :
Combien y a-t-il d'épingles?..... 32
La vision des objets élevés..... 39, 64, 80
Où tomberait la tour Eiffel?..... 103
Le sens de la chaleur..... 176
Le verre rempli sans qu'on y touche..... 192
La fée des eaux..... 224
Illusions produites par l'accommodation..... 288
Les jeux de miroirs..... 303, 320
Les images accidentelles..... 400
Les erreurs de l'ouïe..... 416

RECETTES UTILES

Pages.

Apprêt et repassage du linge blanc..... 6
Taches de bougie..... 6
Ciments pour porcelaine..... 39
Ciment à l'épreuve de l'eau et du feu..... 58
Pour colorer le laiton en noir ou en brun clair..... 58
Encre à tampon pour timbrer..... 87
Pour nettoyer les vernis des portes..... 87
Colle-forte imperméable..... 106
Dallages en plâtre de Paris..... 106
Teinture économique..... 106
Pour empêcher les futailles de couler..... 106
Pour marquer le linge..... 106
L'essai des ponts..... 123
Étamage de petits objets..... 135
Mastic à la glycérine..... 135
Planches noires d'école..... 135
Soudure pour aluminium..... 135
Bronzage du cuivre rouge..... 154
Dorure de l'acier et du fer..... 154
Cuivrage de la fonte au trempé..... 154
Moyens de reconnaître la nature des fibres soie, laine, coton, etc..... 167
Moyen de rafraîchir les boissons en été..... 187
Savons pour le nettoyage des métaux et de l'argent.... 187
Conservation des cerises..... 187
Pour avoir de bonnes asperges en hiver..... 187
Enlèvement de la rouille sur les objets métalliques..... 202
Cire rouge pour meubles..... 202
Nouvelle colle liquide..... 218
Verre mat..... 218
Dorure au pinceau sur cuivre..... 218
Meules à aiguiser artificielles..... 218
Pour donner la couleur verte aux bijoux d'or..... 234
Nouvelle peinture contre la rouille..... 266
Coloration artificielle des fruits..... 266
Colle pour étiquettes parcheminées..... 266
Teinture électrique..... 282
Ciment pour le marbre et l'albâtre..... 282
Pour restaurer les couleurs..... 330
La bobégine..... 343
Engrais pour begonia rex..... 343
Nouvelle préparation des matières textiles..... 359
La culture des tabacs aux États-Unis..... 379
Moyen économique de se procurer des vers de farine... 395

ROMANS SCIENTIFIQUES

Prévost-Duclos. — La ville enchantée, 13, 29, 45, 61, 77, 93, 109, 125, 140, 157, 173, 189, 204, 221, 237, 253, 269, 285, 301, 317, 333, 349, 365, 380, 397..... 413

SCIENCES MATHÉMATIQUES

Jean Hess. — Le jeu d'ayo..... 165
Henri de Parville. — Calcul de la distance de l'horizon. 362

SCIENCES MÉDICALES

Le service municipal de désinfection..... 23
Louis Figuier. — La maladie des raffineurs de pétrole. 59
Guy Tomel. — Le filtrage des eaux de Seine..... 83
— — Le père cafard..... 131
Dr Servet de Bonnières. — Le mal de montagne..... 151
V.-F. Maisonneuve. — L'escarpolette américaine..... 152
Gustave Regelsperger. — La peste à Hong-Kong..... 194
Alexandre Rameau. — Le transport des blessés..... 209
Louis Marin. — Myologie. — Les athlètes..... 273

Pages.

E. Lalanne. — Notes d'hygiène industrielle..... 274
Henri de Parville. — Sensibilité réviviscente..... 310
Guy Tomel. — La guérison du croup..... 324
B. Laveau. — Précautions contre le choléra dans l'Inde. 332
Henri de Parville. — Formulaire contre la migraine... 355
— — Le baromètre de la santé.. 371, 410
Max de Nansouty. — Le sucre et l'activité musculaire. 387

VARIÉTÉS

B. F. — Incendie dans l'arsenal du Mourillon..... 6
Henri de Parville. — L'heure en Europe..... 55, 66, 86
Guy Tomel — Les salles de garde des hopitaux de Paris (la Charité)..... 289
Max de Nansouty. — École de pêche maritime à Groix. 322

VIE PHYSIQUE DU GLOBE

W. de Fonvielle. — Le tremblement de terre de Grèce. 81
Henri de Parville. — Explorations souterraines..... 162
Alexandre Rameau. — Les tremblements de terre de Constantinople..... 193

Pages.

ZOOLOGIE

Henri de Parville. — Les hannetons..... 7
A. Larbalétrier. — L'élevage des moules dans la baie de l'Aiguillon..... 34
M. Roussel. — Les mésanges..... 42
— — La perdrix de mer..... 56
F. Des Malis. — Alligators et crocodiles..... 104
M. Roussel. — L'aptérix..... 195
Alexandre Rameau. — Les fossiles australiens..... 225
Gustave Regelsperger. — La mouche tsetsé..... 242
H. de Varigny. — Une station de pisciculture aux États-Unis..... 275
A. Larbalétrier. — Le forficule auriculaire ou perce-oreille..... 298, 306
B. Laveau. — Un vol de mouettes..... 314
E. Lalanne. — La défense de l'organisme..... 323, 343
M. Roussel. — La huppe du Cap..... 337
A. Larbalétrier. — La blatte des cuisines..... 375
B. Depéage. — Les pélicans..... 395, 402

Paris. — Imp. Larousse, rue Montparnasse, 17.