

LE THÉ DE LA CHINE.

REVUE POPULAIRE
DES
SCIENCES.

COMPTES RENDUS MENSUELS
DES
**PROGRÈS DES SCIENCES ET DE LEURS APPLICATIONS A L'INDUSTRIE,
A L'AGRICULTURE,
A L'HYGIÈNE, A L'ÉCONOMIE DOMESTIQUE, ETC.**

OUVRAGE MIS A LA PORTÉE DES GENS DU MONDE.
PLANCHES INTERCALÉES DANS LE TEXTE

Publiée sous la direction de

J.-B.-E. HUSSON

Professeur de zootechnie à l'École de médecine vétérinaire de l'État
Correspondant de l'Académie royale de médecine de Belgique,
membre honoraire du Cercle agricole et horticole du grand-duché du Luxembourg, etc., etc.

AVEC LA COLLABORATION

de divers hommes spéciaux, professeurs et praticiens dans le domaine
des sciences naturelles, agricoles et médicales.

SIXIÈME ANNÉE — 1863.

BRUXELLES & LEIPZIG
A. LACROIX, VERBOECKHOVEN ET C^e, ÉDITEURS
RUE ROYALE, 5, IMPASSE DU PARC

PARIS
E. LACROIX, LIBRAIRE
45, QUAI MALAQUAIS

1863

REVUE POPULAIRE DES SCIENCES

Janvier 1863

I

DE 1862 A 1863

Bilan et prévisions scientifiques.

Désormais nous nous dispenserons dans notre première livraison de tout préambule aux lecteurs.

Les quelques lignes d'introduction que nous avons l'habitude de placer en tête de chaque volume précédent avaient pour objet l'utilité de notre publication et les moyens que nous comptons mettre en usage pour atteindre notre but. Après cinq années d'existence, il doit nous être permis de croire que le lecteur a compris ce but et que nous avons suffisamment justifié notre utilité.

Nous aborderons donc immédiatement l'espèce de compte rendu par lequel nous sommes engagé à relier chaque année de notre publication à celles qui la précèdent, soit pour rassembler les souvenirs de nos anciens abonnés, soit pour préparer les nouveaux à nous suivre pas à pas dans les sujets que nous traiterons.

Pas plus que l'année dernière, nous n'avons la prétention de faire le résumé complet des progrès de 1862 et le relevé des prévisions pour 1863 ; c'est un simple coup d'œil général que nous voulons exposer dans ce qui suit :

Une ère nouvelle s'est ouverte pour la vulgarisation scientifique pendant l'année qui vient de s'écouler.

La création des bibliothèques populaires, cette idée partie de Liège, s'est rapidement répandue dans tout le pays, et déjà un grand nombre de communes sont, à l'h'eure qu'il est, pourvues de ces utiles établissements.

Le gouvernement lui-même, entraîné par l'esprit public, est venu prêter son appui à ce mouvement populaire. Il a lancé une circulaire pour encou-

rager la création des bibliothèques populaires et il a mis au concours la rédaction d'un manuel de sciences naturelles pour les écoles moyennes.

Nous ne dirons pas que l'utilité de l'intervention du gouvernement se faisait généralement sentir et que l'esprit de vulgarisation avait réellement besoin de sa protection pour réaliser l'idée des bibliothèques populaires. Mais comme elle s'est produite, nous n'avons plus qu'un désir à exprimer, c'est qu'elle lui soit salutaire et ne cherche pas trop à les gouverner.

Du reste, la science est assez puissante pour s'affranchir au besoin de cette protection si elle devait lui devenir funeste ; car malgré les oppositions que la science rencontre trop souvent et dans certains États et dans certaines castes, elle marche à pas de géants, et sa vulgarisation est désormais un fait assuré.

Les progrès réalisés s'étendent à toutes les branches de l'arbre scientifique, aucune d'elles ne fait exception. Seulement les unes ont réalisé plus que les autres. Et c'est là ce qu'un des grands événements de l'année, l'exposition de Londres, a surtout bien fait ressortir.

En chimie, de nouvelles synthèses ont été faites : M. Berthelot a réalisé le gaz de l'éclairage en partant de ses éléments purs et libres, l'hydrogène et l'oxygène, qu'il a combinés au moyen d'une puissante force électrique. Avec le gaz de l'éclairage, il a réalisé la synthèse de l'alcool, mais d'un alcool impur qui fait que jusqu'à présent son procédé ne peut pas encore être considéré comme industriel. Mais il y a lieu d'espérer que l'on arrivera là, et que peut-être avant la fin de l'année l'alcool viendra s'inscrire sur cette longue liste des produits variés et si utiles que nous donne la houille quand elle est traitée par la chimie.

Ces brillantes couleurs que l'on obtient en traitant ce même corps noir par divers procédés chimiques se sont encore multipliées cette année, et l'on a vu surgir plusieurs nuances nouvelles. On a aussi retiré des couleurs d'autres matières végétales. Le vert de l'ortie, etc.

C'est là un progrès d'autant plus remarquable, qu'il tend à faire disparaître tous les graves inconvénients qui se rattachent à l'emploi des couleurs métalliques comprenant du cuivre, de l'arsenic, etc.

Cette tendance à assainir les industries se prononce du reste chaque jour davantage, et on peut espérer qu'avant une époque peu éloignée les diverses industries chimiques auront fait leur possible pour améliorer leurs procédés de fabrication et mettre leurs ouvriers à l'abri des émanations et poussières dangereuses qui s'en dégagent.

Les industries textiles ont fait des centaines d'innovations dans les procédés de rouissage, de tissage, comme aussi dans les substances textiles elles-mêmes. Les articles où le caoutchouc est associé à des étoffes de coton

ou de lin, et même les articles dans lesquels il est seul, comptent de merveilles acquisitions, et l'on a proposé aussi différentes matières textiles nouvelles.

Mais les imperfections qui subsistent encore dans les procédés de rouissages, — même dans ceux qui sont perfectionnés, — jointes à la crise cotonnière, attireront sans doute l'attention des novateurs et provoqueront de nouveaux progrès dans cette branche de l'industrie.

Dans l'industrie sucrière bien des innovations se sont faites, peu d'entre elles, cependant, sont restées comme progrès ; et, tandis que des novateurs surgissaient, un procédé ancien, — puisqu'il est vieux de 10 ans, — est revenu à flot. Le procédé de M. Melsens, après avoir, pour ainsi dire, été déclaré impossible, est revenu à la surface et, s'il faut en croire diverses communications parvenues à l'Académie des sciences de Paris dans ces derniers temps, il surnage décidément et a pris définitivement place dans l'industrie sucrière des colonies. Il y a donc lieu de s'attendre à une prochaine application générale de ce procédé dans l'industrie de la betterave.

Les phénomènes qui se rattachent à la lumière, à la chaleur, à l'électricité ont continué comme précédemment à fournir beaucoup d'applications nouvelles.

L'analyse spectrale a fait de nouveaux progrès ; elle a servi à M. William Crookes pour découvrir un nouveau métal : le *thorium*. A sa faveur, M. Plucker a transformé les tubes à lumière électrique de Geissler en véritables *analyseurs chimiques*. M. Mitscherlich a démontré que des corps composés pouvaient aussi parfois se discerner ainsi. Ce sont les sels qui ne sont pas détruits par la flamme du gaz ; ils possèdent des spectres qui leur sont propres et qui diffèrent des spectres de leurs éléments. Tout démontre que l'analyse spectrale ou l'*optochimie*, comme on l'a encore appelée, constitue un progrès comme la chimie n'en a pas réalisé depuis Lavoisier. Elle offrira des ressources sans nombre à l'hydrologie, à la géologie et à la cosmogénie. La médecine elle-même y trouvera sa part de profit, nous dit-on. Par elle l'étude des empoisonnements acquiert un nouveau moyen de constater la nature des poisons. Enfin l'homœopathie elle-même doit, selon M. le docteur Ozanam, y trouver un procédé infaillible pour vérifier sa médication infinitésimale dans laquelle la quatrième dilution équivalait à un millionième de milligramme.

Par une série d'expériences admirablement conçues, M. Foucault a découvert cette année que jusqu'à présent l'on s'était trompé sur la vitesse avec laquelle la lumière marche dans l'espace. Au lieu de 307 millions de lieues qu'elle parcourt à la seconde, c'est 298 millions seulement.

La photographie a réalisé de nombreux progrès dont le détail nous

entraînerait trop loin ; mais aucune grande innovation ne s'y est introduite cette année. La somme des services qu'elle a déjà rendus à la science et particulièrement à l'astronomie s'est néanmoins accrue.

Parmi les acquisitions nouvelles dues à l'électricité, nous signalerons surtout : son application au sauvetage des ouvriers qui travaillent dans les puits d'extraction, une lampe de sûreté pour les houillères due à MM. Dumas et Benoit ; les perfectionnements dans l'éclairage électrique que l'on est parvenu déjà à utiliser pour l'éclairage des phares ; et, enfin, la télégraphie électrique qui est à la veille de rivaliser avec tout ce qu'il y a de plus merveilleux à cause d'un nouveau système que l'on expérimente depuis peu et à l'aide duquel il serait possible d'expédier par voie télégraphique un portrait, un dessin, tout ce qui peut se tracer sur le papier.

Nous savions depuis longtemps utiliser la chaleur pour cuire nos aliments, pour nous chauffer ; mais nous étions loin de savoir aussi bien nous mettre à l'abri des effets funestes d'une chaleur exagérée : nous ne savions guère nous rafraîchir et nous préserver des incendies.

Jusque dans ces derniers temps, jusque hier encore, il nous manquait un moyen économique de produire artificiellement le froid dont l'industrie comme l'économie domestique et l'hygiène ont un si fréquent besoin. M. Carré a résolu ce problème en partant de cette belle expérience de Faraday déjà si ancienne (1825), la liquéfaction de plusieurs gaz et particulièrement de l'ammoniaque. Il a exposé à Londres une machine qui, par le moyen de l'ammoniaque liquéfiée, produisait devant la foule étonnée les froids intenses des régions polaires pendant les jours les plus chauds de l'année. Un peu de feu suffit pour produire ces effets : intensité du froid, quantité de glace produite, tout se tarifie en combustible brûlé.

Et voilà que nous pourrions désormais faire dans nos ménages, de la glace à vil prix. Par ce moyen on pourra avoir de la glace à volonté, même loin des habitations dans les champs, au fort de l'été ou sous la zone torride.

Quant aux moyens de se mettre à l'abri des incendies, nous n'en parlerons que pour mémoire, car il y a plus de trente ans déjà que Gay-Lussac rappelait et démontrait par de nombreux exemples la propriété qu'ont les sels de prévenir la combustion des tissus. D'après des documents précis relatifs à la statistique des années 1832 à 1836, l'Angleterre seule compte par année plus de 500 victimes du feu qui s'est communiqué à leurs vêtements. Quand on réfléchit qu'il serait possible de prévenir ces accidents, dont l'ampleur des parures des femmes et la profusion des allumettes inflammables augmentent chaque jour le nombre, en mélangeant un sel convenablement choisi à l'amidon qui sert à empeser les étoffes, on doit se croire

contraint d'inscrire dans un travail comme le nôtre ce conseil, parmi les progrès à réaliser. Que chacun de nos lecteurs fasse à son tour les efforts nécessaires pour le propager et nous verrons bientôt soit le phosphate d'ammoniaque soit le tungstate de soude (en Angleterre on préfère ce dernier) mêlé d'avance à l'amidon qui doit servir à l'empesage, prévenir ces nombreux et graves accidents.

Le pouvoir de la diffusion moléculaire des liquides à travers des diaphragmes a été étudié de nouveau cette année par M. Thomas Graham, qui est parvenu à trouver dans cet ordre de phénomènes une nouvelle méthode d'analyse, un moyen de séparer les uns des autres certains principes qui occupent une même dissolution. Cette méthode, qu'il nomme *dyalise*, ouvre une nouvelle voie aussi à l'étude des sécrétions et des absorptions chez les animaux comme chez les végétaux.

Dans l'hydrostatique, dans la mécanique, de nombreux progrès se révèlent également et particulièrement dans les moteurs. De nombreuses améliorations ont été apportées dans les machines à vapeur et surtout dans les locomobiles.

Le labourage à la vapeur s'est enfin introduit en Belgique, il est appliqué dans un de nos grands domaines; sans doute que cet exemple va se propager et que bientôt nous compterons d'autres applications.

Les machines à moissonner ont subi un perfectionnement des plus importants : M. Mac Carmik y a ajouté un mécanisme qui exécute parfaitement la javelle.

Une machine à fabriquer des sabots, — diverses machines à peler les pommes de terre, — un chemin de fer glissant, voilà encore d'autres innovations mécaniques.

Mais si la mécanique rend de grands services à l'homme, elle a bien aussi parfois ses inconvénients : n'y eût-il comme tels que les accidents si fréquents dans les fabriques et toujours si graves, qui résultent de l'engagement des habits ou des membres dans les engrenages de transmission de mouvement. Mettre les ouvriers à l'abri de ces accidents, tel était le problème à résoudre, il y a peu de temps encore, et qu'un honorable industriel des environs de Rouen, M. Dutuit, vient de trancher complètement, paraît-il, à l'aide d'un appareil qui rend impossible ces accidents.

Cet appareil consiste, d'après l'*Écho industriel*, dans une roue de transmission, dont l'axe est mobile et maintenu par un contre-poids dans la position nécessaire à l'engrènement des dents de la roue, mais le tout est disposé et calculé de manière que le moindre excès de résistance rompt l'équilibre du contre-poids, fait soulever l'axe avec la roue, dégage par conséquent les dents, et arrête la machine. Si donc un doigt, un pan d'habit

ou autre chose s'engage dans un engrenage, il y a excès de résistance, et cet effet suffit pour tout arrêter avant qu'il y ait aucun mal de fait.

On comprend qu'une telle invention, si elle est réelle, sera non seulement propre à protéger la vie des hommes, mais qu'elle sera utile aux machines elles-mêmes, pour les garantir des ruptures d'organes par efforts, dans le cas de résistances accidentelles.

L'application de l'air comprimé à l'exécution des grands travaux d'art a réalisé de nouveaux prodiges. Au pont du Rhin, que nous signalions l'année dernière, sont venus s'ajouter le pont d'Auteuil et le nouveau pont de Bordeaux, qui relie le chemin de fer venant de Paris à celui qui se dirige vers Toulouse.

Le percement du mont Cenis par le système de l'air comprimé marche à souhait; il y a quelque temps, en novembre dernier, on perceait 5^m80 par 24 heures; on espérait alors que ce travail serait bientôt porté à 5^m60 et même 6^m. Dans ces conditions de fonctionnement, et si aucune difficulté ne survient tout à coup, le percement sera terminé en 1870.

Du côté de l'isthme de Suez, une portion du travail est fait : déjà les eaux de la Méditerranée se mêlent à celles du lac Timsah. C'était là le nœud gordien, c'était là l'impossible; ce qui reste à creuser de Timsah à Suez ne présente plus aucune difficulté.

On songe maintenant à percer aussi l'isthme de Corinthe.

Des grandes lignes ferrées, des canaux et des télégraphes se multiplient comme par enchantement. On parle en ce moment de la construction d'un canal entre Amsterdam et la mer. Dans ce moment aussi, on poursuit avec une grande activité l'exécution de cet immense réseau télégraphique qui doit relier l'Angleterre à l'Amérique et passant principalement par terre.

Sous le rapport de l'hygiène publique, on n'a guère déployé d'activité. L'égout de Londres, quelques canalisations pour la conduite de gaz et d'eau, voilà en quoi se bornent ces travaux d'arts exécutés pour la conservation de la santé de l'homme.

Disons cependant, — puisque nous venons de parler de conduites d'eau et de gaz, — que ce genre de canalisation a éprouvé un grand et important perfectionnement par l'application d'un nouveau système de joints dû à M. l'ingénieur Delperdange, joints parfaitement étanches et qui permettent aux pièces ainsi réunies le jeu nécessaire pour résister aux oscillations du sol.

Mais si l'on ne s'est guère occupé des choses utiles à la santé de l'homme, il n'en a pas été de même pour les moyens de destruction : une infinité d'innovations dans les engins de guerre sont venues se joindre aux falsificateurs, aux charlatans et aux empoisonneurs de toute sorte pour s'opposer généreusement à la trop grande multiplication du genre humain.

L'histoire naturelle est loin d'avoir réalisé autant de conquêtes que les sciences chimiques, physiques et mécaniques; c'est que, à notre époque surtout, l'attention se tourne davantage vers celles-ci et qu'elles comptent dix apôtres peut-être pour un qui se voue à l'histoire naturelle.

Néanmoins, MM. Henri Sainte-Claire Deville, Debray, Ebelmen, Daubrée, Durocher, de Sénarmont, Manross et d'autres minéralogistes savants ont réalisé la synthèse ou la reproduction artificielle de différentes espèces minérales et même de certaines pierres précieuses.

Les sources d'huiles minérales de l'Amérique, les mines de mercure de San-Francisco et quelques autres découvertes complètent le contingent de la minéralogie.

La botanique, la zoologie n'ont aussi fait que quelques acquisitions nouvelles; elles portent surtout sur des recherches de géographie botanique ou zoologique et sur l'acclimatation d'un certain nombre d'espèces et de races, ou variétés plus ou moins utiles, plus ou moins intéressantes.

Et cependant on est fondé à penser qu'il reste encore bien des substances nouvelles à découvrir, surtout dans le règne végétal. Dans les contrées qui occupent la zone torride, le végétal, par exemple, a une richesse dont nous pouvons difficilement nous faire une idée. Un champ sans limites y est ouvert à l'esprit d'investigation.

Dans le domaine de la physiologie végétale, nous signalerons particulièrement les recherches de M. Boussingault, relatives à la respiration des végétaux et qui ont eu pour résultats de démontrer que dans certains cas, au moins, les feuilles exhalent de l'oxyde de carbone et de l'hydrogène carboné.

Au point de vue plus spécial de la culture des végétaux, l'on a fait de nombreuses expériences sur le rôle du sol et des engrais sur la végétation; *minéralistes* et *azotistes* se sont plusieurs fois trouvés en présence, sans toutefois tomber d'accord. Ce désaccord, selon nous, pourrait bien cependant n'être le plus souvent que le résultat d'un malentendu.

De toutes parts on est revenu à la charge pour faire comprendre la haute importance qu'il y aurait à rendre à l'agriculture et les boues et les déjections des grandes villes; et malgré cela, qu'a-t-on fait? A Londres, la question d'hygiène a seule dominé la situation, et l'on a fait un immense égout qui, depuis peu de temps, verse toutes ces matières dans la Tamise. A Bruxelles, on a fait moins encore, on ne s'est pas même préoccupé de la question, d'hygiène: les égouts laissent énormément à désirer et la boue croupit souvent dans les rues et sur les boulevards particulièrement vers certains points de la ville. Cet état de choses changera sans doute, quand la solution du problème sera confiée à un ou deux hommes compétents et

responsables, au lieu de l'être à une commission qui, n'ayant pas de responsabilité, n'est pas obligée d'avoir de l'initiative.

En physiologie animale, en médecine, en hygiène, en zootechnie, de nombreux problèmes ont été formulés sans être tous résolus. Cependant des données nombreuses sont venues enrichir nos connaissances relativement aux greffes osseuses et à la cicatrisation des plaies nerveuses et cérébrales en particulier. La question des générations spontanées a été portée devant l'institut de France et jugée dans un sens défavorable. M. Pasteur a eu raison et la palme a été accordée à un panspermiste contre les hétérogénistes (partisans de la génération spontanée). Toutefois, ceux-ci ne se tiennent pas pour battus et déjà MM. Pouchet, Joly et Musset s'apprentent à relever le gant. Il n'y a rien de surprenant à cela; mais ce qui étonnera peut-être beaucoup plus, ce sera de voir le dernier volume de *l'Annuaire du Cosmos* (le *Cosmos* est un journal dont la rédaction en chef est confiée à M. l'abbé Moigneau) défendre l'hétérogénie même avec vivacité.

Une autre question relative à la genèse des êtres vivants vient aussi d'être mise sur le tapis, du moins pour les populations qui ne parlent que le français. Nous voulons parler de l'origine des espèces. Depuis plus de deux ans déjà le célèbre naturaliste anglais M. Darwin avait publié en anglais un livre qui vient d'être traduit en français par M^{lle} Royer. Dans cet ouvrage plein de faits l'auteur cherche à démontrer que toutes les espèces sont descendues les unes des autres par voie de métamorphoses successives.

Il s'est fait un grand bruit autour de ce livre, bien des objections se sont soulevées. Sous peu nous rencontrerons dans un article spécial les arguments pour et contre la doctrine de M. Darwin.

De nombreux voyages scientifiques que nous ferons connaître en résumé ont agrandi nos connaissances géographiques.

Des études fort intéressantes ont eu pour but d'ajouter des enseignements nouveaux aux admirables travaux du capitaine Maury sur la physique des mers. On a sondé les océans, moulé leur fond, précisé leurs courants, et l'on espère à l'aide de ces études réussir cette fois dans la pose du câble transatlantique que l'on va tenter de nouveau.

Une mer libre a été découverte au pôle nord; ceci réduit passablement à néant la calotte de glace que M. Adhemar avait imaginé aux deux pôles pour soutenir sa théorie des grands déluges périodiques.

L'atmosphère n'a pas non plus été négligée, la recherche des germes que les panspermistes y ont reconnus ou imaginés a conduit à y découvrir une foule d'autres éléments microscopiques.

On y a constaté des débris de laine, de coton, de lin et d'autres matières

textiles, des grains d'amidons et enfin on a même prétendu y reconnaître des corpuscules purulents.

Tandis que l'on se débattait sur la composition microscopique de l'air, l'on essayait aussi d'imprimer quelques progrès à la météorologie, à la science qui a pour objet l'étude des grands phénomènes de l'atmosphère. Cette science, qui est tout à faire, disons-le, on essayait de la doter de quelques lois, qui permissent au moins de prédire quelques-uns des événements atmosphériques. A la manière dont se sont réalisées les prédictions de MM. Goulvier-Granier et Mathieu (de la Drôme), il y a lieu de croire que la formule de ces lois reste encore à trouver. Ce serait cependant être injuste que de ne pas reconnaître que les grandes inondations méridionales prophétisées par M. Mathieu se sont produites. Mais, d'un autre côté aussi, ce qui n'avait pas été prophétisé, c'est cette tempête effrayante qui, à partir du 19 décembre dernier, est allée, venant du Nord, se déchaîner sur l'Angleterre, sur la Manche et sur une partie considérable de l'Europe occidentale. Toutefois, si on ne l'avait pas prophétisée par les lois de la météorologie, elle a servi du moins à mettre en lumière la puissance de cette *télégraphie météorologique qui fonctionne si admirablement en Angleterre* sous l'habile direction de l'amiral Fitzroy. Les marins qui se trouvaient dans la rade de Shields, par exemple, (et dans d'autres), ont été prévenus en temps utiles. Les signaux d'alarme se balançaient déjà à l'extrémité du sémaphore lorsque les premières atteintes du vent d'orage se sont fait sentir. Les navires prévenus et prudents ont été préservés; et cependant, la mer était poussée sur les côtes avec une violence prodigieuse qui a produit des effets dynamiques très singuliers; un bloc de pierre pesant 13 tonnes a été trouvé à 10 mètres de l'endroit où il était déposé pour servir à la construction d'une jetée; d'autres qui pesaient 5 tonnes ont été chassés jusqu'à 100 mètres.

Différents orages ont éclaté en Belgique pendant ces derniers temps, et l'on peut s'étonner de l'insouciance que l'on met encore à préserver les édifices par des paratonnerres, surtout quand on se rappelle l'orage du 19 février 1860, et qui a frappé en un jour vingt-deux églises du pays. La cathédrale de Liège est pour ainsi dire la seule qui n'ait éprouvé aucun dommage et c'est au paratonnerre qui la surmonte qu'elle a dû cet avantage.

Dans le ciel, on a opéré quelques révisions, fait quelques découvertes et constaté aussi quelques grands phénomènes.

La distance de la terre au soleil a été rectifiée à la faveur de l'ingénieuse expérience de M. Foucault que nous avons déjà mentionnée. Il est démontré maintenant que nous sommes moins éloignés de 1,261,000 lieues de l'astre qui nous réchauffe que nous le croyions autrefois. C'est encore une

fois grâce à cet agent subtil, la lumière, que ce calcul a pu être rectifié. Cette donnée nouvelle va sans doute amener dans les calculs astronomiques d'autres rectifications que nous aurons à enregistrer.

On avait pu espérer au commencement de l'année qu'à la faveur de l'analyse spectrale il se produirait quelque grande doctrine concernant la genèse des corps célestes, la parenté plus ou moins grande qui les rattache les uns aux autres; mais il ne s'est produit rien de bien saillant dans cette direction. Cependant notons que les pierres météoriques, les bolides, qui de temps à autre tombent sur notre globe comme des masses venues d'une autre planète, soumises à l'analyse, se distinguent uniquement de notre globe, au point de vue de leur composition, par l'absence d'un assez grand nombre de métaux très répandus chez nous, comme l'or, l'argent, le plomb, le zinc, l'antimoine, l'arsenic, le mercure, le baryum, etc. L'analyse spectrale a démontré que ce sont à peu près les mêmes qui manquent au soleil et que le fer qui constitue la principale matière des bolides existe aussi en forte proportion dans notre astre central. Ces analogies de composition établissent sans contredit certains rapprochements intéressants entre le soleil et ces météorites, que l'on regarde comme autant de planètes microscopiques circulant comme la terre autour de l'astre central. Cela fera sans doute réfléchir sur l'origine de ces corps; mais en attendant le dernier mot n'est pas dit et la voie reste ouverte aux chercheurs qui voudront s'emparer de ce merveilleux moyen d'investigation céleste dont nous ont dotés MM. Bunsen et Kirchhof.

Plusieurs nébuleuses ont cessé d'être visibles.

Des découvertes ont été faites parmi ces petites planètes télescopiques qui, quoique de petite dimension, circulent autour du soleil tout aussi bien que la terre, Venus ou Mercure. Le nombre de celles qui sont maintenant reconnues s'est élevé jusqu'à 76 à la fin de 1862. Mais comme cette fourmière de petites planètes a été tout entière découverte depuis le commencement de notre siècle, et que depuis 1847 il ne s'est pas passé une seule année sans que l'on en découvre une ou plusieurs, il y a lieu de s'attendre à de nouvelles découvertes de ce genre pour l'année 1863.

Deux éclipses et plusieurs comètes ont été mentionnées en 1862, mais elles n'ont rien offert d'intéressant que nous n'ayons déjà rapporté.

En 1863, il y aura 4 éclipses dont deux de soleil et deux de lune. La première éclipse de soleil et la première éclipse de lune seront seules visibles à Bruxelles : la première le 17 mai à 3 heures 6 minutes du soir, la seconde le 4^{er} juin à 9 heures 7 minutes du soir.

Et tandis que la science progressait et que nous admirions les majestueux phénomènes de la nature, la mort s'en allait de nouveau décimant le per-

sonnel scientifique. Plusieurs noms illustres sont venus s'ajouter au nécrologe pendant l'année 1862. Le docteur Seutin, le botaniste Blum, Delafond, Pommier, Vilmorin, de Gasparin, de Sénarmont, Marcelle de Serres, Nerée Boubée, Élysée Lefèvre, le professeur Adelon, le docteur Sauveur, Jonas Webb, etc., etc. Nous ne faisons qu'énumérer pour ne pas dépasser notre cadre.

Enfin, on a acquis la certitude que le docteur Vogel, l'illustre voyageur en Afrique n'existe plus. Il a été assassiné dans l'Afrique centrale, et il ne reste même plus aucun espoir de retrouver les précieux documents qu'il avait dû accumuler.

J. B. E. HUSSON.

II

LE THÉ DE LA CHINE

Il y a maintenant environ deux siècles que le Thé fut introduit en Angleterre. Quoiqu'il en soit, et malgré l'immense consommation qu'en font aujourd'hui les Européens, on ne possédait, naguère encore, qu'une connaissance bien imparfaite de ce produit de l'agriculture chinoise. Jusque dans ces derniers temps, en effet, la Chine nous était restée à peu près inconnue, car, sauf quelques missionnaires, très peu d'étrangers avaient réussi à y pénétrer. L'entrée du Céleste Empire était interdite, et l'on ne pouvait braver cette défense sans s'exposer aux plus grands périls, de sorte que l'on n'avait guère, sur la culture de l'arbre à Thé et la préparation de ses précieuses feuilles, d'autres renseignements que ceux fournis par les Chinois eux-mêmes. Or, on sait que les braves habitants du Céleste Empire ne se sont jamais fait scrupule de tromper les *barbares étrangers*, qu'ils accueillent toujours avec une jalouse défiance, et, notamment, lorsqu'ils les soupçonnent de vouloir s'initier à l'un de leurs procédés industriels.

Mais, depuis l'expédition des Anglais et le traité de paix de 1842, l'interdiction qui frappait les étrangers à l'entrée a sensiblement perdu de sa sévérité, et de hardis voyageurs en ont profité pour explorer quelques provinces de ce vaste empire. Et, grâce à l'un d'eux, M. Robert Fortune, nous sommes aujourd'hui en possession de données précises sur la préparation du Thé et sur la culture de la plante qui le fournit.

Après avoir exploré la Chine pendant près de trois années en qualité de botaniste voyageur de la Société d'horticulture de Londres, et publié la rela-

tion de son voyage, M. Robert Fortune fut chargé, en 1848, par le bureau de la Compagnie des Indes, de la mission de visiter de nouveau ce pays, et d'y rechercher, surtout, tout ce qui se rapportait à la culture de l'arbre à Thé, ainsi qu'à la préparation du Thé, et aux moyens d'introduire cette culture et cette préparation dans les établissements de l'Inde anglaise. Rentré en Angleterre après avoir accompli cette importante mission avec un plein succès, il publia un second volume où il consigna les observations recueillies pendant sa nouvelle exploration. Des fragments de ces deux volumes ont été traduits en français par M. le baron de Lagarde Montlezun et publiés, en 1853, sous les auspices de la Société impériale et centrale d'agriculture de Paris, et c'est dans cette publication intéressante que nous avons puisé les renseignements qui suivent (1).

En Chine, la culture du Thé occupe un vaste territoire. Robert Fortune l'a vu cultiver depuis Canton, au sud de l'empire, jusqu'au 51^e degré nord, et il paraît qu'on le rencontre encore sous le 56^e degré de la même latitude. Néanmoins, le commerce d'exportation est presque exclusivement alimenté par les portions du territoire comprises entre le 25^e et le 31^e degré, et les qualités les plus estimées de Thé sont fournies par les districts situés entre le 27^e et le 31^e degré.

On cultive également le Thé au Japon, et probablement cette culture y est tout aussi ancienne qu'en Chine, et on l'a récemment introduit dans les possessions anglaises de l'Inde, en Australie, etc., mais c'est indubitablement la Chine qui produit la plus grande partie de celui qui est consommé tant dans l'ancien que dans le nouveau monde.

On trouve, comme chacun sait, dans le commerce de nombreuses qualités de Thé qui ne sont pas, ainsi que l'on serait peut-être tenté de le croire, fournies par des plantes appartenant à des espèces différentes. Suivant Robert Fortune, on ne cultive en Chine, du moins dans les provinces qu'il a visitées, que deux espèces de Thé, qui sont le *Thea viridis*, habituellement désigné sous le nom d'*Arbre à thé vert*, et le *Thea Bohea* communément appelé *Arbre à Thé noir*, mais les feuilles sont récoltées à différents moments de l'année, et sont, en outre, soumises à divers modes de traitement. Au surplus, on comprend sans peine que dans l'étendue de cette vaste zone où l'on se livre à la culture de l'arbre à Thé, celui-ci, suivant la nature du sol, le mode de traitement, la situation, l'exposition, le degré de latitude, doit être placé dans des conditions qui ne sont pas toutes

(1) *Voyage agricole et horticole en Chine*, extrait des publications de M. Robert Fortune; traduit de l'anglais par M. le baron de Lagarde Montlezun, 1 vol. in-8°. Librairie de M^{me} v^e Bouchard-Huzard. Paris, 1853.

également favorables à l'élaboration des principes qui donnent à ses feuilles leurs précieuses qualités.

Les détails de culture n'auraient probablement qu'un médiocre attrait pour les lecteurs de la *Revue*, mais ils nous sauront peut-être gré de leur dire comment on prépare un produit dont ils font si fréquemment usage.

La suppression des feuilles nuit nécessairement à l'arbre, aussi faut-il avoir soin de ne pas commencer la cueillette avant qu'il n'ait atteint l'âge de trois ou quatre ans, sous peine de déterminer un prompt dépérissement et de diminuer les produits. Quand les arbres ont acquis assez de vigueur pour autoriser l'enlèvement des feuilles, on fait alors trois ou quatre cueillettes successives dans la même année.

« Il y a peu de spectacles plus intéressants, dit R. Fortune, que celui que présente une famille chinoise occupée soit à cueillir les feuilles de Thé, soit à toute autre opération agricole. On voit d'abord un vieillard, le grand-père ou l'aïeul, qui, bien que courbé par les années, dirige le groupe des travailleurs dans lequel tous les âges, y compris l'enfance, sont représentés; et il convient de dire à l'honneur de la nation chinoise que tous le regardent avec une affectueuse vénération et l'écoutent avec respect. Lorsque après le travail, ils regagnent leur modeste demeure, leur repas se compose principalement de riz, de poisson ou de légumes. Un air de contentement et de douce satisfaction règne dans cet intérieur, et je puis dire, en toute vérité, que je ne crois pas qu'il existe en aucun lieu du monde une population meilleure que la classe rurale du nord de la Chine.

« Dans les districts à Thé vert de Che-Kiang, près Ning-Po, la première cueillette de feuilles se fait généralement vers la mi-avril. On enlève les jeunes boutons des feuilles au moment où ils commencent à s'ouvrir, et on en compose, sous le nom de *Jeune Hyson*, une qualité tout à fait supérieure que les naturels du pays estiment au dessus de toute autre, et dont ils font ordinairement des présents à leurs amis. Cette sorte de Thé est très rare et très chère, et l'on conçoit que l'ablation de ces jeunes boutons encore tendres cause à l'arbre un tort considérable. Cependant il faut dire que les pluies abondantes qui surviennent ordinairement dans cette saison, saturant d'humidité la terre ainsi que l'atmosphère, et que, si les sujets sont jeunes et vigoureux, ils ne tardent pas à pousser en abondance de nouvelles feuilles.

« Quinze jours ou trois semaines après cette première cueillette, c'est à dire vers le commencement de mai, les arbres à Thé sont déjà recouverts de feuilles, en assez grande quantité pour qu'on puisse procéder à la seconde récolte, qui est, à vrai dire, la plus importante de toutes. La troi-

sième et la quatrième, qui ont lieu à mesure que de nouvelles feuilles se produisent, ne donnent que du Thé tout à fait inférieur qui est rarement exporté hors de la province.

« C'est avec les feuilles de la première cueillette que l'on prépare le Thé péko.

« Aux différentes époques des récoltes de thé, on voit les habitants disséminés par groupes ou familles sur les pentes des coteaux et occupés, si le temps est sec, à cueillir les feuilles. Ils ne paraissent pas y apporter autant de précaution que je l'aurais supposé; ils dépouillent l'arbre de ses feuilles avec une grande vitesse de mouvements, et les entassent sans choix dans des paniers faits de bâtons de bambou, ou de rotin fendu en deux.

« Lors de la cueillette de la première quinzaine de mai, qui est la plus importante, les capsules des graines sont à peu près de la grosseur d'un pois. Elles sont enlevées et séchées en même temps que les feuilles, et ce sont ces baies que nous trouvons quelquefois dans le thé et qui ressemblent assez à des câpres. Lorsqu'on a cueilli une quantité suffisante de feuilles, on les transporte à la ferme où va s'effectuer l'opération du séchage. »

Ce séchage, dans lequel excellent les ouvriers chinois, est une opération délicate. Il a pour objet d'enlever aux feuilles leur eau de végétation et d'assurer ainsi leur conservation, mais, tout en les dépouillant de leur humidité, il faut faire en sorte de ne pas les priver de leurs principes aromatiques, et cela réclame des ménagements que les Chinois observent avec beaucoup d'intelligence. Les manipulations qu'exige ce genre de travail ne sont, d'ailleurs, pas constamment les mêmes, et elles sont habilement modifiées par les ouvriers selon la qualité de Thé qu'ils veulent obtenir.

Le *Thea viridis* et le *Thea Bohea* sont, ainsi que nous l'avons dit plus haut, les deux seules espèces qui fournissent les différentes sortes de Thé que nous trouvons dans le commerce. On a cru longtemps, et beaucoup de personnes croient encore, que les feuilles du *Thea viridis* servaient à préparer les Thés verts et que les Thés noirs s'obtenaient des feuilles du *Thea Bohea*. Une opinion, également assez accréditée, attribue la coloration des diverses qualités de Thé à la nature des plaques sur lesquelles les ouvriers chinois opèrent le séchage des feuilles. Ces idées sont sans fondement. Dans ses deux explorations, Robert Fortune a parcouru les contrées les plus renommées pour la production du Thé; il a visité successivement les districts à Thé noir du Fo-Kien et ceux à Thé vert de la province Hwuy-Chow, et il a pu se convaincre, en suivant attentivement les

différents modes de traitement que l'on fait subir aux feuilles, que les Chinois obtiennent, à volonté, du même arbre, les différentes sortes de Thé : il leur suffit, pour modifier la coloration, d'apporter quelques changements, fort simples d'ailleurs, dans le traitement des feuilles. Les districts où l'on cultive exclusivement le *Thea viridis* peuvent produire des Thés noirs, de même que ceux où l'on ne rencontre que le *Thea Bohea* livrent des Thés verts au commerce. La production de l'une ou de l'autre sorte est une affaire de manipulation, et elle est naturellement réglée par la demande des consommateurs. Le courageux et sagace voyageur donne sur ce sujet des renseignements précis qui ne peuvent laisser subsister le moindre doute, et il fournit sur le mode de traitement dont les feuilles sont l'objet dans les deux cas des détails extrêmement curieux, que nous allons nous permettre de lui emprunter textuellement, car ils nous paraissent de nature à intéresser nos lecteurs.

« Quand on a recueilli, dit R. Fortune, une quantité de feuilles suffisante, on les transporte à la ferme où doit s'effectuer le séchage.

« Les chaudières ou bassines et les fourneaux dont on fait usage sont d'une grande simplicité. Les bassines sont en fer aussi mince que possible, de forme ronde et peu profondes. Un certain nombre de ces vases disposés sur une seule ligne sont enchâssés dans une construction en maçonnerie au dessous de laquelle est pratiqué un tuyau ou conduit. A l'une des extrémités de ce conduit est placé le foyer, à l'autre une cheminée ou au moins une ouverture pour donner issue à la fumée.

« Lorsque les bassines sont bien assujetties, on arrondit les bords de la maçonnerie et on continue à la monter autour de chaque bassine, à l'exception de la partie antérieure, pour que les travailleurs puissent y aborder. On élargit graduellement la construction à mesure qu'elle s'élève en lui donnant la forme circulaire. On établit ainsi une rangée de grands réceptacles en entonnoir ouvert par devant, et dont les bassines, placées immédiatement sur le tuyau de chaleur, occupent le fond.

« Au moyen de cette disposition, l'ouvrier chargé de l'opération du séchage des feuilles, peut facilement les remuer et les éparpiller en les rejetant dans la partie postérieure du récipient.

« Un des travailleurs est spécialement chargé d'allumer un feu modéré à la bouche du tuyau et de le conduire avec toute la régularité possible.

« Les bassines ne tardent pas à s'échauffer au contact de l'air chaud qui pénètre dans le conduit. On jette alors dans chacune d'elles une quantité donnée de feuilles ; puis les travailleurs, hommes et femmes, chargés de cette fonction, les tournent et retournent, et les agitent constamment. Les

feuilles sont, en très peu de temps, affectées par la chaleur ; elles deviennent bientôt tout à fait humides par la vapeur et la sève qui s'en échappent sous l'influence de cette température élevée.

« Cette partie de l'opération dure environ cinq minutes, pendant lequel temps les feuilles qui s'étaient d'abord crispées et recoquillées se détendent, deviennent molles au toucher, souples, flexibles, de manière à pouvoir se rouler ou se plier. On les retire alors des bassines, et on en met un petit tas sur une table dont la surface se compose de bâtons de bambou assujettis les uns contre les autres.

« Trois ou quatre personnes se placent autour de cet appareil ; elles se partagent le tas de feuilles de sorte que chacune n'en prenne que ce que ses mains peuvent contenir, et alors commence l'opération du *roulage*.

« Je ne saurais mieux comparer ce travail qu'à celui du geindre pétrissant et roulant sa pâte. Les deux mains sont employées absolument de la même manière, le but à atteindre étant d'exprimer toute l'humidité des feuilles et de les rouler ou tortiller. Pendant la durée de cette opération, qui est aussi de cinq minutes environ, ces poignées de feuilles sont jetées plusieurs fois sur la table, puis reprises, pressées et roulées. On voit alors une liqueur verdâtre qui tombe en assez grande abondance sous la table à travers les interstices des bambous. Les feuilles, ainsi pressées, tortillées, frisées, sont réduites au quart tout au plus du volume qu'elles formaient avant l'opération.

« Lorsque le roulage est terminé, on les enlève de dessus la table ; on les secoue alors légèrement sur une espèce de van ou de crible composé de bambous fendus, assez serrés, et on les laisse exposées à l'action de l'air.

« La condition de température la plus favorable pour cette exposition à l'air est un temps sec et nuageux, sans beaucoup de soleil. Comme il s'agit surtout d'expulser doucement et par degrés toute l'humidité des feuilles, on les maintenant aussi souples et maniables que possible, si on les exposait à un soleil trop ardent, l'eau, qu'elles contiennent, serait absorbée avec trop de rapidité et elles contracteraient une sorte de raideur, de dureté, de crispation, si l'on peut s'exprimer ainsi, qui ne permettrait pas d'accomplir convenablement les autres procédés de préparation.

« Lorsqu'on a éliminé ainsi une partie de l'humidité, les feuilles, devenues molles et flexibles, sont jetées de nouveau dans les bassines et on procède à la seconde *chauffe*. L'ouvrier chargé du foyer reprend son poste, allume et entretient un feu doux et toujours le même. Les autres travailleurs prennent place au fourneau, un devant chaque bassine, et commencent à remuer les feuilles sans interruption, ayant bien soin de les exposer d'une manière très égale à l'action de la chaleur, afin d'éviter qu'aucune ne soit

brûlée ou même saisie. Le séchage s'effectue ainsi lentement et avec toute l'uniformité désirable. Le travail, en avançant, devient plus commode, attendu que les feuilles de Thé, à mesure qu'elles perdent leur humidité, se roulent, se recoquillent, occupent ainsi moins de place dans le récipient, et se mêlent avec plus de facilité; mais, comme elles sont alors trop chaudes pour pouvoir être agitées avec la main, on y supplée par un petit balai de brins de bambou à l'aide duquel on les soulève du fond de la bassine pour les agiter convenablement. On les rejette sur le plan incliné en maçonnerie qui s'élève au dessus des bassines et en descendant doucement sur cette pente échauffée pour retomber au fond de la bassine, elles achèvent de se sécher et de se tordre sur elles-mêmes.

« Il me serait difficile de faire connaître exactement le degré de chaleur auquel sont portées ces bassines, attendu qu'on ne fait pas usage de thermomètre; je donnerai seulement cette indication que, voulant y poser le doigt, je ne pouvais pas l'y maintenir une seconde. Il résulte de ce que j'ai observé personnellement et des informations que j'ai recueillies dans plusieurs fermes à Thé, que cette préparation, depuis le moment où après les avoir exposées à l'air, on rejette les feuilles dans les bassines, jusqu'à celui où on les retire dans un état parfait de dessiccation, dure environ une heure.

« Le Thé, ainsi obtenu, offre une teinte verdâtre pâle et il est d'une qualité tout à fait supérieure. Les Chinois de la province de Che-Kiang le nomment *Thsaou-Tsing*, *Thé séché en bassine*, pour le distinguer du *Hong-Tsing*, qui est soumis à un autre mode de séchage.

« Celui-ci se prépare de la manière suivante : les premières manipulations, jusques et y compris le roulage et l'exposition à l'air, sont exactement les mêmes que nous avons décrites. Mais ensuite, au lieu de placer les feuilles pour le second chauffage dans des bassines en fer sur un fourneau, on les fait sécher dans des paniers de bambou peu profonds que l'on place sur un feu doux de charbon.

« Le charbon de bois, brûlant lentement, donne une chaleur égale et modérée. Telle est la seule différence qui existe entre ces deux espèces de Thé.

« Le Hong-Tsing est d'un vert plus pâle que le Tsaou-Tsing, *et je ne crois pas qu'on en ait jamais exporté en Angleterre.*

« L'espèce de Thé qu'on désigne sous le nom de Thé russe est préparé de la même manière que le Hong-Tsing.

« Lorsque le Thé est complètement sec, il est trié, criblé, ensuite classé en différentes qualités pour être mis en paquets. Cette opération du triage et du classement exige des soins particuliers, surtout pour le Thé destiné aux

marchés étrangers, car la valeur de l'échantillon dépend de la petitesse et de l'égalité des feuilles aussi bien que des autres conditions de bonté intrinsèque. »

Mais les Thés verts, ainsi préparés, ne paraissent pas arriver en Europe. Avant d'être livrés à l'exportation, ils sont mélangés à des substances étrangères afin de leur donner de la *fleur*, c'est à dire une couleur plus vive que celle qu'ils possèdent naturellement. C'est ce qu'avait constaté déjà M. Warrington, du Collège de pharmacie de Londres, en soumettant à l'analyse un grand nombre d'échantillons de Thés de diverses provenances (1). Robert Fortune, en parcourant les districts à Thés verts de Hwuy-Chow, a eu l'occasion d'assister à la coloration des Thés verts destinés à l'exportation, et voici comment il la décrit dans son ouvrage :

« Le chef des travailleurs procédait lui-même à la coloration du Thé. S'étant procuré une certaine quantité de bleu de Prusse, il le jeta dans un vase de porcelaine ressemblant assez au mortier de nos chimistes, l'écrasa et le réduisit en poudre fine ; ensuite on fit cuire des fragments de gypse ou pierre à plâtre dans le feu de charbon de bois qui servait pour le chauffage du Thé, afin de pouvoir l'écraser et le réduire en poudre aussi fine que le bleu de Prusse ; ce qui fut fait aussitôt qu'on l'eut retiré du feu. Les deux substances ainsi pulvérisées furent mélangées dans la proportion de quatre parties de gypse contre trois de bleu de Prusse, et il en résulta une poudre légèrement colorée en bleu et toute prête à être employée.

« Cette matière colorante fut appliquée au thé pendant la dernière période du chauffage. Environ cinq minutes avant de sortir les feuilles de Thé des bassines, l'opérateur prit une cuiller de porcelaine et jeta une cuillerée du mélange dans chaque bassine. Les autres ouvriers se mirent alors à agiter et à retourner très vivement les feuilles avec leurs mains pour distribuer bien également la coloration.

« Bientôt leurs mains devinrent toutes bleues, et je pensai en moi-même que si quelques-uns de mes compatriotes buveurs de thé avaient pu assister à cette manipulation, leur goût à l'endroit des thés colorés, se serait, sans aucun doute, modifié, et je crois pouvoir dire, amélioré. Il est incroyable que des hommes civilisés préfèrent des Thés véritablement *teints* à des Thés dans leur état naturel, et je comprends véritablement, pour ce cas spécial, que les Chinois traitent les Européens de *barbares*. »

« Un jour, poursuit R. Fortune, un Anglais, s'entretenant avec quelques Chinois des contrées à Thé vert, leur demanda quel motif ils avaient pour teindre ainsi leur Thé, et s'ils ne pensaient pas qu'il serait meilleur en le

(1) Ouv. cit. p. 14 et suiv.

laissant dans son état naturel. Ils lui répondirent que, sans doute, cette teinture loin de le bonifier, le gâtait, et qu'en Chine on ne se servait jamais de Thés ainsi *colorés*. Mais, ajoutèrent-ils, puisque les étrangers préfèrent une addition de plâtre et de bleu de Prusse, qui donne à ce produit une belle apparence, nous ne voyons aucune difficulté à leur en fournir, d'autant plus que, d'une part, ces ingrédients sont fort bon marché, et que, de l'autre, les Thés ainsi traités se vendent plus cher. »

Indépendamment du plâtre et du bleu de Prusse, on fait encore usage, pour colorer les Thés verts, de la racine de curcuma. D'après les observations de R. Fortune, les Chinois emploient environ une demi-livre du mélange ci-dessus pour colorer 100 livres de Thé, et si les consommateurs de ce produit peuvent en boire impunément, il faut l'attribuer, non pas à l'innocuité des substances qui servent à le falsifier, car le bleu de Prusse est un poison, mais bien à la faible proportion de la matière toxique.

Quant au mode de préparation des *Thés noirs*, il diffère sensiblement de celui auquel sont soumis les Thés verts, mais, pour leur donner la couleur qui les distingue, on ne fait usage d'aucune substance étrangère.

On prépare plusieurs sortes de Thés noirs, plus ou moins foncés en couleur : celui que les Chinois destinent à l'exportation est, de leur part, l'objet de soins tout particuliers. La place qui nous est accordée ici ne nous permettant guère d'entrer dans de longs détails à cet égard, nous allons indiquer, en peu de mots, comment les Chinois traitent les feuilles, soit du *Thea Viridis*, soit du *Thea Bohea*, quand ils veulent en faire du Thé noir. Dans ce dernier cas, les feuilles, au lieu d'être placées immédiatement dans les bassines de chauffage, comme cela se fait dans la préparation du Thé vert, sont d'abord étalées sur le sol pendant quelque temps, afin de les priver d'une partie de leur eau de végétation, puis mises en tas, et ce n'est qu'après avoir été traitées de la sorte pendant deux ou trois jours qu'elles sont soumises au chauffage. Celui-ci s'effectue habituellement dans des bassines en cuivre et dure quatre ou cinq minutes. Les feuilles sont ensuite extraites des bassines et *roulées* avec les mêmes précautions que celles indiquées pour le Thé vert, après quoi on les expose de nouveau à l'air sur des cribles en bambou pendant un certain temps. A la suite de cette opération, les feuilles ne sont pas encore entièrement dépourvues de leur humidité, et pour en achever la dessiccation on les introduit dans des cribles appropriés que l'on place sur un feu doux de charbon de bois.

Ces indications, quoique sommaires, suffisent pour montrer en quoi diffèrent les manipulations que l'on fait subir aux feuilles suivant que l'on veut obtenir du Thé vert ou du Thé noir. Assurément, la teinte foncée que prennent les *Thés noirs* est due à une plus longue exposition des feuilles à l'air,

ainsi qu'à leur accumulation en tas, accumulation qui doit leur faire éprouver un commencement de fermentation.

Le Thé donne lieu à un mouvement d'affaires considérable auquel l'Angleterre prend la plus large part. Dans une année ordinaire (1859 par exemple), suivant M. G. Brunet, les exportations de la Chine peuvent être évaluées comme suit :

Pour l'Angleterre.	80 millions de livres.		
— les Etats-Unis	56	—	—
— l'Australie	10	—	—
— la Hollande.	4	—	—
— l'Inde.	1	—	—
— les autres pays.	3	—	—

Il faut y ajouter les arrivages en Russie par voie de terre, qui sont évalués à 14 ou 15 millions par an (1).

G. F.

III

PRODUCTION ET COMMERCE DE LA CIRE D'ABEILLES

La production et le commerce de la cire d'abeilles ont plus d'importance qu'on ne le suppose généralement, bien que depuis un certain nombre d'années les stéarines et les huiles végétales solides soient venues remplacer cette substance dans un grand nombre de cas où elle était autrefois exclusivement employée. Laissant de côté le miel que donne l'abeille domestique et dont nous n'avons pas à nous occuper ici, notre examen portera sur cet autre produit qu'elle fournit, dont on extrait la cire, et qui constitue les cellules ou alvéoles dans lesquels elle dépose sa sécrétion sucrée.

Les jeunes abeilles produisent chacune, à la fin de chaque saison, environ une livre de cire (433 grammes), tandis que les plus âgées en fournissent le double. On a reconnu que la meilleure cire se fait dans les pays arides, accidentés ou couverts de bruyères. Les alvéoles de fabrication récente sont blanches, mais ils jaunissent et prennent une teinte foncée en vieillissant au contact de l'air ; cependant ils ne fournissent pas tous de la cire d'une même blancheur. Il en est de la jaune qui présente une bonne consistance, une belle couleur et une odeur agréable.

(1) *Dictionnaire universel théorique et pratique du commerce et de la navigation.* — Art. *Thé.*

Il n'est guère possible d'établir la quantité de cire que produisent la Grande-Bretagne et l'Irlande; cependant sir Richard Phillips, dans son *Dictionnaire des Arts*, estime que les ruches y sont assez nombreuses pour en fournir annuellement plus de 4,500 tonnes, sans compter 5,000 tonnes de miel.

La haute Égypte produit beaucoup de cire, ainsi que l'Inde et le nord de l'Afrique qui en envoient en Angleterre de grandes quantités. La variété jaune provient principalement de l'Afrique occidentale, des Etats-Unis et de la Russie. Dans ces deux derniers pays, on trouve quelquefois dans les troncs des vieux arbres une espèce de cire noire en gâteaux ronds, de la dimension d'une noix muscade. Elle est produite par une abeille de petite espèce et répand, quand on la chauffe, une odeur analogue à celle du baume; elle est employée par les Américains pour faire de la bougie. La variété très blanche, transparente, dure, cassante, insipide et ne s'attachant pas aux dents lorsqu'on la mâche est reconnue la meilleure.

La cire fraîche a une odeur de miel particulière. Celle qu'on trouve dans le commerce est de deux espèces, la jaune qui est naturelle, et la blanche qui n'est autre que la précédente, blanchie et purifiée par des opérations qui lui enlèvent toute odeur et la rendent plus dure et moins grasse au toucher. Pour obtenir ce résultat, on commence par diviser la cire en petits morceaux et on la fait fondre dans une chaudière en cuivre avec une quantité d'eau suffisante pour l'empêcher de prendre feu; cette chaudière est munie, dans le fond, d'un tuyau qui conduit la cire fondue dans une grande cuve remplie d'eau et enveloppée d'une chemise épaisse, destinée à maintenir la chaleur pour laisser aux impuretés le temps de se déposer. De la cuve, la cire qui est encore liquide, mais qui s'est débarrassée des matières étrangères, se rend dans un autre récipient, dont le fond percé de petits trous la laisse passer, en minces filets, sur un cylindre qui tourne constamment au dessus d'un réservoir d'eau dans lequel il plonge de temps en temps. Par cette dernière opération, la cire est refroidie et étirée en feuilles minces ou en rubans. On la place alors sur des toiles tendues sur châssis, à une hauteur de 30 à 60 centimètres, et on la laisse exposée à l'air pendant plusieurs jours et plusieurs nuits, en ayant soin, de temps en temps, de la laver et de retourner les surfaces. Lorsqu'elle a ainsi perdu presque entièrement sa couleur jaune, on la réunit en une seule masse et on l'abandonne encore pendant un mois ou six semaines, au bout desquelles on la refond et on lui fait subir les mêmes opérations que précédemment jusqu'à ce qu'elle ait entièrement perdu toute couleur et toute odeur. Dans cet état on la refond une dernière fois, et à l'aide d'une cuiller on la coule sur une table en disques ou gâteaux de 126 millimètres environ de dia-

mètre. Les moules doivent être, au préalable, humectés avec de l'eau froide, de manière à permettre de sortir plus facilement les gâteaux, qu'on laisse ensuite sécher à l'air pendant quarante-huit heures, ce qui rend la cire plus transparente.

De toutes les contrées de l'Europe, c'est la Russie qui s'occupe le plus d'apiculture, et cependant les abeilles sauvages y sont en plus grand nombre que les abeilles domestiques. Les populations de certaines provinces sont presque exclusivement adonnées à ce genre d'industrie, comme, par exemple, celles de Kasar et d'Ourfa. Chez les Baskirs, certains éleveurs possèdent cent ruches dans leur jardin et plus de mille dans les forêts; aussi, pour eux, le miel remplace-t-il bien souvent le sucre. L'exportation de la cire s'y fait sur une grande échelle.

Après les cires de Smyrne et de l'Archipel, c'est la cire de l'Ukraine qui est réputée la meilleure; mais elle est mal blanchie et quelquefois mêlée d'un peu de miel. La cire de Pologne vient après, ainsi que celle de la Mingrélie, qui est de qualité très inférieure. Celles de la Valachie et de la Bessarabie sont bonnes et s'expédient à Trieste. Les marchands de Galatz et de Brailoff achètent également cet article en Bulgarie. Les ports de la mer Noire en exportent chaque année environ 164,800 kilogr. qu'on charge en grande partie à Odessa.

La culture des abeilles se fait d'une manière très étendue en Croatie, Slavonie et Transylvanie, dans les districts militaires de la Galicie, en Lombardie, en Vénétie, en Styrie. On sait que l'Autriche fait une grande consommation de cire pour ses fabriques de bougies; mais, depuis l'apparition de la stéarine, cette consommation s'est de beaucoup réduite.

Les abeilles n'ont jamais, que nous sachions, été élevées en domesticité dans l'Asie et dans les îles Indiennes, où leur cire est l'objet d'un grand commerce. En raison du renouvellement continu des fleurs, elles ne font pas de larges approvisionnements de miel comme dans nos climats, et ce miel a un arôme bien inférieur à celui qui est produit dans les latitudes plus élevées. La cire qui s'exporte en grande partie au Bengale et en Chine provient surtout des îles orientales les plus éloignées, et surtout de Timor et de Flores (îles de la Sonde), qui en expédient, chaque année, de douze à dix-huit cents tonnes. Les Chinois en récoltent également, mais la consommation en est faible dans les régions orientales; dans celles du midi de l'empire la cire n'est pour ainsi dire employée qu'à envelopper le suif pour l'empêcher de fondre sous la chaleur du climat.

Contrairement à ce qui se passe en Europe, les abeilles de l'Archipel indien suspendent leurs alvéoles aux branches d'arbres; par suite de cette coutume, il est arrivé souvent que certains arbres, objets continuels de

leur préférence, sont devenus des propriétés particulières qui se sont transmises de pères en fils.

Dans aucun pays l'agriculture ne prospère mieux et plus facilement que dans la terre de Van Diemen (Tasmanie ou Nouvelle-Zélande), ce qui tient sans doute à la douceur de la température pendant l'hiver et à cette circonstance que plusieurs plantes fleurissent pendant cette saison. Il n'est pas rare, dans ce pays, de trouver des abeilles dans les forêts, où elles se sont si bien acclimatées qu'elles déposent leurs produits dans les cavités de certains arbres.

Depuis quelques années cette industrie s'est développée dans le sud de la République dominicaine, où elle ne constituait autrefois qu'un simple passe-temps pour quelques habitants; du reste, elle convient parfaitement au caractère du peuple de ce pays, en raison du peu de fatigue et d'attention qu'elle réclame. L'exportation de la cire, qui n'était en 1848 que de 21,874 livres (9,907 kil. 50) est devenue presque quadruple en 1855, malgré un épouvantable ouragan qui a fait beaucoup de ravages dans les ruches. Le chargement qui s'en est fait au port de Saint-Domingue et à Puerto-Plata représentait une valeur de 8,741 livres sterling (218,525 fr.) Il a été envoyé principalement à Saint-Thomas, à Curaçao, etc. Quant au miel d'une valeur de 6,191 liv. st. (154,275 fr.) représentée par 94,990 gallons (41,254 litres), il a été réservé entièrement aux États-Unis. Ces chiffres ne représentent pas la production entière de 1855, car il faut tenir compte de la cire qui se consomme sur place et qu'on emploie presque exclusivement pour l'éclairage des habitations et pour la confection des cierges d'église. La Havane exporte de la cire blanche; dans les quatre années qui se terminaient à 1857, elle en a expédié, en moyenne 1,176,000 litres (552,728 kilogr.) destinés principalement au Mexique et à l'Espagne, tandis que son miel va aux États-Unis et dans le nord de l'Europe.

En 1855, les États-Unis ont produit 16 millions de livres de miel, ce qui, au prix de 7 deniers et demi la livre (1 fr. 65 c. le kilogr.), représente une valeur de près de 12 millions de francs. La production du Portugal s'élève de 650,000 à 700,000 livres (294,450 à 317,100 kilogr.)

Un industriel de la province de New-Brunswick (Amérique anglaise) donne les renseignements suivants sur l'apiculture de ce pays : « La province de New-Brunswick comprend, dit-il, une surface de plus de 17 millions d'acres (6,800,000 hectares), et l'on peut hardiment compter qu'il se fait, en moyenne, une livre de miel (1 kil., 12 par hectare). En opérant convenablement, on peut obtenir ici un rendement toujours suffisant pour payer la rente d'une petite ferme. L'an dernier, une douzaine de ruches placées dans un petit jardin de fleurs m'a donné de 448 à 560 livres (203 à

254 kil.) de cire et de miel, et je ne suis pas le seul qui obtienne de pareils résultats. Il est bon de remarquer toutefois qu'il vaudrait mieux ne pas confiner les abeilles dans un simple jardin. »

Parmi les peuples qui se livrent au commerce de la cire, il faut encore citer les Mandingos, qui vivent sur les rives du fleuve Gambe (Afrique). Ils construisent des ruches en paille ressemblant aux nôtres, et après les avoir garnies d'un fonds en bois muni d'une ouverture pour laisser passer les abeilles, ils les suspendent aux branches des arbres. Lorsqu'ils prennent les rayons, ils étouffent les insectes et préparent avec leur miel une espèce de vin. Quant à la cire, ils la font bouillir dans l'eau et la passent à travers des linges grossiers pour la faire couler dans des trous creusés en terre. Leurs gâteaux sont de poids variables; il y en a depuis 9 jusqu'à 54 kilogr. L'Angleterre reçoit annuellement de ce pays 224,000 livres (101,472 kilogr.) de cire non blanchie.

Les différentes variétés importées en Angleterre sont à peu près celles-ci :

- 1° Cire jaune d'Amérique;
- 2° — française;
- 3° Cire blanche française;
- 4° Cire de l'Afrique occidentale;
- 5° Cire du Cap;
- 6° Cire de Sierra-Leone;
- 7° Cire jaune de Gambie;
- 8° Cire jaune du Maroc;
- 9° Cire de Mogador;
- 10° Cire jaune d'Irlande;
- 11° Cire jaune d'Irlande préparée pour le blanchiment;
- 12° Cire jaune d'Irlande blanchie par l'action de la lumière;
- 13° Cire jaune de l'Inde orientale;
- 14° Cire vierge de Madras;
- 15° Cire de la Jamaïque;
- 16° Cire de Cuba;
- 17° Cire blanche de Java;
- 18° Cire brune de Maurice;
- 19° Cire continentale venant par la Hollande.

En 1858, l'Angleterre a reçu 99,645 kilogr. de cire blanche et 491,073 kilogr. de cire brute. La première est venue principalement de Java, de l'Inde et de la France; son prix était de 492 fr. 80 c. les 100 kilogr. La

seconde provenait surtout du Maroc, des Indes orientales anglaises, de Gamba et de la côte occidentale d'Afrique, des États-Unis, etc., et avait une valeur moyenne de 406 fr. 50 c. les 100 kilogr. (1)

IV

QUELQUES CHIFFRES PRIS DANS L'INDUSTRIE ANGLAISE

Tout le monde sait que l'Angleterre est la terre classique des conceptions hardies, des entreprises colossales. Par les immenses capitaux dont elle dispose elle peut donner à ses opérations des proportions dont nous n'approchons pas sur le continent. Sa capitale, ses fabriques, ses usines, ses arsenaux ont un aspect titanique qui écrase. On peut dire avec Théophile Gautier que « l'industrie à cette gigantesque échelle atteint presque la poésie. » Voici quelques chiffres qui ne diminueront en rien l'idée que l'on peut se faire de l'industrie anglaise.

Lorsque je fus à Londres on me conseilla de visiter la brasserie de MM. Barclay, Perkins et C^e. Bien que je connusse ces noms pour les avoir vus étalés sur les bouteilles de cette délicieuse bière anglaise que l'on trouve actuellement partout, il me semblait que j'avais autre chose à faire à Londres qu'à visiter une brasserie. On y mit tant d'instances, on me raconta de si belles choses, que ma curiosité fut éveillée et qu'un beau matin je m'acheminai vers la fameuse brasserie. On peut être assuré que je ne regrette pas le temps que je mis à la visiter. Qu'on se figure une brasserie qui est une ville, un monde. Assise sur la rive droite de la Tamise qui est sa voie principale de transport et à laquelle elle prend ses eaux, elle couvre une étendue de plusieurs hectares. Je n'entrerai dans aucun détail technologique, je ne veux que noter quelques chiffres.

En Angleterre les droits sur la bière sont prélevés autrement qu'ici, et, soit dit en passant, d'une manière beaucoup plus rationnelle. Ainsi au lieu de payer d'après la capacité des vaisseaux, on paie d'après les quantités de grain malté qui entre dans la brasserie. C'est dire que dans le local même de la brasserie il ne peut entrer un seul grain d'orge qui n'ait subi l'opération du maltage. Dans la brasserie de Barclay les greniers ou plutôt les réservoirs où l'on place cette orge, sont de grands espaces verticaux, quadrangulaires, occupant toute la hauteur des immenses bâtiments de l'usine, et

(1) Extrait d'une traduction du *The Technologist*, publiée par le *Bulletin de la Société d'encouragement*.

contenant 2,000 sacs. Il y en a 24 de cette dimension-là, de sorte que 48,000 sacs d'orge maltée sont toujours là prêts pour les besoins de l'opération.

Par d'ingénieuses combinaisons mécaniques le grain est porté à la meunerie et de là aux diverses cuves. Ces cuves sont des étangs, et les bacs refroidissoirs, des lacs. Cela n'étonnera pas quand on saura que l'on fabrique assez régulièrement 2,500 tonnes de bière par jour. Les tonnes que j'ai vues m'ont paru un peu plus petites que les tonnes à faro.

La bière anglaise demande, après sa fabrication, de reposer longtemps, même un an, en grande masse. Les réservoirs où des pompes puissantes la jettent sont d'immenses vases cylindriques, des tonneaux dignes de Gargantua, d'une contenance de 1,000 à 3,000 tonnes. Et il y en a plus de 60 !

Cent cinquante chevaux sont employés au service de l'établissement. Et quels chevaux ! Coiffé d'un chapeau à fond rond je me plaçai contre l'épaule d'un de ces mastodontes ; il me manquait trois pouces pour arriver au garrot, et pourtant je mesure 1^m 85 !

L'agriculture, en Angleterre, sait aussi agir dans des proportions vraiment extraordinaires. Je viens de lire dans un journal anglais un discours prononcé, dans une réunion d'agriculteurs, par l'alderman Mechi, de Tipstree-Hall, et dans lequel il est question du passé, du présent et de l'avenir de l'agriculture en Angleterre. Parmi les faits remarquables rapportés dans ce discours je vous citerai ces deux-ci :

Un agriculteur du Norfolk a déclaré à M. Mechi avoir acheté en vingt-cinq ans pour 875,000 fr. de tourteaux et pour 625,000 fr. d'engrais artificiel. Ces matières furent employées sur une ferme de 480 bonniers de terrains légers et maigres. Le cultivateur dont il est question n'a qu'à se louer de sa hardiesse.

Un marchand qui avait fait fortune en Australie acheta, il y a quelques années, 1,600 bonniers de terre pour 1,750,000 fr. En trois ans il dépensa encore 625,000 fr. en bâtisse, chemins, drainage, etc. Avant les améliorations elle ne donnait pas 3 p. c. de rente ; après les grandes dépenses elle donna près de 5 p. c.

On peut ne pas aimer les Anglais, mais à coup sûr on ne peut s'empêcher de les admirer. Avec leur argent, leur hardiesse, leur ténacité et, il faut bien le dire, leur intelligence, il semble que rien ne puisse leur être impossible.

A. DE MARBAIX.

V

LIVRES NOUVEAUX.

Causeries scientifiques, par M. de Parville; 2^e année, volume de 428 pages.
Prix : 3 francs 50 centimes.

Almanach des progrès de l'industrie et de l'agriculture, par M. Laboulaye,
2^e année, volume de 320 pages. Prix : 1 franc.

Les causeries scientifiques de M. de Parville nous offrent, dans ce second volume, toutes les qualités que nous avons fait ressortir l'année dernière. Les matières sont plus variées et ont été choisies avec plus de soins. Le style, agréable et entraînant, convient parfaitement pour initier les gens du monde aux merveilles de la science, à ses applications chaque jour plus nombreuses, à ses perfectionnements qui exercent sur les peuples une influence à la fois morale et matérielle.

Le but principal de ce livre, et nous nous en félicitons, c'est d'attirer l'attention du public sur des sujets trop dédaignés, d'éveiller la curiosité et le désir d'apprendre, de faire apprécier et aimer les lectures scientifiques, et aussi, de détourner les esprits des livres frivoles et souvent pernicieux.

« L'homme ignore presque complètement, dit M. de Parville, l'histoire de tout ce qui l'entoure; il lui importe peu de savoir comment il respire, comment il marche; le pourquoi de chaque chose lui est fort indifférent. En revanche, il sait à merveille que Socrate ne mourut pas sans recommander de rendre la poule qu'on lui avait prêtée; il sait surtout le cours de la bourse, le cancan du jour, le mot de la veille, les espérances du lendemain, il sait tout cela et bien autre chose encore.

« Seulement, il lui arrive souvent de prendre une éponge pour un végétal, un oursin pour une pierre, le corail pour un minéral; il commet tous les jours les erreurs les plus saugrenues. Qu'importe! il ne s'en trouve pas plus mal naturellement, et il vit tranquillement dans son ignorance. »

Nous ne pouvons reproduire ici la table des matières traitées dans ce volume. Nous avons particulièrement remarqué les articles relatifs à la photographie microscopique, au chauffage des appartements, à la production artificielle des pierres précieuses, au mal de mer, aux navires blindés, à l'appareil Fauvel pour constater les fuites du gaz d'éclairage, à l'intervention de la chimie pour venir au secours de l'archéologie, à la fabrication de l'acier et à un voyage en ballon entrepris en Angleterre à 8,000 mètres de hauteur. Citons encore une charmante description du corail, des détails bien compris et utiles à tout le monde sur le grand événement de l'année, l'exposition universelle de Londres. Partout, l'auteur rend complète justice aux savants qui, par leurs travaux, amènent la réalisation du progrès, dont le profit appartient surtout, et parfois uniquement, aux industriels et aux consommateurs. Plusieurs de nos compatriotes sont cités avec éloge à propos

de découvertes qui, chez nous, passent ordinairement inaperçues. Trente figures intercalées dans le texte, dont l'une coloriée représente le spectre solaire, servent puissamment à aider l'intelligence du lecteur.

Nous allons oublier le tunnel des Alpes, ou percement du mont Cenis, l'une des entreprises les plus hardies et les plus grandioses que puisse concevoir l'esprit humain. L'auteur a visité les travaux et il les décrit avec clarté et précision. « En vérité, dit-il, on ne saurait contenir un frisson d'étonnement et d'admiration, quand on entre pour la première fois dans ce souterrain que surplombe une montagne de dix-huit cents mètres d'altitude. Il semble presque que l'on quitte ce monde pour entrer dans une vie nouvelle; indécis sur le sort qui vous attend, mais curieux de pénétrer dans ces régions hier encore inconnues à l'homme. »

Tous ceux qui s'intéressent à l'idée de voir les peuples communiquer entre eux par des moyens rapides et faciles, apprendront volontiers que le percement des Alpes, commencé à la fois du côté de la France et du côté de l'Italie, pourra être terminé en 1870, pourvu que des perfectionnements prévus viennent, autant que possible, hâter les travaux, sans nuire à la sécurité des travailleurs.

L'Almanach des progrès de l'industrie et de l'agriculture, publié par M. Laboulaye, auteur du *Dictionnaire des arts et manufactures*, et rédacteur des *Annales du Conservatoire des arts et métiers de Paris*, a déjà été de notre part le sujet d'une appréciation générale. Au nouveau volume qui vient de paraître, nous devons adresser un reproche. L'auteur renvoie trop fréquemment aux livres qu'il a publiés et au journal qu'il rédige. Ces ouvrages, d'un prix élevé, ne sont pas à la portée du plus grand nombre. Signalons toutefois un article, plein d'actualités, sur les musées d'art industriel et les documents nouveaux sur la question des brevets d'invention, si importante aujourd'hui dans les conditions de liberté qui caractérisent l'industrie moderne. On lira avec intérêt une discussion sur cette loi des brevets, qui a eu lieu à la chambre des communes d'Angleterre, et le lecteur ne pourra se refuser à admirer l'esprit pratique qui distingue les différents orateurs et les observations judicieuses qu'ils ont apportées à l'appui de leur opinion.

D'autres revues, qui paraissent à la fin de l'année, nous sont arrivées trop tard pour qu'il nous soit possible d'en faire en ce moment un examen attentif.

EUGÈNE GAUTHY.

VI

NOUVELLES ET VARIÉTÉS.

Enseignement professionnel pour les femmes. — De la combustion à différentes hauteurs.

Enseignement professionnel pour les femmes. — L'instruction de la femme est encore aujourd'hui négligée dans la plupart des pays. Et cepen-

dant, son importance est immense, si l'on réfléchit au rôle que remplit la femme dans la société et aux services qu'elle pourrait rendre, si elle possédait des connaissances sérieuses, en rapport avec la mission qui lui est assignée et avec les tendances de notre époque.

Il vient de s'ouvrir à Paris une école destinée à l'enseignement professionnel des jeunes filles. Une circulaire du comité de direction résume le but de l'institution de la manière suivante :

« La situation malheureuse de la femme sans fortune est une des préoccupations de l'époque : un livre éloquent a été consacré à raconter le martyre des mansardes ; les publicistes s'en sont occupés, tous les cœurs en ont été émus, et le redoutable problème est encore l'objet de bien des théories. Nous croyons que la voie la plus sûre pour arriver à la résoudre, c'est de diriger la jeune fille vers des études spéciales qui, plus tard, lui permettent de s'employer d'une manière utile sans abandonner trop exclusivement le foyer.

« Ce n'est pas en réalité l'industrie qui manque à la femme, c'est plutôt la femme qui manque à l'industrie ; la bonne volonté, le courage, le dévouement même, ne sauraient remplacer certaines connaissances pratiques qui constituent, à proprement parler, le métier ou l'art industriel.

« Mais, pour acquérir ces précieuses connaissances, la fréquentation des ateliers est actuellement indispensable, et c'est ce qui fait hésiter les familles. C'est pour essayer de satisfaire à ce besoin latent, mais réel, c'est pour répondre à ces craintes des familles que nous sommes réunis. »

L'institution ne reçoit que des élèves externes âgées de douze ans au moins et après examen. Les cours généraux offrent dans leur ensemble les éléments d'une solide instruction. Les cours spéciaux sont au nombre de quatre : cours de commerce, cours de dessin industriel, atelier de confection et de lingerie.

De la combustion à différentes hauteurs. — Jusqu'à présent on ne possédait que peu de données, souvent contradictoires, relativement à l'influence que la hauteur, et par conséquent la pression atmosphérique, exerce sur l'activité de la combustion. En 1841, M. Triger signala une plus rapide combustion des bougies dans une enceinte où l'air était comprimé à trois atmosphères, tandis que plus tard, M. Frankland, dans une ascension au mont Blanc, ne reconnut aucune différence sensible entre la combustion des bougies à Chamounix et la combustion sur le sommet de la montagne.

En 1855, M. Mitchell, quartier-maître dans l'armée anglaise, communiqua à la Société royale des sciences de Londres des expériences faites à diverses hauteurs dans l'Himalaya avec des fusées de guerre. Ses résultats montrent que la durée de la combustion augmente en même temps que la pression diminue ; cette combustion paraît donc moins active sous une pression plus faible. M. Frankland a répété et confirmé l'année dernière les expériences de M. Mitchell, en opérant avec des fusées brûlées en vase clos, dans une atmosphère que l'on rarefiait à volonté.

M. Dufour, de Lausanne, a voulu se livrer aux mêmes recherches, mais en opérant d'une autre manière que celle adoptée par le physicien anglais.

Il a expérimenté à l'air libre, l'été dernier, en cherchant à diverses hauteurs dans les Alpes des pressions de plus en plus faibles.

L'auteur fait connaître les appareils dont il s'est servi, et particulièrement l'enregistreur électrique, pour mesurer la durée exacte de la combustion. Deux groupes de fusées ont été soumis aux expériences, sous cinq pressions différentes, entre 750 et 538 millimètres. Comme les fusées ne sont pas complètement identiques, on prenait une moyenne, déduite dans chaque station de huit à dix expériences, et 68 fusées en tout ont été brûlées dans les cinq stations. La crête des Thenalletes, qui domine le couvert du Saint-Bernard, à 9,700 pieds du niveau de la mer, est la station la plus élevée de la série. Avec quelques efforts, les instruments ont pu être transportés jusque sur l'arête rocheuse qui termine cette haute sommité.

Le tableau suivant va nous rendre compte des résultats obtenus :

Premier groupe.

STATION.	HAUTEUR.	PRESSION.	DURÉE.
	—	—	—
	Mètres.	Millimètres.	Moyenne.
Ouchy	380	728	9,96
Gourze	920	685	10,11
Saint-Pierre	1640	628	10,52
Saint-Bernard	2478	568	11,20

Deuxième groupe.

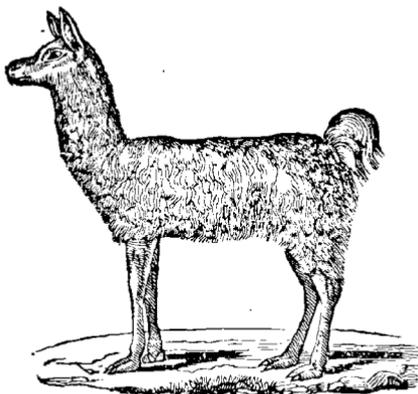
Ouchy.	380	734	9,15
Saint-Pierre.	1640	628	10,12
Chenallettes.	2890	538	11,09

On remarque que dans l'un et l'autre groupe, la durée de la combustion augmente en même temps que la pression diminue. L'auteur compare ses expériences à celle de MM. Mitchel et Frankland et démontre que de cette comparaison résulte un accord remarquable.

Quant à la cause qui produit cet accroissement de la durée de combustion, lorsque la densité de l'air devient moindre, M. Dufour a voulu constater si ce n'était pas la diminution de la quantité d'oxygène, ce qui paraissait peu probable, puisque les fusées renferment, parmi les substances qui les composent, de quoi fournir suffisamment du gaz oxygène. On a donc brûlé des fusées dans l'acide carbonique et en les allumant au moyen d'un courant électrique. Les résultats obtenus prouvent à l'évidence que c'est bien le fait purement physique du changement de pression qui influe d'une manière aussi prononcée sur l'activité de la combustion.

I

ACCLIMATATION DU LAMA EN FRANCE



Le Lama.

Depuis que l'on s'occupe activement en France de l'acclimatation d'espèces animales nouvelles, il a été plusieurs fois question du lama et, dans ces derniers temps, les journaux politiques mêmes se sont préoccupés d'une réussite d'acclimatation du lama dans les Vosges.

C'est une conquête, c'est un progrès, sans doute; mais quelle peut être son importance?

Le lama est un mammifère qui appartient à l'ordre des ruminants, section des ruminants sans corne, tribu des chameaux. C'est le chameau du Nouveau-Monde. Il est pour l'Amérique ce que le chameau proprement dit est pour l'Asie. Seulement le lama n'est pas aussi laid que le chameau d'Asie, il n'a pas de bosse, il est plus petit, ses doigts ne sont pas réunis et il conserve ainsi la facilité de grimper sur les rochers avec la même agilité que les chèvres. Il en existe deux espèces : l'une, petite comme un mouton, la *vigogne*, qui habite la région des neiges dans les andes du Pérou et du Chili. L'autre, le *guanaco*, qui se rencontre dans les hautes montagnes du Sud, est à peu près de la taille d'un cerf.

C'est cette dernière espèce qui, réduite à l'état de domesticité, est connue sous le nom de *lama*, *llma* et dont l'*alpaca* ne serait, d'après la grande majorité des naturalistes, qu'une simple variété, distincte par sa taille plus petite et quelques autres caractères; tandis que pour certains naturalistes, et pour Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, en particulier (1), l'alpaga et le lama doivent spécifiquement être séparés.

(1) Acclimatation et domestication des animaux utiles.

Aussi, faut-il bien l'avouer, la solution de ce problème n'est pas sans difficulté; la date de la domestication de ces deux animaux nous échappe et par la même raison la détermination des souches n'a pas encore pu être exactement établie. Selon Geoffroy Saint-Hilaire, que nous avons déjà cité, il faudrait admettre que si, d'un côté, il est très vraisemblable que le lama descend, comme l'admettent les naturalistes, du guanaco, de l'autre, il y a lieu de croire que l'alpaga n'est autre que la vigogne domestique, très commune autrefois et surtout dans les Cordillères des Andes. Du reste, tandis que le lama rappelle la taille, la force et le pelage du guanaco, l'alpaga se rapproche de la vigogne par sa taille plus petite, sa tête courte et sa laine fine. Elle donne même, avec la vigogne, des croisements féconds, qui sont connus sous le nom d'*alpavigogne*. Le lama paraît être surtout très estimé comme bête de somme; l'alpaga le serait davantage pour sa laine; tous deux pourraient donner un très bon lait et une excellente viande.

Il a été reconnu en France, dans un essai d'acclimatation auquel nous avons déjà fait allusion, qu'un lama, attaché au service d'une petite ferme des Vosges, a constamment transporté des charges de 25 à 50 kilog. et, qu'en somme, son travail pouvait équivaloir celui d'un petit âne. Le lama est très facile à nourrir : de l'herbe verte ou sèche lui suffit. Il n'exige ni déplacement ni dépense pour ferrure, ce qui est un avantage très notable surtout pour les pays où les chemins sont souvent couverts de glace ou de neige durcie. D'après M. Galmiche, qui l'a acclimaté à Remiremont (Vosges (1)), la dépense qu'occasionne un lama peut être comparée à celle de trois moutons ordinaires, c'est à dire à peu près 5 kilos $\frac{1}{2}$ de foin par jour, seulement pendant la saison où la terre est couverte de neige, soit à 25 centimes par jour, pendant trois mois. Quant au travail dont il est capable, il est estimé à 75 cent. par jour, pendant toute l'année.

La bonne qualité de la viande fournie par le lama n'a jamais été contestée. Mais quant au lait, s'il est vrai qu'il soit de bonne qualité, il est incontestable aussi que l'animal ne le produit qu'en quantité relativement faible. Du reste il doit en être, sous ce rapport, du lama comme de tous les animaux qui n'ont pas été cultivés à ce point de vue.

Quant à la laine, M. Galmiche a fait quelques expériences dans le but d'utiliser la toison du lama, il a essayé de la tisser, mais elle n'a pas d'adhérence avec le fil, ce qui empêche de se servir de cette dernière substance pour faire la chaîne. Le coton se présente comme devant donner des résultats plus satisfaisants.

(1) *Bulletin de la Société d'acclimatation.*

II

CAUSERIES SUR LA BOTANIQUE

Pendant l'hiver de 186., après avoir laborieusement travaillé durant tout le jour, j'avais l'habitude, avec mon ami R*****, de passer quelques heures de la soirée dans un des vieux cabarets de la ville de G***, dans un de ceux qui ont le mieux conservé cette physionomie flamande si chère à tous ceux qui aiment le passé et les us et coutumes d'autrefois. Là, aussi libres de soucis que de véritables étudiants, gais docteurs et joyeux avocats en herbes, nous savourions quelques chopines de cette bonne bière des Flandres qui rassérène le cerveau, ravive l'imagination fatiguée, chasse l'ennui et met la joie au cœur des plus mélancoliques. Il arrivait parfois que seuls dans un coin, tout en fumant comme des Turcs, au lieu de nous amuser à ces jeux auxquels l'esprit se fatigue en calculs sans fin, nous jasions de nos travaux, de nos études. Mon camarade parlait de physique, de météorologie, me disait ce qu'on avait récemment découvert de neuf et d'intéressant; à mon tour, je l'entretenais de botanique.

Bien des soirées s'écoulèrent ainsi. Esseulés et un peu à l'écart, souvent et sans nous en apercevoir, le vide se faisait autour de nous et le couvre-feu avait sonné depuis longtemps que nous étions encore à discuter l'un ou l'autre sujet scientifique. Le souvenir de ces veillées m'est revenu, et comme j'ai de nombreux jours de loisirs à passer dans un petit village des Ardennes, où je suis retourné pour plusieurs semaines, je vais occuper mes heures à raconter nos entretiens, qui pourront peut-être plaire à quelques curieux. Que ceux-ci se transportent donc sur les ailes de l'imagination, ainsi que pourrait le dire un poète, qu'ils se rangent autour de la petite table où nous tenions ces conversations. Sous la forme d'écouteurs invisibles, ils pourront s'y serrer en grand nombre sans craindre d'y être suffoqués par les nuages de fumée qui tourbillonnent de ces nombreux foyers où pétille et se consume la feuille du tabac et sans être inquiétés par ces mille bruits discordants d'une taverne encombrée.

Nos causeries d'hiver se faisaient donc dans un milieu qui répugnera peut-être aux gens délicats non habitués à nos mœurs flamandes, si semblables à celles de la Germanie, où le cabaret voit l'artisan, le bourgeois, l'homme de science et l'homme de lettres réunis par ce besoin que nous ressentons tous de fraterniser et de vivre en commun.

Quand viendra la belle saison, nos entretiens auront lieu ailleurs. Après une promenade, assis à la lisière d'une fraîche et ombreuse forêt, sur le bord

gazonneux d'un ruisseau liseré de myosotis et de glaïeuls, nous parlerons de fleurs, de plantes, d'arbres, au milieu de cette belle nature. Alors la place sera plus spacieuse, l'air plus pur, les senteurs plus agréables ; alors aussi nos sujets de conversations seront plus gais, moins savants et plus à la portée des gens du monde, de tous ceux qui sont étrangers à la botanique. Chacun voudra s'associer à nos parties, à nos herborisations, afin d'acquérir une teinture d'une science qu'on a coutume d'appeler aimable et qui l'est en effet ; car elle a pour objet le règne le plus beau, où le scalpel nous dévoile les mystères de la vie sans que les entrailles et le cœur des êtres organisés palpitent et crient de douleur.

Comme mon ami R***** n'ignorait pas les premiers rudiments de la botanique, je me gardai d'aborder les éléments de la science, et, pendant cet hiver, les questions les plus intéressantes et les plus élevées furent discutées entre nous. Mais comme il pourrait n'en être pas ainsi pour plusieurs amateurs, pour plusieurs de nos auditeurs invisibles, tout en traitant ces mêmes questions, je donnerai en passant à ceux-ci quelques notions élémentaires qui leur permettront de me comprendre aisément ; je leur promets, en outre, que je ne ferai point montre d'érudition et que je ne les accablerai point de détails scientifiques et de mots techniques.

Nos conversations seront simples, dégagées de toutes ces longueurs des livres au milieu desquelles sont comme ensevelis les faits essentiels. Trop souvent dans les traités scientifiques, il est fort difficile, parmi l'encombrement des détails, d'arriver aux choses réellement importantes.

Qui n'a reconnu cent fois que les causeries familières, faites sur un point quelconque de littérature ou de science, laissent plus d'idées nettes et de connaissances dans l'esprit que la lecture de nombreux et longs chapitres. Le causeur va droit au fait ; il le dégage de toutes ces digressions oiseuses faites d'ordinaire en vue de remplir des pages ; car sachez-le, chers lecteurs, qui n'êtes pas au courant du métier, les écrivains de tous genres et de toute espèce sont gens aussi qui pour grossir leurs ouvrages, pour faire d'épais volumes, habillent les faits d'une telle masse de vêtements, les affublent de tant d'oripeaux qu'ils les étouffent en quelque sorte. Pour aller au cœur de la place choisir la partie essentielle, il faut écarter avec grande peine ces grilles, et souvent on est fatigué à cette besogne avant d'avoir atteint le but. Éviterai-je cet excès ? J'ose l'espérer et j'ose croire en outre que le cadre n'arrêtera pas trop longtemps des regards au détriment du tableau, autrement dit de l'objet principal.

Avant de clore ces courtes explications par lesquelles je tâche de gagner la confiance, qu'on me permette d'ajouter quelques mots sur la botanique en général.

Plusieurs se figurent que cette science tout en étant intéressante est néanmoins une branche des connaissances humaines bien inférieure à un grand nombre d'autres. On s'imagine qu'elle ne consiste qu'à recueillir des plantes, qu'à les dépecer, qu'à les placer entre des feuilles de papier et qu'enfin tout se réduit à savoir quelques noms; on pense qu'elle n'a pas ses théories générales, ses règles, ses principes et qu'elle ne conduit pas à des résultats pratiques comme la chimie et la médecine. Erreur profonde. Dans nos entretiens ultérieurs, je ferai voir qu'il n'en est pas de la sorte pour ce dernier point, et déjà cette fois-ci, je montrerai qu'elle exige pour être étudiée avec succès un jugement sûr, une forte dose d'esprit observateur et des facultés intellectuelles aussi solides que pour aborder également avec succès les autres sciences qui semblent la primer.

Ainsi que je le dis plus haut, nous allons donc étudier d'abord non pas une question élémentaire, mais un point capital. Peu à peu et contrairement à ce qui se fait d'habitude, ce qui paraît singulier sans doute, nous en viendrons aux choses les plus rudimentaires et les plus simples.

PREMIÈRE CAUSERIE

DE LA FÉCONDATION CHEZ LES VÉGÉTAUX.

Nous savons tous que l'herbe des champs et l'arbre de la forêt se reproduisent au moyen de graines ou de fruits; c'est là une chose connue même des enfants, mais ce qui est un mystère pour beaucoup, c'est la manière dont se forme la graine et le fruit.

Avant de chercher à découvrir les secrets de la genèse de ces organes, étudions la fleur, cette partie la plus brillante du végétal. Qui n'a au moins une fois dans sa vie examiné la fleur du rosier, non pas la rose de nos jardins, qui quoiqu'admirable n'est cependant qu'une monstruosité, mais la rose de l'églantier, celle qui aux beaux jours de mai enguirlande les buissons et les taillis en répandant ces douces effluves qui la rendent à juste titre la reine des fleurs. Qui n'a admiré ces bouquets d'aubépine dont les masses blanchâtres ensevelissent les haies à la fin du printemps et parfument au loin les campagnes. Qui enfin ne s'est maintes et maintes fois amusé à recueillir au bord des eaux ces myosotis à collerette bleue, ces ne m'oubliez pas, qui réveillent tant d'idées poétiques et de doux souvenirs. Eh bien! dans la rose, dans l'aubépine et le myosotis, l'observateur remarque que la fleur se compose de plusieurs parties de formes et de coloris différents. A l'extérieur, se trouve cinq petites pièces vertes que les botanistes et même le vulgaire désignent sous le nom de *calice*; contre celui-ci, à l'intérieur, sont placées un certain nombre de lames délicates et

vivement teintées, appelées *pétales*, et qui constituent la *corolle*; plus à l'intérieur encore existe un ou plusieurs rangs circulaires de petits organes grêles, surmontés de petites bourses à deux logettes jaunes ou purpurines et qui tranchent admirablement sur le fond blanc ou rosé de la corolle. Ces organes sont nommés *étamines*; le support a reçu le nom de filet et le petit renflement supérieur, celui d'*anthère*; c'est dans ce dernier qu'est renfermée la poussière jaune extrêmement ténue que les botanistes appellent le *pollen*. Enfin au centre de la fleur, on trouve un ou plusieurs corps ovales, renflés à la base, amincis d'ordinaire à la partie supérieure et couronnés par un petit élargissement chargé de papilles. Ces corps sont connus sous le nom de *pistil*; la partie inférieure, renflée et creuse est l'*ovaire*: c'est elle qui contient les jeunes graines ou *ovules*; la partie amincie est le *style*, qui est terminé à son tour par le *stigmate*. C'est cette partie inférieure centrale, appelée ovaire, qui chez toutes les plantes devient le fruit; ce sont les ovules contenus dans sa cavité, qui doivent devenir plus tard les graines. Dans le pècher, c'est le pistil qui se transforme en ce gros fruit délicieux à la peau veloutée, c'est lui qui chez le cerisier forme à la maturité la cerise, qui chez le pois devient la gousse, etc., etc.

Le pistil est surtout très visible dans la fleur du coquelicot, ce brillant compagnon de nos céréales; il constitue ce renflement en massue occupant le centre de la fleur et qui renferme à la fin ce nombre infini de petites graines noirâtres.

Voilà donc que nous connaissons les parties principales d'une fleur quelconque: le calice, formé de sépales, la corolle, les étamines et le pistil. Lorsqu'on examine une tulipe, un lis, une jacinthe, il semble que le calice fasse défaut; mais il faut savoir que dans ces plantes, favorites de l'amateur, cet organe a pris la même teinte et la même consistance que les pétales avec lesquelles elle se confond et forme une sorte de corolle double.

D'aucuns pensent assurément que les fleurs manquent aux herbes des prairies et des pelouses, aux arbres tels que le chêne, le hêtre, le châtaignier, les saules, les sapins; point du tout. Chez ces plantes, la fleur est ordinairement verdâtre, plus petites et par suite moins voyante, mais toujours elle existe et présente soit des étamines, soit des pistils, les seuls organes essentiels; car la corolle et le calice sont seulement des enveloppes protectrices. Ne voyons-nous pas du reste, au temps de la floraison des foins et des moissons, les épis du seigle et des blés, les panicules de toutes ces gracieuses graminées se charger d'étamines branlantes que le moindre souffle agite, en dispersant en légers nuages leur abondant pollen? Ne remarquons-nous pas, au mois d'avril, les saules et les peupliers se couvrir de mille épis ou chatons aux nombreuses étamines?

Il faut donc savoir que toutes les plantes phanérogames, c'est à dire tous les végétaux, à l'exception des fougères, des mousses, des lichens, des champignons et des algues, sont toujours pourvus de fleurs plus ou moins complètes et renfermant des étamines ou des pistils.

Comme nous, les anciens avaient remarqué ces diverses parties de la fleur et les avaient décrites; mais ils n'avaient pas reconnu le rôle que chacune d'elle doit jouer dans l'acte de la fécondation. Ils n'avaient que des idées vagues sur l'existence des sexes chez les plantes; idées confuses uniquement fondées sur des observations populaires, auxquelles venaient se rattacher des rêveries poétiques et les théories d'une philosophie toute spéculative. Ainsi Hérodote rapporte, qu'en Orient, les Babyloniens avaient coutume de féconder les dattiers femelles, ceux qui doivent porter les fruits en secouant sur eux des branchages de dattiers mâles chargés d'étamines.

Au moyen âge et à la renaissance des lettres, la botanique fut sans doute cultivée, puisqu'elle constituait une des branches essentielles de l'art de guérir; mais les hommes qui alors s'occupaient de médecine recherchaient dans les végétaux des remèdes sans s'inquiéter de la structure intime des organes et de leurs jeux divers. Beaucoup de prétendus savants, au lieu d'étudier la nature par leurs propres yeux, compulsaient les auteurs anciens et bornaient leurs recherches à identifier les plantes de ces derniers avec celles connues de leur temps. Il faut cependant dire que dans plusieurs ouvrages publiés aux xv^e et xvii^e siècles, on lit différents passages qui prouvent que leurs auteurs n'étaient point étrangers à la doctrine des sexes; toutefois leurs idées n'étaient guère plus précises sur ce point que celles ayant eu cours dans l'antiquité.

C'est seulement à partir de 1676 à 1770 qu'on commença à reconnaître assez clairement le rôle assigné aux diverses parties de la fleur. La gloire de cette découverte en était réservée à quelques Anglais: Millington, Grow, Bobart et Ray. Après eux, vint Camerarius qui traita ce sujet avec beaucoup de talent, et ses opinions furent adoptées par Burcard, Morland, Geoffroy et Sébastien Vaillant. A la fin du siècle passé, la doctrine des sexes chez les plantes était universellement admise, grâce surtout au puissant génie de Linné, le réformateur de la botanique.

Avant de rechercher de quelle façon la nature s'y prend pour arriver à la production de graines fertiles, nous allons passer rapidement en revue les précautions et les ressources qu'elle tient en réserve pour accomplir l'acte de la fécondation, le but, la fin suprême de tout être organisé.

Lorsque dans une fleur, les étamines qui sont les organes fécondants, et les pistils qui sont les parties à féconder, se trouvent rapprochés, ce qui

est le cas le plus ordinaire, l'acte de la fécondation est des plus aisés, surtout quand la fleur s'épanouit au grand air. Si, au contraire, les étamines ou les pistils sont séparés sur des individus différents, comme chez les saules, les peupliers, etc., ou sur le même pied, comme dans le chêne, le châtaignier et les sapins, ou enfin si les fleurs doivent s'épanouir sous l'eau, alors le phénomène est rendu plus difficile. Pour les plantes complètement submergées, l'eau en s'introduisant dans le sein de la fleur, sinon détruirait les organes délicats, du moins contrarierait l'action réciproque qu'ils doivent exercer les uns sur les autres; mais dans ce cas la nature arrive néanmoins à son but en entourant la fleur submergée d'un globule d'air au centre duquel l'acte de la fécondation s'accomplit à l'abri de l'humidité. C'est ce qu'on voit chez l'élude du Canada (*elodea Canadensis* Rich) et chez plusieurs autres espèces. Dans les zostères (*zostera*), plantes formant de vastes prairies sous-marines, les fleurs s'épanouissent et sont fécondées à l'abri d'une poche membraneuse hermétiquement close. Enfin dans plusieurs renoncules (*batrachium*), dont les fleurs sont submergées complètement, les étamines exercent leur action sur le pistil à l'intérieur du bouton.

Beaucoup de plantes aquatiques, au moment de la floraison, allongent leurs pédoncules et soulèvent leurs fleurs au dessus de la nappe d'eau, où elles s'épanouissent à l'air. Parmi ces dernières, je ne puis passer sous silence la vallisnérie (*vallisneria spiralis* L.), dont la renommée est devenue populaire. Cette plante est dioïque, c'est à dire qu'elle offre des fleurs étaminées ou mâles et des fleurs pistillées ou femelles, portées sur des individus différents; elle habite les eaux du Midi de l'Europe. A l'époque de l'épanouissement, les pieds femelles, placés au fond des canaux, étendent leurs longs supports enroulés en spirale et portent ainsi leurs fleurs à la surface du liquide; en même temps, les fleurs mâles, rompant l'enveloppe qui les tenait emprisonnées et brisant leur support, viennent flotter librement autour de la fleur pistillée. De cette manière la fécondation devient facile. Celle-ci une fois accomplie, la fleur femelle, au moyen de son pédicelle de nouveau enroulé en tire-bouchon, est replongée au fond de l'eau où elle va mûrir ses graines, tandis que les fleurs étaminées sont emportées par le courant comme étant devenues désormais des objets inutiles. Un tel spectacle, de telles mœurs, ne sont-elles pas faites pour frapper d'étonnement l'esprit de l'observateur le plus indifférent.

Nous disions tantôt que chez les plantes où les étamines et les pistils étaient séparés sur le même pied ou sur des individus différents, la fécondation était, semble-t-il, moins aisée que chez les végétaux à fleurs hermaphrodites. Ici encore la nature n'a point été mise en défaut. Au sortir de

l'hiver, lorsque tout se réveille de son long engourdissement, que l'herbe reverdit, que les bourgeons se gonflent et s'entr'ouvrent, que le monde animal se multiplie dans ses bandes de gais oiseaux et ses légions d'insectes, alors nous voyons les saules, dans les bois, à la lisière des taillis, sur le bord des eaux, élever leurs cimes empanachées d'une multitude de pompons d'étamines, au milieu desquels bourdonne et butine l'abeille en compagnie de papillons et de moucherons de toute espèce. La courageuse ouvrière, que nous venons de nommer, après avoir fait sa provision de pollen qui, dans la ruche, se changera en cire, se hâte d'aller pomper dans les fleurs femelles d'autres arbres, la liqueur sucrée de la base du pistil qu'elle transformera en miel. Tout en savourant ces gouttelettes miellées, elle laisse tomber sur le pistil des grains de pollen dont sont saupoudrées ses ailes et devient ainsi, à son insu, l'agent de la fécondation. Nous voyons le monde animal venir en aide aux végétaux et témoigner d'une certaine harmonie qui existe bien entre les deux règnes organiques. Du reste, quand les insectes n'existeraient point pour servir de messagers entre les plantes unisexuelles, le vent est là dont la moindre brise en passant dans les saules, les peupliers et tous les végétaux à chatons soulève des nuages de poussière pollinique qui vont retomber au loin sur les pieds femelles et les féconder. Tout le monde a ouï parler de pluie de soufre tombées en Silésie et dans le Harz. Ces prétendues pluies ne sont rien autre que des masses énormes de pollen enlevées par des vents violents et des bourrasques, dans de vastes forêts de pins et de sapins, et entraînées à de grandes distances, où elles retombent sous forme de pluie ou de neige soufrée. On n'en finirait pas si on devait s'arrêter sur toutes les ressources que la nature possède pour arriver à l'accomplissement du phénomène qui nous occupe.

Au commencement de ce siècle, il était donc admis que les étamines sont les organes qui renferment l'élément fécondant, qui se développe dans l'anthère sous forme de grains de pollen et que l'ovule doit, après la fécondation, se changer en graine capable de reproduire une plante semblable à celle dont elle provient. Mais faute d'instruments grossissants tels que nous en possédons aujourd'hui, dont le pouvoir amplifiant atteint parfois 1,500,000 à 2,000,000 de fois en superficie, à défaut, dis-je, de microscopes perfectionnés, on n'était point parvenu à découvrir le mécanisme de la fécondation, les moyens que la nature met en usage pour accomplir cette mystérieuse opération dans les profondeurs de l'organisme. Ce n'est qu'à partir de 1820 que de courageux travailleurs se mirent à l'œuvre et à force de recherches, dont les résultats ont rempli des centaines de volumes, ils parvinrent à se rendre compte des moindres détails de l'important phénomène. Que ne m'est-il accordé de tracer l'histoire succincte de ces laborieux

travaux auxquels se consacrèrent pendant plus de quarante ans un grand nombre de savants de premier ordre tant en Allemagne, qu'en France et en Angleterre; que ne m'est-il permis de citer ces noms glorieux, qui dans ces pays illustrent les annales des sciences naturelles. Mais cela nous entraînerait dans des détails qui ne peuvent être exposés ici faute de place. C'est cependant à regret que je renonce à cette exposition, par laquelle j'aurais pu démontrer à quel point aujourd'hui on est injuste à l'égard de la botanique. Autrefois le champ des sciences physiques était moins étendu; tout naturaliste s'occupait des diverses parties des sciences expérimentales et savait par lui-même à quoi s'en tenir sur les progrès réalisés dans chaque branche; le médecin, l'astronome, le botaniste connaissait l'état, le niveau auquel était parvenue la science en général et ne méconnaissait pas les services rendus et les progrès réalisés par chaque branche. De nos temps où chacun est forcément devenu spécialiste, où le physiologiste s'occupe à peu près uniquement de biologie, où l'anatomiste et le classificateur sont presque étrangers aux travaux de ceux qui labourent un autre coin du champ scientifique, on se méconnaît les uns les autres, on devient partial, on s'imagine que telle ou telle branche qu'on n'a étudiée que très superficiellement est restée en arrière de celle qu'on cultive spécialement. Pour ceux qui sont adonnés à la botanique sans n'être point tout à fait étrangers aux progrès accomplis dans les autres branches, ils peuvent se féliciter de l'avancement extraordinaire qu'a fait cette science depuis une trentaine d'années. Déjà en feuilletant les nombreux mémoires, les recueils et les journaux qui ont trait à la fécondation, on demeure étonné de la patience, de la perspicacité et de l'habileté qu'il a fallu à ces hommes qui ont fait connaître les détails de l'embryologie végétale.

Je demande grâce pour cette digression qui nous a écarté de notre sujet; mais je devais protester en faveur de ces hommes marquants dont les travaux sont trop peu connus du vulgaire.

Après toutes ces pages d'explications ou d'introduction, nous voici donc arrivés à ce qui fait l'objet principal de cet entretien.

Le pollen, qui constitue l'agent essentiel et le plus actif de la fécondation, est composé de très petits granules dont le diamètre varie entre $1/400$ et $40/400$ de millimètre. Ceux-ci sont sphériques, ovoïdes ou oblongs; vus sous les lentilles du microscope, ils ont souvent l'aspect le plus charmant à cause des desseins gracieux de leur surface. Chacun d'eux est ordinairement constitué par deux membranes ou sacs emboîtés l'un dans l'autre: l'extérieur est résistant, et à un moment donné, il se laisse crever ou percer par place pour laisser sortir le sac interne, dont la paroi est très extensible et s'allonge en un ou plusieurs longs tubes remplis d'un liquide particu-

lier, la *fovilla*, dans lequel nagent des corpuscules extrêmement ténus, mais nullement animés de mouvement analogues à ceux des spermatozoïdes.

Peu après l'épanouissement et même avant, les grains de pollen tombent ou sont transportés sur l'extrémité du style, sur le stigmate où ils sont arrêtés par les papilles qui en ce moment sécrètent un liquide visqueux; là ils ne tardent pas à se gonfler et à émettre de leur face appliquée sur le stigmate de longs tubes qui s'engagent aussitôt dans le tissu interne du style. Ces tubes polliniques arrivés dans la cavité de l'ovaire, se mettent chacun en communication avec un ovule dans l'intérieur duquel ils pénètrent. Avant de rechercher comment l'extrémité de chaque tube parvient dans l'ovule, étudions celui-ci. Dans les premiers temps de son apparition, il se montre sous la forme d'un très petit mamelon celluleux qui ne tarde pas à être entouré à sa base par un bourrelet également celluleux; entre ce bourrelet et le noyau central, nommé *nucelle*, se montre un second bourrelet qui s'élève en même temps que le premier, et à la fin l'un et l'autre enveloppent entièrement le nucelle, à l'exception d'une petite ouverture placée au sommet qui a reçu le nom de *micropyle* et par où la pointe du nucelle peut être aperçue. Antérieurement à la fécondation, l'une des cellules du tissu homogène du nucelle prend un développement extraordinaire, finit par former une grande cavité, le *sac embryonnaire*, en refoulant devant elle et en absorbant le nucelle qui disparaît ensuite. Toujours avant l'acte de la fécondation, il apparaît au sommet du sac embryonnaire, alors rempli d'une substance granuleuse, provenant de la résorption du nucelle, deux petits globules mucilagineux, les *corpuscules embryonnaires*, placés l'un à côté de l'autre sous le micropyle. Le tube pollinique, arrivé dans l'ovaire, se dirige, comme nous l'avons vu, vers le sommet de l'ovule; il engage son extrémité dans le micropyle, perce le sommet du nucelle, pénètre dans le sac embryonnaire et se glisse entre les corpuscules embryonnaires avec lesquels il contracte une étroite adhérence. A ce moment, il y a certainement transsudation de fovilla à travers la paroi du tube pollinique. Aussitôt que l'action de cet élément actif s'est fait sentir sur le corpuscule embryonnaire, celui-ci se revêt d'une membrane solide et devient une véritable cellule, qui ne tarde pas à se cloisonner et à s'organiser en embryon, en même temps que le sac, qui l'entoure, s'organise à son tour en un tissu qui forme l'*albumen*, tissu par la suite résorbé ou consommé en tout ou en partie au profit du jeune embryon grossissant. C'est cet albumen, partie analogue au jaune et au blanc de l'œuf des oiseaux, qui, chez le grain du seigle, du froment, de l'orge et de toutes les graminées, constitue la masse farineuse d'où provient la farine. Nous voyons donc que le nucelle, le noyau central de l'ovule, se détruit pour former le sac embryonnaire et que l'albu-

men, produit dans le sein de ce dernier, est souvent aussi détruit pour nourrir l'embryon, en sorte que celui-ci a deux nourrices.

Ce fait de la fécondation qui paraît si simple et dont on saisit l'exposition avec facilité, que de peines n'a-t-il pas coûté aux observateurs avant d'être bien connu ?

J'aurais pu entrer dans des détails plus amples sur les diverses parties concourant à la production de ce phénomène, mais j'aurais dû me servir de termes scientifiques toujours fastidieux à qui ne les connaît pas d'avance ; j'aurais pu rappeler quelques particularités propres à certaines plantes, mais on en sait suffisamment pour se faire une juste idée de l'objet en question, en sorte que je laisserai le reste des détails aux gens du métier.

Lorsque les dernières observations n'étaient point encore venues démontrer d'une façon irréfragable que le tube pollinique doit nécessairement se mettre en contact immédiat avec les corpuscules embryonnaires pour que ceux-ci puissent se transformer en embryon, quelques auteurs pensaient que le pollen agissait de loin et immédiatement sur les ovules, ou bien que la fovilla, sans l'aide des tubes, traversait le style et se répandait dans la cavité de l'ovaire où il fécondait les ovules.

Il y a, quelques années à peine, une nouvelle théorie était préconisée par un savant d'Éna, théorie immédiatement adoptée par le monde scientifique en Allemagne, et qui ne tendait à rien moins qu'à renverser les idées reçues jusqu'alors. Suivant M. Schleiden, ce n'était plus le grain de pollen qui se trouvait être le principe fécondant, mais bien l'ovule et le sac embryonnaire. Selon lui, le tube pollinique, parvenu dans cette dernière cavité, s'y étranglait, et son extrémité même s'organisait en embryon. Cette doctrine, aujourd'hui complètement renversée par des recherches plus exactes, n'avait point ébranlé l'école française, qui avait foi dans les anciennes données de la science.

Ne quittons pas cette partie du sujet sans nous arrêter quelques instants sur l'embryon. Nous avons vu qu'il provient d'un corpuscule embryonnaire, c'est à dire d'un petit grain d'une substance mucilagineuse qui, après la fécondation, se recouvre d'une membrane solide et devient ainsi une cellule. Toute plante, tout embryon, commence donc par un simple utricule qui ne paraît pas différer essentiellement d'une plante à une autre plante, et cependant c'est de cette cellule microscopique que doit sortir l'humble herbe de nos champs, comme le géant de nos forêts ; ce globule produira la fleur qui vivra à peine quelques jours, comme elle donnera naissance à l'arbre qui persistera pendant des siècles, des milliers d'années peut-être. L'esprit n'a-t-il pas lieu de s'étonner de cette presque identité d'origine et des énormes différences qui lui succèdent ? Cette vésicule embryonnaire, ce

granule qui n'a que 2 à 3 centièmes de millimètre, renferme en germe la violette, la bruyère, comme le majestueux peuplier ou le cèdre. Et, depuis une suite innombrable d'années, toujours l'embryon de la pâquerette, ce bijou de nos prairies que la jeune fille effeuille en murmurant ces mots que nous connaissons tous, cet embryon a toujours reproduit cette fleurette, comme le germe du cèdre et du chêne a sans cesse donné naissance aux mêmes arbres à travers les siècles. Jamais une espèce ne se transforme en une autre espèce, toujours les descendants ressemblent à leurs parents, du moins dans ce qu'ils ont d'essentiel, et nous pouvons presque supposer, d'après ce que nous constatons aujourd'hui, que dès l'origine des choses, que depuis le moment où les germes ont été lancés dans l'espace, il en a toujours été ainsi.

Je le répète, on demeure émerveillé en présence de cette force mystérieuse qui triture la matière et qui conserve à chaque être organisé ses caractères spécifiques, de cette puissance occulte qui modèle invariablement les mêmes types sans permettre qu'une forme végétale se change en une autre forme, qui fait que le rosier ne peut, en aucun temps, devenir un chêne ou qu'une plante de lin ne peut jamais se métamorphoser en une plante de colza.

Au fur et à mesure que l'embryon s'organise, ce qui, dans l'origine semblait identique, commence à revêtir des caractères différentiels, à s'individualiser de plus en plus, et quand le développement est complet, alors le germe du chêne n'est plus le même que celui du sapin, celui de l'œillet diffère de celui de la mauve. Il existe dorénavant une plante en miniature renfermée dans les enveloppes de la graine et n'attendant plus que des circonstances favorables pour étaler ses premières feuilles, pour allonger sa jeune tige, sa racine et son bourgeon.

Cet embryon, avec les parties qui l'entourent, est d'une importance majeure non seulement au point de vue de la reproduction des végétaux qui, sans lui, ne tarderaient pas à disparaître de la surface du globe, mais aussi sous le rapport économique. N'est-ce pas l'albumen qui fournit les éléments de la farine, ne sont-ce pas ses premières feuilles qui rendent les pois, le haricot, la fève comestibles, ou qui, chez la navette, le lin, le pavot fournissent les huiles. N'est-ce pas encore l'albumen qui, chez le cocotier, constitue cette pulpe laiteuse, nourriture excellente pour les Indiens, qui donne le café, le cacao. Il faudrait plusieurs pages pour énumérer toutes les graines utiles à l'homme comme aliments, comme remèdes ou qui servent dans les arts et l'industrie.

(A continuer.)

J. CREPIN.

III

VOITURE-DORTOIR, WAGGON DE GRANDE DIMENSION, LOCOMOTIVE MUETTE
ET LOCOMOBILE

Parmi les voitures perfectionnées faisant partie du matériel des chemins de fer et que l'on remarquait à l'Exposition universelle de Londres, *le Technologiste* donne la description des voitures-dortoirs, en usage au Canada. Elles sont destinées à offrir aux voyageurs des waggons de repos pendant un long parcours.

Cette voiture est divisée en douze compartiments, avec lits, dans lesquels quatre voyageurs peuvent s'asseoir et se coucher. La voiture peut donc contenir quarante-huit voyageurs. Il y a, en outre, une salle pour faire sa toilette et se laver, ainsi qu'un cabinet d'aisance, abondamment pourvu d'eau, à chacune des extrémités, l'un pour les hommes, l'autre pour les dames. Les lits peuvent être placés dans diverses positions, à la volonté des voyageurs, soit les uns à côté des autres, soit l'un au dessus de l'autre. La voiture est bien éclairée la nuit et chauffée en hiver par deux calorifères placés dans des angles opposés, avec appareil pour le renouvellement de l'air et la ventilation. Une servante et un domestique sont attachés spécialement à chaque voiture pour le service des voyageurs.

Pendant le jour les lits sont relevés jusqu'au toit et la portion centrale de ces lits doublés forme le dos de sièges commodes. La voiture est portée sur deux trucs ayant chacun trois paires de roues. Ces trains sont établis sur le principe compensateur du double mouvement latéral, afin de briser le mouvement oscillatoire sur les rails mal dressés et les voies inégales, et de réduire les oscillations du corps du véhicule au minimum.

La longueur totale de la voiture est à l'extérieur de 18 mètres avec une largeur de 5^m20; la largeur de la voie canadienne étant de 4^m65. La forme générale est celle des voitures américaines. Une corde court à l'intérieur sous toute la longueur du toit et communique avec le mécanicien conducteur du train. Enfin, les voyageurs peuvent passer de la plate-forme de l'une de ces voitures sur celle qui la précède ou la suit, sans le moindre danger.

On remarquait aussi un waggon de grande dimension destiné au transport des marchandises et construit de manière à utiliser plus complètement et plus économiquement la force motrice. Ce waggon peut se modifier et s'adapter aux conditions particulières que demandent les différentes espèces de marchandises. Des dispositions spéciales ont également été prises pour faciliter le chargement et le déchargement.

On a également inventé une locomotive muette pour remorquer les voitures du chemin de fer du système dit américain à travers les rues de New-York. Le but qu'on s'est proposé a été d'éviter le bruit particulier de la vapeur qui s'échappe de la boîte à fumée. Cette locomotive est destinée à remplacer les chevaux employés dans les chemins de fer américains, principalement quand ceux-ci doivent circuler dans les rues. Sa marche est naturellement lente, mais ce n'est pas un inconvénient pour un appareil qui doit fonctionner au milieu d'une ville. On y brûle du coke pour éviter la fumée, et un ventilateur sert à activer le tirage. Une de ces locomotives est destinée à remorquer trente-quatre waggons.

Chaque jour nous rend témoins de nouvelles applications qu'on fait de la machine à vapeur locomobile; maintenant, c'est elle qui épuise les eaux, malaxe le mortier, enlève les déblais, laboure et exécute de nombreux travaux dans les fermes, les ateliers et les usines. Mais les locomobiles, telles qu'elles ont été construites jusqu'à présent, ne dépassent guère une force de six à huit chevaux, et aujourd'hui les travaux qu'on entreprend sur une échelle gigantesque, les pièces de machines qui ont des poids considérables, les masses énormes qu'il s'agit de mouvoir et de transporter, exigent, dans bien des cas, une force bien supérieure à celle qu'on donne communément à une locomotive. On est obligé d'avoir recours, dans ce cas, à des machines d'une plus grande force, établies sur le plan de la locomotive, en leur présentant une voie en fer sur laquelle elles puissent rouler et circuler.

Dans cette application de la locomotive, il a fallu prendre en considération certaines conditions que la machine devait présenter pour la rendre plus apte à ce nouveau service, car tout le monde comprend que la locomotive, avec son mode de structure ordinaire, ne pourrait pas, économiquement parlant, s'appliquer à de rudes travaux.

La locomotive à voyageurs et à grande vitesse, au point où l'ont amenée les perfectionnements les plus récents, est pour ainsi dire une machine de précision très propre à voler avec rapidité sur une voie bien dressée où elle ne rencontre pour ainsi dire aucun obstacle, où elle n'a à franchir que des courbes à grands rayons, mais, en même temps, c'est une machine délicate qui ne supporte pas des chocs violents et qui serait promptement hors de service sur une voie inégale, en mauvais état, et avec changements brusques de direction.

La locomotive à marchandises est d'une constitution plus robuste et peut s'accommoder d'une voie moins régulière ou recevoir sans danger des chocs plus violents que la précédente, mais elle a encore besoin de ménagements.

Il est cependant bien d'autres circonstances que celles d'une voie publique

où l'on peut avec avantage faire usage des locomotives. Ainsi, elles peuvent servir dans les usines ou les grands établissements de construction, au transport des matières premières et des grosses pièces; dans l'exploitation des mines, à charrier les minerais, les débris, la houille, etc.; dans les travaux publics ou particuliers de terrassement ou de construction, à voiturier les terres, les matériaux, etc.

Dans ces diverses circonstances, une locomotive est nécessairement exposée à recevoir des chocs quelquefois violents; de plus, elle circule la plupart du temps sur des voies temporaires inégales, mal dressées et assises rarement de niveau, où les courbes sont brusques et à petits rayons, sur lesquelles une locomotive ordinaire serait promptement mise hors de service. Si donc on veut consacrer la locomotive à l'exécution de ces divers travaux, il faut lui donner une force et une vigueur capables de la faire résister à toutes les causes d'avaries qu'on vient de signaler et au travail excessif qu'on en exige quelquefois.

Nous pourrions, comme exemple, décrire le modèle de locomotive adopté en Angleterre, dans les cas que nous venons d'indiquer, mais cette description n'intéresserait que médiocrement nos lecteurs. Il leur suffira de connaître, d'une manière générale, les tendances que l'on poursuit actuellement dans la construction et dans l'emploi des locomotives.

IV

COTON ET AUTRES PRODUITS DE LA RÉPUBLIQUE ARGENTINE

La culture du coton préoccupe aujourd'hui tous les esprits. Si ce n'était les désastres terribles qui, en Europe, accablent les pauvres ouvriers, et cette lutte fratricide qui désole l'Amérique, on serait presque tenté de ne voir, dans les circonstances que nous traversons en ce moment, qu'un moyen de forcer l'industrie à étendre et à généraliser la culture d'une plante précieuse, afin de ne plus se trouver à l'avenir entièrement à la merci des événements qui peuvent survenir dans un pays quelconque.

Nous nous proposons de revenir bientôt sur la culture du coton en Algérie. Nous allons nous occuper des chances qu'elle paraît offrir dans la république argentine. Nos renseignements sont puisés dans les lettres écrites par M. Witz à la Société industrielle de Mulhouse et dans un article du journal anglais *le Buenos-Ayres standard*, que reproduit également le bulletin de cette société.

L'auteur, né et élevé au milieu de l'industrie alsacienne, habite depuis cinq ans le territoire argentin, c'est à dire la partie sud américaine comprise entre les 59 et 72 degrés de latitude et les 25 et 39 degrés de longitude.

« Dans le haut des provinces et dans le voisinage du Paraguay et de la Bolivie, dans les provinces de Salta et de Catamarca surtout, la culture du coton, dit M. Witz, est si facile que les habitants, sans autre soin que de recueillir les cosses, font pour toute l'année leur approvisionnement qui suffit à leurs besoins. A Salta, il existe depuis très longtemps deux ou trois tissages alimentés rien que par ce textile que fournit la province. On se borne pour la culture, le pied planté, à le couper toutes les années; il repousse avec une nouvelle vigueur au printemps, et cela pendant dix ou quinze ans. A Corrientes, le coton, quoiqu'il ne soit pas indigène, croit à l'état sauvage de toutes parts; mais ses filaments sont trop ordinaires, par l'état d'abandon dans lequel on laisse les cotonniers. Par la culture, on obtiendrait une qualité supérieure. La province de Corrientes, baignée par le Paraguay, serait la seule d'où le transport se ferait facilement; dans les autres il rendrait le prix de cette matière première trop élevé. Le grand Chaco, par son climat et sa position sur le fleuve, se prêterait bien aussi à cette culture, mais comment en déloger les hordes sauvages qui l'habitent? J'avais demandé dernièrement du coton à Catamarca et à Salta, en assez grande quantité pour en envoyer à Mulhouse pour un essai. Le convoi qui l'amenait fut pillé par les Indiens.

« Depuis trois ou quatre ans, je connais un plant de cotonnier existant sur la berge du Rio, dont je fis la rencontre un jour par hasard. Dans le voisinage demeure un vieil Alsacien, le sieur Diehl, en Amérique depuis 1820, qui me dit que ce pied existait déjà quand il bâtit sa maison, il y a à peu près vingt ans. A cinquante mètres de la Plata, il a déjà été fouetté par les plus fortes tempêtes du Rio, de celles qui jettent jusqu'à vingt ou trente navires à la côte; et il existe toujours, sans taille ni culture, donnant tous les ans sa récolte, quoique brisé et tronqué. Le vieux Diehl lui enlève chaque année tout le coton nécessaire à son usage particulier, et le reste se perd. M'étant amusé à en décroquer souvent avec lui, il me prit l'intention d'en semer quelques graines le long de la même berge, et aujourd'hui il en pousse trente ou quarante magnifiques pieds, malgré les marées qui les inondent au moins tous les mois. »

L'auteur en ayant envoyé un échantillon à Mulhouse, il a été trouvé, par les essais auxquels il a été soumis, valoir les meilleurs Louisiane.

Les îles avoisinant le Rio de la Plata paraissent très favorables à la culture du coton. Ces îles existent par milliers, et leur étendue varie de trois cents

hectares jusqu'à des lieues carrées. Le climat est analogue à celui du Mississippi, de l'Arkansas et de la Géorgie. Nous donnerons plus loin quelques détails sur les principaux produits du règne végétal et animal que l'on rencontre dans ces îles.

L'auteur annonce qu'il a acheté une île de trois à quatre mille hectares pour y entreprendre la culture du coton. Des échantillons des différentes variétés de graines lui seront adressées par la Société industrielle de Mulhouse. La culture se fait de novembre à mars ou avril, qui sont les mois d'été de cet hémisphère.

L'auteur pense qu'il faut attendre peu des indigènes, mais que les étrangers qui s'y trouvent déjà et dont plusieurs, principalement les Basques, supportent parfaitement le climat, peuvent remplacer avantageusement et économiquement le travail des nègres. Son expérience personnelle lui permet de donner ces indications.

La culture y est des plus primitives; on se sert de charrues en bois, qui grattent seulement la terre; la houe n'y est presque jamais employée. On n'y fait pas usage d'engrais.

L'auteur ajoute quelques renseignements intéressants sur les îles dont nous avons parlé plus haut. « Elles sont peuplées sur une faible étendue; il y a environ 2,000 habitants qui se trouvent disséminés sur cinquante lieues carrées. La culture, qui ne s'y fait que depuis cinq ans, rend admirablement. Les plantations d'arbres y sont magnifiques; la culture du maïs et des pommes de terre peut faire la fortune de tous ceux qui les habitent.

« Le règne végétal et animal sont très intéressants dans ces îles. Au nombre des arbres, on trouve le *caïbo*, arbre à soie, la *viricuva*, dont les fibres servent aux naturels pour faire des cordes, et dont le fruit très abondant, de couleur jaune, renferme des grains sucrés rouges comme des groseilles. L'oranger et le pêcher y sont très abondants. Il se perd chaque année dans les îles peut-être la valeur de plus de cent mille quintaux de pêches de plusieurs qualités, grosses et très délicates.

« Parmi les animaux, je citerai le *capiai*, que les indigènes appellent carpinchis, espèce de cochon de mer, dont la chair fournit un excellent manger, la loutre, l'apari, espèce de porc de Guinée, des daims, des cerfs, des tortues de plusieurs espèces, des oiseaux aquatiques, grues, flamands, oies, canards sauvages, bécassines, pluviers dorés en abondance, ainsi qu'une innombrable quantité de perruches dont le caquetage est parfois assez désagréable.

« Dans les petits canaux qui coupent les îles, on trouve plus de trente espèces de poissons, parmi lesquelles plusieurs sont délicieuses. Une fabrique de colle de poisson y ferait fortune en peu de temps, tellement ils

sont en abondance. On y rencontre une espèce d'abeille (melipona) qui ne produit pas de cire, mais qui distille un miel très doux dans une coque en une sorte de carton, qu'elle fixe aux arbres et dont le volume peut contenir souvent vingt à trente livres de miel. Je vous citerai mieux : la floraison des pêchers, orangers et autres fleurs est si favorable, qu'une seule ruche d'abeilles domestiques peut donner, dans les îles, jusqu'à quinze et vingt essaims. Je connais un propriétaire qui a commencé avec une bonne ruche, il y a trois ans : aujourd'hui il en a soixante des plus riches, ayant récolté la première année 1,000 livres de miel, la seconde 3,200 livres, et cette année 4,000 livres, sans autres frais que celui de faire des ruches avec des caisses en bois ou des tonneaux cloués les uns sur les autres, et de tuer les abeilles pour soutirer le miel, ne conservant que les bons essaims. Le miel est si abondant depuis quatre ans, que tout le monde s'est mis aux abeilles, qu'il n'a plus de valeur, et que les propriétaires en font d'excellent hydromel qui vaut cent fois mieux que les mauvais vins qui nous viennent d'Europe. »

V

PUITS ARTÉSIENS DE L'ALGÉRIE

Dans notre livraison de novembre 1861, à propos du puits de Passy, nous avons donné de longs détails sur les puits artésiens, sur les moyens actuellement en usage pour opérer le forage à de grandes profondeurs, sur les conditions que l'on doit rencontrer dans les terrains où il s'agit de les établir, et enfin, sur l'histoire de ces puits connus depuis une époque fort ancienne. Nous avons cherché à faire ressortir en même temps l'intérêt que présentent de pareilles recherches, l'utilité qu'elles procurent aux populations et l'admiration qu'elles font naître chez les esprits réfléchis. Aujourd'hui, il nous semble utile et intéressant de compléter notre premier travail, en donnant une idée des puits artésiens du Sahara algérien. Nous nous bornerons à résumer un rapport de M. Delbos, présenté à la Société industrielle de Mulhouse, par suite de communications faites par M. le lieutenant d'artillerie Zickel, directeur des sondages.

« L'art de creuser des puits pour obtenir des eaux jaillissantes remonte, dit M. Delbos, dans les déserts du nord de l'Afrique, à une haute antiquité. Dès le seizième siècle de notre ère, il en est fait mention dans les écrits d'Olympiodore. Au quatorzième siècle, l'historien arabe Ibn-Khaldoun en

parle également. Dans les temps modernes, le voyageur Shaw, au commencement du siècle dernier, décrivait dans ses ouvrages les résultats obtenus par cette industrie.

« Nous pouvons nous faire une idée des moyens employés pour creuser ces puits par les procédés barbares qui sont encore en usage dans la partie orientale du Sahara algérien. Tout le travail se fait à la main et à l'aide des outils les plus grossiers : une petite pioche à manche court, un panier fixé à une corde pour remonter les déblais. C'est pourtant avec ces faibles ressources que les Arabes sont parvenus à creuser des puits qui atteignent jusqu'à 80 mètres de profondeur. Seulement, on ne peut songer sans frémir au prix de quels efforts et de quels périls ces profondeurs ont été atteintes.

« Les puisatiers ou plongeurs forment, sous le nom de *R'tass*, une corporation assez nombreuse. Ils jouissent de certains privilèges et d'une considération particulière qui les attachent à leur pénible métier. Obligés de travailler à peu près constamment sous l'eau, et souvent sous des colonnes de 40 à 50 mètres, quelques-uns périssent suffoqués; la plupart succombent de phthisie au bout de peu d'années. La durée de l'immersion varie entre deux et trois minutes, et la journée de chaque plongeur comporte quatre voyages sous l'eau, dont le produit total est, au maximum, lorsque la profondeur atteint une quarantaine de mètres, l'extraction de 30 à 40 litres de déblais. Dans de telles conditions, le creusage ne peut marcher que bien lentement; aussi, plusieurs puits ont-ils exigé jusqu'à quatre et cinq années de travail, et l'on comprend que l'un d'entre eux ait été payé aux ouvriers à raison d'une mesure de blé par mesure de terre extraite.

« Il ne faut pas, du reste, des difficultés bien sérieuses pour paralyser totalement les efforts des puisatiers arabes. Les premières nappes jaillissantes arrêtent d'ordinaire les travaux par la résistance qu'oppose aux plongeurs la force ascensionnelle de l'eau; la rencontre d'une couche un peu dure, à une certaine profondeur, est un obstacle qui ne saurait être vaincu avec les faibles moyens de l'industrie locale; enfin, l'invasion si fréquente des sables dans ces terrains meubles, nécessite des curages pénibles et souvent infructueux. C'est par ces diverses causes que beaucoup de puits sont demeurés inachevés, alors qu'ils avaient atteint 40 ou 50 mètres de profondeur et qu'il ne restait plus que quelques mètres à traverser pour arriver aux grandes nappes jaillissantes.

« Les puits creusés par les *r'tass* sont tous d'un petit diamètre; leur section est carrée et de 60 à 90 centimètres de côté. Les parties exposées aux éboulements sont seules protégées par un grossier coffrage, composé de cadres superposés et mal assemblés de bois de palmier refendu. Aussi leur existence n'est-elle pas de longue durée. Tôt ou tard le boisage pourri

cède à la pression des terres éboulables qu'il contenait; les sables font irruption, l'écoulement de l'eau s'arrête, et si, ce qui arrive le plus souvent, les plongeurs ne parviennent pas à réparer ces désastres, il ne reste plus, à la place de ces puits qui répandaient la fécondité autour d'eux, qu'un trou rempli d'une eau morte et corrompue, d'une boue infecte formée par des débris macérés de palmiers et d'autres matières organiques.

« La plupart des oasis du Sahara ne doivent pourtant leur existence qu'à ces puits. Sans eau, il n'est pas de vie possible au désert, et pour une source qui tarit, un centre de population disparaît. Le palmier, suivant un dicton arabe, *vit le pied dans l'eau et la tête dans le feu*; sans eau, il périt, et avec lui, les cultures qui ne sont possibles que sous son bienfaisant abri. Des ruines nombreuses attestent l'existence de villages et même de villes importantes, dont la destruction n'a pas eu d'autres causes; et peu à peu ces vestiges d'une prospérité éteinte disparaissent eux-mêmes, engloutis par la nappe toujours menaçante des sables du désert.

« Un état de choses aussi précaire nécessitait une intervention active du génie européen. C'est en 1856, et par l'initiative du général Desvaux, que fut inaugurée une ère nouvelle, qui, dans un avenir prochain, aura transformé l'aspect du désert. Le général Desvaux raconte, dans un de ses rapports, les circonstances dans lesquelles sa détermination fut prise; ce fut en 1854, au nord de Touggourt. « Le hasard m'avait conduit, écrit-il, au « sommet d'un mamelon de sable qui domine l'oasis entière. Vous dire l'im-
« pression que me causa la vue de cette oasis est impossible; à ma droite,
« les palmiers verdoyants, les jardins cultivés, la vie en un mot; à ma
« gauche, la stérilité, la désolation, la mort. Je fis appeler le scheik et les
« habitants, et l'on m'apprit que ces différences tenaient à ce que les puits
« du Nord étaient comblés par le sable, et que les eaux parasites empê-
« chaient de creuser de nouveaux puits; encore quelques jours, et cette
« population devait se disperser. Je compris en ce moment les féconds
« résultats que pourraient donner dans cette contrée les travaux artésiens. »

L'auteur donne ensuite des détails étendus sur la constitution géologique des districts de l'Algérie où s'accomplissent maintenant de grands travaux de sondages artésiens. Ce fut en 1856 qu'un matériel de sondage arrivait en Algérie et que le premier puits était creusé par les méthodes européennes.

Dans les déserts immenses qui existent dans ces contrées, les oasis pourvues de puits étaient rares, et encore ceux-ci ne dépassaient souvent pas 8 à 10 mètres de profondeur et n'étaient alimentés que par les eaux d'infiltration, très voisines de la surface. « Ces puits, très rapprochés sur certains points, sont ouverts en général dans des dépressions ou entonnoirs situés au milieu des dunes, dans les points où les sables agglutinés par les infiltra-

tions gypseuses ont pris un peu de stabilité. Le Souf est pourtant très peuplé, grâce à la facilité avec laquelle les indigènes ont pu y établir des puits et à la vigueur avec laquelle le palmier y prospère, lorsqu'il peut enfoncer ses racines dans des sables humides. Mais quelques-uns de ces centres d'habitation sont en lutte perpétuelle contre les sables qui tendent à les envahir ; ainsi, à Debila, les indigènes, qui n'ont pour se garantir contre ce fléau que des haies et des murs de pierre sèche, sont-ils astreints au travail incessant de transporter dans des paniers, de l'autre côté de la dune, le sable que chaque jour le vent leur envoie.

« L'oasis d'Ouargla, située à 650 kilomètres en ligne droite de la Méditerranée, est la dernière du Sahara oriental et la limite naturelle des possessions françaises vers le Sud. C'est là que commence le Grand-Désert. Pour se faire une idée de l'immense solitude de ces régions arides et désolées, il suffit de jeter un coup d'œil sur la carte. Voici ce qu'on y voit : une ligne droite, partant d'Ouargla, s'enfonce directement vers le sud-est au milieu d'un espace absolument blanc ; c'est la route de R'adamès, dix jours de marche de dix lieues ; à 280 kilomètres d'Ouargla, un puits, le seul qui existe sur la route. La route de l'Oued-Souf à R'adamès est encore plus effrayante ; la distance est de 150 lieues, et comme le puits unique que l'on rencontre n'est guère qu'à 50 lieues de Debila, il faut faire cent lieues sans trouver d'eau.

« R'adamès est un des grands centres commerciaux du désert ; c'est une grande et belle oasis, très peuplée et arrosée par de beaux puits artésiens. De R'adamès à G'hraât, il y a 500 à 600 kilomètres, sur lesquels on ne rencontre que trois puits. G'hraât est encore une ville d'une haute importance, parce qu'elle est sur la route de Soudan. Voilà pourquoi l'oasis d'Ouargla, malgré son éloignement de la première de ces deux villes, a attiré vivement l'attention de l'administration algérienne ; les caravanes qui, du Soudan, arrivent à R'adamès, se dirigent maintenant vers Mourzouk et la régence de Tunis ; il s'agirait de les faire dévier vers l'Algérie. Une autre voie, vers laquelle l'intérêt se porte particulièrement depuis plusieurs années, est celle des riches et populeuses oasis du Touat, placées sur la route des caravanes qui, de Tombouctou, se dirigent vers le littoral. M. le général Desvaux, dès 1857, met l'ouverture d'une route entre Ouargla et ces oasis au nombre des projets dont on pourra chercher la réalisation dans l'avenir, et que probablement les forages artésiens seront appelés à rendre possibles.

« Déjà, pendant la campagne de l'hiver 1855-1856, M. Laurent, ingénieur, avait fait fonctionner, devant les Arabes étonnés, la soupape à boulet, pour désensabler les puits ; il leur avait montré qu'un instrument d'une construction très simple pouvait dispenser les r'tass de leurs périlleux voya-

ges, et ramener en une demi-heure plus de déblais qu'un plongeur n'en peut retirer en un jour. Mais ce n'était là qu'un faible aperçu des ressources de l'industrie européenne. Au mois d'avril 1858, un matériel de sondage était débarqué à Philippeville, et après des efforts inouïs, arrivait à Tamerna. Sous la direction de M. Jus, ingénieur civil, le forage atteignait en 59 jours la profondeur de 60 mètres, et amenait au jour une nappe jaillissante de 4,500 litres par minute. Il faut lire, dans le rapport du lieutenant Rose, attaché aux bureaux arabes, le récit de l'enthousiasme des habitants, à la vue de cette rivière qui surgissait des profondeurs du sol avec une abondance toujours croissante ; il faut suivre leurs émotions pendant la durée des travaux, leur désir secret de nous voir mortifiés par un insuccès, tempéré par le calcul des avantages qu'ils retireraient de la réussite ; enfin, l'explosion de leur joie lorsque le résultat est atteint, pour comprendre qu'une telle œuvre nous les rallie bien plus solidement que les preuves que nous leur avons données de notre puissance militaire. »

Des détails particuliers sur les résultats des différentes campagnes entreprises par les sondeurs se trouvent dans le rapport. Il nous suffira de le résumer en disant qu'au bout de cinq années de travaux, cinquante puits ont été forés. Ils fournissent ensemble 56,761 litres d'eau par minute, soit 52,925 mètres cubes par vingt-quatre heures ; 50,000 palmiers et 1,000 arbres fruitiers ont été plantés. Des oasis nombreuses se sont relevées de leurs ruines, et deux villages ont été créés dans le désert. La dépense totale n'a pas atteint 298,000 francs, et elle a été couverte par les centimes additionnels et par les contributions volontaires des Arabes.

La température des eaux varie entre 21 et 25 degrés. Toutes ces eaux ne sont pas également bonnes et potables. Il en est qui sont très chargées de sels, peu propres aux usages domestiques pour les Européens, mais elles n'en sont pas moins utiles à l'agriculture.

Certains sondages, peu de temps après leur achèvement, ont présenté le singulier phénomène de poissons qui habitent leurs eaux. « Cet immense courant, dit M. Laurent, donne-t-il lieu à la création de canaux souterrains assez vastes pour que des poissons puissent y circuler, ou bien est-ce à l'état de frai que l'eau les amène, et la reproduction a-t-elle lieu dans le canal d'irrigation ? C'est une question à étudier. Ce phénomène, au reste, ne s'observe presque jamais, nous le croyons, au moment même du jaillissement. »

M. le lieutenant Zickel, de Mulhouse, a envoyé à la Société industrielle de sa ville natale des échantillons de ces poissons, ainsi qu'une collection très intéressante de fossiles, de minéraux et de couches géologiques. Cet officier, qui n'a pris la direction des sondages qu'au mois de mai 1860,

promet de nouveaux renseignements sur des travaux qui ne seront complets qu'après une longue période.

Est-il besoin, après avoir raconté brièvement le forage des puits jaillissants du désert algérien, les bienfaits qui en résultent, les avantages qu'en retireront, surtout dans l'avenir, l'agriculture, le commerce et la civilisation, de faire remarquer le rôle de la science, principalement de la mécanique et de la géologie? Comme toujours, c'est la science qui agit pour transformer le milieu et rendre par là possible, et même facile, le progrès social. Cet exemple nous a paru bien choisi et digne de figurer à côté de tant d'autres que l'étude des sciences et celle des travaux gigantesques qui sont la gloire de notre époque, offrent à l'étonnement des hommes instruits et réfléchis.

VI

LIVRES NOUVEAUX

Revue des sciences et de l'industrie, pour la France et l'étranger, par MM. Grandeau, docteur en sciences, professeur à l'Association philotechnique, et Laugel, ex-ingénieur des mines, ancien élève de l'École polytechnique. Volume de 476 pages; prix : 5 fr. 50 c.

L'année scientifique et industrielle, par M. Louis Figuier, septième année. Volume de 550 pages; prix : 5 fr. 50 c.

Annuaire scientifique, publié par M. Dehérain, docteur en sciences, professeur de chimie au Collège municipal Chaptal, préparateur au Conservatoire des arts et métiers; avec la collaboration de MM. Duméril, professeur de zoologie au Muséum d'histoire naturelle et au Collège Chaptal; de Fonvielle; Gillemain; Lamé; Hément, professeur de sciences physiques à l'École Turgot et au Collège Chaptal; Menu de Saint-Mesmin, préfet général des études au Collège Chaptal, et Saint-Edme, préparateur de physique au Conservatoire des arts et métiers. Deuxième année; volume de 595 pages; prix : 3 fr. 50 c.

La *Revue des sciences et de l'industrie*, par MM. Grandeau et Laugel, vient de paraître pour la première fois. Ces deux noms sont connus dans la science; ils font espérer tout d'abord un livre bon et utile, et l'on est heureux de constater que cette promesse est complètement réalisée.

Dans la partie consacrée à l'astronomie et qui est très étendue, les auteurs donnent, sur la comète de 1861 et sur l'éclipse du soleil de 18 juillet 1860,

des détails rétrospectifs dans le but de résumer les faits nouveaux dont la science s'est enrichie par l'observation de ces deux phénomènes dans les différents pays. La nature des bolides et leur mode de formation, des réflexions sur l'étoile temporaire de l'année 1572, la photographie appliquée à l'astronomie, le rapport du conseil de la Société royale astronomique de Londres, nous ont paru particulièrement dignes d'attention, ainsi que la notice sur l'organisation de l'observatoire de Cambridge, dans l'État des Massachussets, en Amérique. « L'observatoire de Cambridge est entièrement dû à la munificence de quelques riches donateurs ; aux États-Unis, le patronage privé remplace forcément le patronage de l'État. L'instruction primaire a reçu dans la société démocratique de la Nouvelle-Angleterre un si puissant développement, que l'utilité des hautes études est facilement comprise par tous, même par ceux qui n'ont ni les loisirs ni les moyens de s'y vouer.

« Quand M. Agassiz, devenu professeur à l'université de Cambridge, annonça le projet de publier un ouvrage considérable sur l'histoire naturelle de l'Amérique, et s'adressa directement au public pour recevoir des souscriptions, elles s'élevèrent en peu de jours à la somme de 500,000 francs ; nous avons parcouru avec curiosité la liste des souscripteurs, dans le premier volume de son magnifique ouvrage ; on y trouve peu de savants, peu de naturalistes, mais des gens du monde, des négociants, des hommes politiques ; chacun, on le voit, considère le patronage des sciences comme un devoir public. C'est à ce sentiment qu'on doit également l'observatoire de Cambridge, qui a déjà rendu à la science astronomique des services éminents. »

Après le chapitre qui traite de la physique du globe et de la météorologie, et dans lequel se trouve une étude sur les glaciers, par M. Tyndall, professeur à l'Institution royale de Londres, vient celui qui a pour objet la métallurgie et l'exploitation des mines. On lira avec intérêt un résumé des usages de l'aluminium, mis en évidence par l'Exposition de Londres et propagés depuis sept ans que ce métal a pris rang parmi les produits industriels, le procédé Bessemer et l'acier à bon marché, les progrès récents de l'exploitation des mines. A propos d'un nouveau journal, *le Crédit minier*, réclamant l'intervention de l'État dans la création d'exploitations modèles et pour régler les établissements métallurgiques, les auteurs se livrent à des réflexions, que nous approuvons hautement, sur le rôle des gouvernements pour la protection efficace de l'industrie, rôle qui doit consister simplement à s'abstenir, afin de laisser la liberté la plus complète à ceux qui, par profession, ont tout intérêt et les connaissances nécessaires pour hâter le progrès.

Tous les perfectionnements importants, relatifs à la mécanique et aux machines, sont l'objet d'excellents résumés. L'analyse spectrale, dont M. Gran-

deau s'est particulièrement occupé, fournit également, avec le secours d'une belle planche chromo-lithographiée et de plusieurs figures intercalées dans le texte, une étude aussi intelligible qu'utile. Nous devons nous borner à mentionner les travaux de physique, de chimie, d'anthropologie, de zoologie, de physiologie, de médecine, de physiologie végétale, de géologie et de minéralogie, en signalant toutefois un aperçu succinct des publications sur *l'Origine des espèces*, de MM. Darwin et Agassiz, les défenseurs convaincus des opinions opposées qui divisent en ce moment les savants. La vision binoculaire; le crétinisme en Autriche qui s'élève, dans certaines parties de ce pays, jusqu'à neuf pour cent; la doctrine des générations spontanées; l'homme fossile; l'éruption du Vésuve, tels sont les articles que nous avons également remarqués.

Une innovation, qui nous paraît bonne, a été adoptée à la fin du volume. De courtes biographies font connaître la vie et les travaux des savants admis à l'Académie des sciences en 1862. On lira avec plaisir celles qui concernent MM. Sainte-Claire Deville et Pasteur, deux jeunes chimistes, devenus célèbres par de brillantes découvertes réalisées pendant ces dernières années.

L'année scientifique et industrielle de M. Figuier n'est pas une publication nouvelle. Dans notre livraison de janvier 1858, nous en avons donné une appréciation étendue. Quoique ce livre ait continué à paraître chaque année, il nous a semblé inutile d'y revenir.

M. Figuier a inauguré ce système de vulgarisation chaque jour mieux apprécié du public intelligent. Ses concurrents apportent-ils plus de talent et d'efforts dans la rédaction de leurs revues annuelles, ou M. Figuier lui-même s'est-il ralenti dans la tâche difficile qu'il s'est imposée? Peut-être ces deux causes contribuent-elles l'une et l'autre à amener le résultat que nous constatons avec regret. La clarté, la précision, le discernement, la brièveté ne constituent plus, en général, les qualités du livre de M. Figuier. On serait tenté de croire que l'auteur n'a plus le loisir d'être court et fait son livre moins avec sa plume qu'avec des ciseaux. Nous n'approuvons pas non plus les articles comme celui sur l'ovariotomie, pénible et dangereuse opération chirurgicale que l'on a pratiquée sur de pauvres femmes et qui est racontée avec des détails médiocrement intéressants pour les gens du monde. Il est des sciences qui ne doivent être vulgarisées qu'avec circonspection : la médecine et la chirurgie sont dans ce cas; des connaissances imparfaites, que l'on fournit au vulgaire, offrent plus d'inconvénients que d'avantages.

L'Annuaire scientifique, par M. Dehérain, aidé de nombreux et savants collaborateurs, est rédigé sur le même plan que le précédent, dont nous avons parlé dans la livraison de janvier 1862. Les auteurs tiennent à conserver à leur publication un cachet spécial et M. Dehérain invoque des raisons sérieuses en faveur du système auquel il s'est définitivement arrêté. « Nous croyons toujours, dit-il, qu'au lieu de signaler en quelques lignes chacun des faits acquis dans le cours d'une année, il vaut mieux ne traiter qu'un nombre de questions limité, et leur donner une assez grande extension pour que le lecteur puisse en suivre tous les développements.

« Nous cherchons, non seulement à intéresser le public, mais encore à lui communiquer un goût de plus en plus vif pour l'étude des sciences. Aussi, persuadé qu'excités par la lecture de quelques-uns de nos articles, quelques esprits curieux voudront aller plus avant, nous avons, autant qu'il a été en nous, indiqué les sources auxquelles ils pourront puiser de plus amples renseignements.

« Si le nom de vulgarisateurs, qu'on applique aux écrivains qui essayent de répandre dans le public les notions scientifiques, signifie qu'il faut faire de la science vulgaire, la découronner, la dépouiller de toutes ses grandes idées théoriques et l'amener à ramper terre à terre en enregistrant de simples perfectionnements de fabrication, nous repoussons ce nom absolument; nous voulons, au contraire, élever chaque année les questions traitées et ne jamais reculer devant la vérité, si peu connue qu'elle soit encore aujourd'hui. Le public nous suivra, nous en sommes persuadé, car bien qu'on en ait dit, il aime surtout les grandes idées et les grandes choses.

« Son goût au reste change chaque jour, il faut s'en souvenir; chaque jour s'avance une génération nourrie de fortes études scientifiques, à laquelle une nomenclature de faits nouveaux ne saurait suffire, qui a puisé dans l'enseignement classique des connaissances générales assez étendues, pour pouvoir pénétrer dans le royaume des idées neuves; nous nous adressons à cette jeune génération, à ce public qui, détourné par la vie active des études scientifiques, conserve toujours pour elles un peu d'affection et s'efforce de ne pas perdre de vue ce mouvement dans lequel ses premiers travaux l'ont entraîné.

« Cette tentative est hardie et audacieuse, nous le savons, mais notre organisation nous permet d'essayer de guider le lecteur dans les sentiers encore peu explorés, chacun de nous étant adonné à une étude spéciale, vivant en commerce continuel avec certaines idées, finira, sans doute, par trouver le côté sous lequel elles deviennent accessibles au public et par le faire pénétrer ainsi chaque année dans de nouvelles régions. »

C'est en se conformant à ces idées, qui sont aussi les nôtres, que les rédac-

teurs de l'*Annuaire scientifique* abordent l'étude de sujets variés, en ayant soin de consacrer une part légitime aux détails historiques. Partout, dans ce livre, règne un courant d'idées jeunes et progressistes, bien capables de rassurer les esprits sérieux sur l'avenir industriel et scientifique qui paraît être réservé à notre époque. La routine, les préjugés, les méthodes surannées ne peuvent résister longtemps à cette phalange d'écrivains animés de convictions sincères et de l'amour ardent de la vérité.

Signalons rapidement les articles sur l'astronomie, par M. Amédée Guillemin, l'auteur bien connu de ce charmant petit livre intitulé : *les Mondes*; ceux de M. de Fonvielle, sur les aérolithes et les étoiles filantes; sur l'application de la télégraphie électrique à la prévision rationnelle du temps; l'étude sur les théories de la chaleur, par M. Lamé; le chemin de fer à patins, par M. Menu de Saint-Mesmin; la zoologie géographique et les bruits des poissons, par M. Duméril. Le principal rédacteur, M. Dehérain, a fourni, entre autres, quatre notices intéressantes sur la composition de l'atmosphère, la chimie à l'exposition de Londres, le chaulage des terres arables et l'agriculture à l'exposition universelle de 1862.

Si quelques collaborateurs nouveaux se sont produits cette année, en revanche, il en manque un que nous regrettons. M. Horn avait fait paraître, dans le premier volume, une étude importante sur l'économie politique et sociale. Ces sortes de questions sont aujourd'hui intimement liées à la marche des sciences appliquées; personne ne peut les ignorer et elles nous semblent devoir trouver place dans un livre destiné à retracer les progrès scientifiques et industriels en même temps que ceux des idées et des théories.

En résumé, parmi les revues qui viennent de paraître et dont nous avons rendu compte, il en est trois qui, à notre avis, sont particulièrement recommandables. Celle de M. de Parville convient parfaitement aux gens du monde; celles de M. Dehérain, d'une part, de MM. Grandeau et Laugel, de l'autre, s'adressent aux personnes qui désirent des notions plus scientifiques et plus approfondies.

EUGÈNE GAUTHY.

VI

NOUVELLES ET VARIÉTÉS

Machines à fabriquer des sacs ou cornets en papier. — Emploi de la vapeur dans les pompes à incendie. — Lerp d'Australie. — Teinture des bois en rose. — Couleur bronze au titanate de potasse. — Nouvel emploi de la naphthaline. — Voyage d'exploration dans l'Afrique centrale.

Machines à fabriquer des sacs ou cornets en papier. — Quand on réfléchit attentivement au rôle de la mécanique, on est frappé des services que cette science rend à l'homme et des conséquences que ses perfectionnements doivent nécessairement entraîner dans les progrès de la civilisation.

Dans la grande industrie, par des moyens gigantesques, la mécanique rend possible l'exécution de travaux considérables. Le percement des Alpes nous en offre un exemple. Les machines, qui sont employées à cette œuvre grandiose, ont été construites par l'établissement de Scraing, l'un de ceux qui font honneur à notre pays.

A un point de vue moins élevé, dans l'outillage de toutes les industries, même les plus modestes, la mécanique, en affranchissant l'homme de travaux pénibles, en réclamant de lui une plus grande part d'intelligence, développe chez l'ouvrier un ordre d'idées et de sentiments plus élevés et lui démontre la nécessité de l'instruction.

Un autre côté du rôle de la mécanique, et qui a aussi son importance, c'est lorsqu'elle exerce son influence dans des détails trop souvent considérés comme accessoires, qui, se renouvelant sans cesse, entraînent une dépense notable de temps et d'argent.

La fabrication des sacs en papier va nous fournir un exemple de ce dernier cas, et c'est dans ce but que nous allons dire quelques mots de cette invention. Il serait curieux de faire l'histoire de ces machines, successivement perfectionnées, et des difficultés sérieuses qu'il a fallu vaincre pour arriver à un résultat pratique. Couper le papier, le plier, le coller, enlever le cornet et le lisser, telles sont en peu mots les opérations qu'il s'agit de faire rapidement, afin de lutter avantageusement avec le travail à la main, malgré le bas prix de semblables façons.

Déjà, M. Bréval avait soumis à la Société d'encouragement de Paris un modèle d'une machine qui pourrait produire, en moyenne, vingt sacs par minute. Un ingénieur de Cologne, M. Berghausen, vient d'inventer une

nouvelle machine, dont le *Technologiste* (livraison de janvier) donne la description accompagnée de dessins. On peut la mettre en mouvement, soit par une force mécanique, soit à bras d'homme. Elle fabrique aisément trente sacs par minute.

« Quant aux frais d'acquisition de la machine, dit l'auteur, ils sont, à raison de son extrême simplicité, assez peu élevés pour qu'on en obtienne promptement le remboursement, non seulement ceux qui se livreraient à ce genre de fabrication, mais encore les marchands qui ont un grand débit de détail. »

Emploi de la vapeur dans les pompes à incendie. — Dans notre quatrième volume, page 256, nous avons fait connaître des expériences entreprises à Londres sur l'emploi des pompes à incendie mises en mouvement par la vapeur. Ce sujet intéresse tout le monde, et, particulièrement, les administrations préposées à la sécurité publique. Nous trouvons dans le compte rendu des travaux du jury français de l'Exposition de Londres, 5^e volume, page 85, rapport de M. Luuyt, ingénieur des mines, de nouveaux détails qui viennent confirmer ceux que nous avons donnés précédemment. Après avoir parlé des pompes qui se trouvaient à l'Exposition et de l'une d'elles particulièrement, qui, dans les essais, avait permis de porter l'eau froide à une pression de huit atmosphères, en douze minutes, l'auteur résume son opinion de la manière suivante :

« Il est résulté pour nous de cette étude, que les pompes de petite dimension, manœuvrées par dix ou douze hommes, ont l'avantage de pouvoir être amenées plus facilement et mises en jeu plus rapidement que les grandes pompes; que celles-ci ont plus de puissance, attendu qu'il serait souvent difficile de faire concourir à un même but les efforts de trois petites pompes; mais que si l'on cherche des effets puissants, on a dans la vapeur une machine d'une force facilement supérieure à celle des plus grandes pompes à bras, et d'une manœuvre infiniment plus simple. A notre avis, il ne manque aux pompes à vapeur que d'être mieux connues pour remplacer les grandes pompes à bras; en laissant aux petites pompes le soin de porter les premiers secours, elles permettront de vaincre les grands incendies avec moins d'efforts que par le passé. Il ne faut pas oublier que les grandes pompes à bras, et surtout les pompes à vapeur, demandent une grande quantité d'eau, ce qui ne se rencontre malheureusement pas assez souvent, et qu'elles seraient plus nuisibles qu'utiles dans une ville qui n'en serait pas abondamment pourvue.

Il résulte, des renseignements qui précèdent, que le matériel propre à combattre les incendies dans les grandes villes a besoin d'être complété par suite de l'emploi de la vapeur dans les pompes. On se rappelle d'ailleurs le parti avantageux que l'on a obtenu d'une pompe de ce genre à l'incendie de l'entrepôt d'Anvers.

Lerp d'Australie. — Le laap ou lerp est une matière saccharine blanche, produite par un insecte singulier qu'on trouve sur les feuilles des eucalyptus dans quelques parties de l'Australie. Ce nom lui a été donné par les aborigènes de la partie nord-ouest de l'Australie heureuse. Ces insectes paraissent très voisins des cétoines qui fréquentent les roses, les geraniums, etc. La composition chimique de la lerp indique une sécrétion animale parfaitement anormale, du moins autant qu'on a pu encore s'en assurer, en ce qu'elle se compose d'amidon pur ayant une légère saveur sucrée, quand on en place sur la langue. On a conseillé, à cause de son abondance extrême dans quelques localités de Victoria et de la facilité que présente sa récolte, d'en faire un article de commerce pour la substituer au sucre et au malt chez les brasseurs et les distillateurs.

(Technologiste.)

Teinture des bois en rose, par M. Monnier. — La teinture des bois en rose, et particulièrement de l'ivoire végétal, peut s'obtenir avec une grande facilité par une précipitation chimique; elle est surtout remarquable par sa richesse et par son uniformité. On obtient cette teinture en faisant usage de deux bains, l'un d'iode de potassium, renfermant 80 grammes de ce sel par litre; l'autre de bichlorure de mercure, 25 grammes par litre. Les bois à teindre sont d'abord plongés dans le premier bain, où on les laisse séjourner pendant quelques heures, puis on les porte dans le second bain, où ils prennent une belle couleur rose. Les bois ainsi teints sont ensuite vernis.

(Technologiste.)

Couleur bronze au titanate de potasse. — Depuis que le wolfram ou titanate de fer et de manganèse est devenu plus commun dans le commerce, on fabrique en grand avec l'acide titanique des couleurs bronzées d'un bel effet. L'Exposition de Londres en présentait plusieurs échantillons remarquables. Ces couleurs se préparent avec le titanate double d'oxyde de titane

et de potasse ou de soude. Le titanate de soude donne une couleur bronzée rougeâtre, le titanate correspondant de potasse, une couleur bronzée violette. Le *Technologiste* donne les procédés de préparation, nous y renvoyons ceux de nos lecteurs que ces détails pourraient intéresser.

Nouvel emploi de la naphthaline, par M. Janota. — On sait que pour bourrer les peaux d'oiseaux, on se sert généralement d'acide arsénieux, de savon et d'étoupes. Il était à désirer que l'on pût remplacer l'arsenic par un autre agent qui ne présentât pas les mêmes dangers. La naphthaline paraît très propre à cet usage, et des oiseaux bourrés de cette façon se sont conservés depuis plusieurs années sans la moindre altération. On se sert de la naphthaline brute, telle qu'on la trouve dans les usines à gaz ou dans celles où se distillent les schistes, les lignites, etc. Après l'avoir fait dissoudre dans l'esprit-de-vin, on y mélange du savon en poudre en quantité suffisante pour obtenir une bouillie de la consistance du savon arsenical ordinairement employé.
(*Technologiste.*)

Voyage d'exploration dans l'Afrique centrale. — Sous le patronage de plusieurs notabilités de l'Angleterre, de la France et de l'Allemagne, M. Jules Gérard, le tueur de lions, est parti pour un voyage d'exploration dans l'Afrique centrale. Il se propose d'entrer par la région qui s'étend entre le Sénégal et la Sierra-Leone, et de suivre la route qui passe par Timbo, Sago, etc. Le but principal du voyage sera de découvrir un lieu convenable pour l'établissement d'une colonie indépendante; c'est probablement dans les régions montagneuses de l'intérieur, entre la Sierra-Leone et la source du Niger, que se trouvera l'emplacement favorable à ce dessein. L'objet de la colonie serait d'étendre les relations entre l'Europe et l'intérieur de l'Afrique. Les fonds de l'entreprise sont fournis, partie par les membres de la société d'exploration en Afrique, partie par les personnes qui s'intéressent à la géographie, aux sciences naturelles et aux progrès de la civilisation en Afrique. Parmi les noms placés à la tête de cette nouvelle tentative, on remarque ceux du prince de Metternich, du duc de Wellington et du général Daumas.

I

DU YAK

Le *yak* est un mammifère rangé dans la tribu des ruminants à cornes creuses, entre le *ayall* ou bœuf des jungles, que l'on élève en domesticité dans les contrées montagneuses du nord-est de l'Inde, et le *buffle du Cap*. Le *yak*, à cause de son introduction récente en Europe, mérite aujourd'hui l'attention des éleveurs de nos contrées, et nous croyons, par conséquent, de notre devoir de leur offrir les renseignements propres à leur faire apprécier cette nouvelle conquête de notre industrie zootechnique. Le *yak* se distingue par sa queue entièrement garnie de poils longs, lustrés et soyeux, comme celle du cheval; c'est cette particularité qui lui a encore valu le nom de *buffle à queue de cheval*, dénomination, aussi, fréquemment usitée. Il porte une épaisse crinière sur le dos; les flancs et le dessous du corps sont garnis de poils touffus, qui tombent jusqu'à mi-jambe. Il a quatorze paires de côtes, comme l'*aurochs*, et quatre mamelles sur une même ligne, comme le buffle ordinaire. Sa voix consiste dans un grognement grave et monotone, comme celui du cochon. Cet animal est originaire du Thibet; mais les Tartares nomades en élèvent un grand nombre. Il se trouve également introduit en Chine depuis un certain temps. Comme bête de somme, le *yak* présente d'excellentes qualités, mais il ne convient absolument que pour le labour. Dans les pays asiatiques, son poil sert à la construction de tentes; les Turcs se servent, dit-on, des queues de ces animaux comme d'étendards pour distinguer les officiers.

Jusque dans ces derniers temps, le *yak* était demeuré exclusivement restreint à l'Asie. On le connaissait si peu en Europe, que c'est à peine s'il existait un livre d'histoire naturelle qui nous en offrit la figure. Grâce à M. de Montigny, la France est aujourd'hui en possession de ce précieux animal, dont douze sujets, achetés en Chine, sont arrivés en France en avril 1854. Déjà une partie de ces animaux se trouvent répartis sur divers points du pays : cinq ont été donnés à la Société zoologique d'acclimatation, qui les a placés dans les montagnes du Doubs et du Jura, chez divers particuliers, chez l'un desquels il est né, peu de temps après, un jeune mâle de la variété sans cornes. Plusieurs autres *yaks* ont été envoyés, par le ministre de l'Instruction publique, dans la vallée de Barcelonnette (Hautes-Alpes).

Nous ne saurions mieux faire l'appréciation de cette nouvelle introduction qu'en reproduisant les quelques passages suivants d'une note de M. Geoffroy

de Saint-Hilaire, qui se trouvait annexée à un rapport général sur l'acclimatation, publié en 1834.

Somini, en faisant, il y a plus d'un demi-siècle, l'histoire du yak, d'après Pallas, disait, après avoir rappelé un vœu de l'illustre naturaliste russe :

« A ces souhaits d'un naturaliste célèbre, j'en ajouterai un dont l'accomplissement n'aurait pas moins d'utilité : ce serait de nous approprier l'espèce des yaks. Domestiques dans des contrées plus septentrionales, il y a lieu d'espérer qu'ils s'acclimateraient aisément en France; et nos arts pourraient tirer un parti avantageux de leurs beaux crins, objet d'un commerce important pour les peuples orientaux et de richesses pour les peuples qui élèvent des troupeaux de ces buffles à queue de cheval. »

M. Geoffroy de Saint-Hilaire rappelle encore que, bien qu'un individu vivant ait été vu en Europe, il y a quelques années, dans la ménagerie de lord Derby, à Knowsley, le mémoire de Pallas, inséré dans le *Recueil* de l'Académie de Strasbourg, était et est encore le travail le moins incomplet que l'on pût consulter sur le yak.

On peut donc apprécier par là l'importance du service que M. de Montigny a rendu en introduisant, en France, ces douze yaks, qu'il avait achetés dans le Thibet, puis fait conduire, à travers une grande partie de la Chine, jusqu'à Shang-Haï, siège de son consulat, d'où il les a lui-même embarqués et amenés en Occident.

Cinq de ces yaks sont mâles; sept, dont un métis de taureau ordinaire ou de zèbre et de vache yak, sont femelles. Quatre, parmi lesquels la femelle hybride, sont armés de cornes peu différentes de celles de plusieurs de nos races bovines, mais implantées plus haut et plus en arrière. Huit sont dépourvus de cornes, et parmi ceux-ci quatre sont blancs et quatre noirs. Tous sont de petite taille, les vaches surtout, dont les dimensions excèdent à peine celles de la petite race bretonne. Leur tête et leurs membres sont plus courts, leur corps proportionnellement un peu plus long que chez la vache ordinaire; leur croupe est arrondie et rappelle un peu celle du cheval. Leur queue est très fournie de crins, mais elle est moins longue qu'on ne le voit dans les figures du yak publiées jusqu'à ce jour, vraisemblablement parce que ces figures représentent l'animal en hiver, tandis que ceux de M. de Montigny sont en pelage d'été. M. Is. Geoffroy de Saint-Hilaire annonce qu'il ne sait si la toison d'hiver sera plus douce et plus fine; mais il fait remarquer que l'on sait cependant déjà qu'en hiver, sous les longs poils, il existe une laine d'une grande finesse; et que M. de Montigny a fait don, à la Société zoologique d'acclimatation, d'une assez grande quantité de cette laine, pour que l'on puisse bien apprécier les qualités de

ce produit, qui pourra offrir à l'industrie, et cela à plusieurs titres, de grands avantages. Avec leur toison hivernale, les yaks rappellent surtout, par leur pelage, celui des chèvres à longs poils.

On sait que les yaks rendent aux Thibétains et aux Tartares des services très variés. Leur poil sert à fabriquer, du moins au Thibet, un drap très épais et très résistant, dont la qualité paraît devoir offrir de grands avantages pour l'habillement de nos paysans. Les crins sont, comme on l'a vu au commencement de cet article, très recherchés en Asie, et s'exportent au loin. Les très jeunes individus sont couverts d'une toison très frisée, qui reproduit presque tous les caractères de celle du mouton d'Astracan, et peut être, par conséquent, qualifiée de fourrure. La chair du yak est très bonne, assurent les voyageurs, et son lait est excellent : c'est tout à fait à tort que Malte-Brun l'accuse de sentir le suif; un grand nombre de personnes l'ont goûté au Jardin des Plantes, et il n'y en a pas une qui ne l'ait trouvé aussi bon, aussi agréable que celui de nos vaches; le père Huc avait déjà, sur ce point, relevé l'erreur de Malte-Brun.

Si utile comme animal industriel et alimentaire, le yak ne l'est pas moins comme auxiliaire; il traîne, il porte des fardeaux, et dans plusieurs pays même il est employé avec avantage comme bête de selle : il trotte assez rapidement, et sa réaction est douce, son allure agréable, d'après le témoignage de divers voyageurs et, en particulier, de M. de Montigny.

Le yak est donc à la fois, pour les peuples qui le possèdent, ce que sont pour nous le mouton, la vache, le cheval; et c'est assez dire quels services on pourrait en espérer pour les montagnards des parties les plus hautes et les plus froides de nos grandes chaînes, si l'on réussissait à l'y naturaliser.

J. B. E. HUSSON.

II

MACHINES A AIR DILATÉ ET A GAZ

Nous avons précédemment (1) donné des détails sur ces moteurs nouveaux qui fonctionnent régulièrement dans l'industrie. M. Tresca, ingénieur et sous-directeur au Conservatoire des arts et métiers de Paris, dans le rapport du jury français sur l'Exposition de Londres, apporte de nouveaux

(1) Quatrième année, pages 24 et 213.

renseignements qu'il nous paraît utile de résumer pour compléter ceux que nos lecteurs connaissent déjà.

L'auteur annonce qu'en Allemagne, on utilise la machine Éricsson dans un grand nombre de petites usines, et qu'en Angleterre des constructeurs distingués se proposent de les fabriquer d'une manière courante.

« La suppression de la chaudière, dit-il, et l'impossibilité absolue de toute explosion rendent cette machine intéressante; nous ne sommes donc pas étonné qu'elle ait eu assez grand succès dans la petite fabrication. Nous ne pensons cependant pas qu'elle soit moins sujette à réparation que les machines ordinaires : les organes sont plus nombreux et moins bien équilibrés, et les soupapes, particulièrement, sont des organes délicats, surtout lorsqu'il s'agit d'emprisonner un gaz; enfin, le voisinage du foyer, par rapport à certaines parties mobiles, est bien encore de nature à faire croire que l'entretien de ces moteurs exige des soins assidus et dispendieux.

« Nous le répétons avec plaisir, la machine d'Éricsson est réellement entrée dans la pratique; sa place est désormais marquée dans toutes les petites industries, dans celles-là surtout qui n'ont pas besoin de force motrice d'une manière continue, ou qui sont établies dans des conditions telles que l'installation d'une machine à vapeur avec sa chaudière y serait impossible, ou du moins fort difficile.

« Les machines à air fonctionnant à une pression faible, sont toujours d'un très grand volume par rapport à celui d'une machine à vapeur de même puissance, et nous ne croyons pas, pour cette raison, à leur application aux pompes à incendie.

« Cependant, cette application a été faite par un exposant anglais, et l'on conçoit que lorsqu'il s'agit de pomper de petites quantités d'eau, cet accouplement d'une machine à air à une pompe puisse être d'une installation très simple et d'un prix de revient économique. »

Après avoir donné la description des divers systèmes exposés, l'auteur résume son opinion de la manière suivante :

« La seule machine vraiment pratique et reconnue telle par un usage suffisamment prolongé est encore celle d'Éricsson, sous la forme bien simplifiée qui lui a été donnée dans ces derniers temps. »

Dans un rapport sur l'Exposition de Londres par M. Dwelshauvers, ingénieur mécanicien (1), se trouve la description, accompagnée de planches, de la machine à air chaud d'un Américain, M. Wilcox. D'après l'auteur, elle fonctionne très régulièrement, sans bruit et avec peu de frottement.

(1) *Revue universelle des mines, des sciences et des arts appliqués à l'industrie*, publiée à Liège sous la direction de M. de Cuyper, 6^e année, 5^e livraison.

Elle s'use peu et sa construction, fort simple, permet de la réparer et de la faire marcher facilement. « C'est, dit-il, à ces avantages de facilité et de sécurité que la machine Wilcox doit les succès qu'elle a obtenus en Amérique. Les presses du journal de New-York, *The Providence Daily Evening Press*, sont mises en mouvement par un moteur de ce genre, et les entrepreneurs en ont été si satisfaits qu'ils en ont fait les rapports les plus flatteurs. »

« Quant aux machines à gaz, dit M. Tresca, celle de Lenoir a seule fonctionné à l'Exposition. Améliorée dans quelques détails de construction, elle ne doit pas s'écarter beaucoup de la consommation indiquée dans les expériences que nous avons publiées précédemment (1), et qui ont reçu en Allemagne une sanction bien singulière par la concordance des chiffres obtenus par M. Eyth. Avec cette consommation que nous estimons à 2,500 litres de gaz par force de cheval et par heure, la machine Lenoir est encore très intéressante pour certaines circonstances dans lesquelles la machine à vapeur présenterait des inconvénients. Elle a cela de particulier que, pourvu que la pile qui détermine l'inflammation soit en bon état, il suffit d'ouvrir le robinet de la conduite du gaz et de tourner deux ou trois fois au volant, pour obtenir immédiatement la force motrice. Elle consomme beaucoup, il est vrai; mais elle ne consomme que pendant le temps qu'elle travaille, et c'est là un grand avantage. Dans cette machine, l'air et le gaz qui doivent être brûlés sont aspirés ensemble pendant la moitié de la course; à ce moment, les lumières d'introduction se ferment, et presque aussitôt l'étincelle électrique vient enflammer le mélange, qui se dilate par la combustion et produit un travail moteur. Ici encore, la pression motrice n'a lieu que pendant une partie de la course, mais elle est beaucoup plus grande que dans les machines à air, où il faut toujours comprimer avant de chauffer, et le travail d'alimentation est par conséquent moindre. A ce point de vue, la machine à gaz est préférable aux machines à air; mais elle fait usage pour son alimentation d'un produit déjà cher, et elle a besoin du concours de l'électricité pour que l'inflammation soit produite à l'instant le plus convenable.

« Certaines difficultés ont été surmontées par la pratique : l'interposition d'un petit régulateur de pression, simple sac en caoutchouc, suffit maintenant pour qu'aucune action ne se communique aux gaz de la conduite extérieure; d'un autre côté, l'eau de refroidissement peut être aménagée de telle façon qu'elle serve à nouveau après s'être refroidie. Mais, pour nous, la propriété la plus importante et peut-être la moins connue des machines

(1) Voir ces expériences et la description de la machine Lenoir, 4^e année, p. 214.

à gaz, est celle qui consiste dans la possibilité de remplacer l'hydrocarbure gazeux qui sert à l'éclairage de nos villes, par un hydrocarbure liquide et volatil, dans lequel il suffit de faire passer l'air d'alimentation pour que celui-ci acquière les principes combustibles qu'enflammera et dilatera à l'aide de l'oxygène libre, qui fait partie de l'air aspiré, l'action intermittente de l'étincelle électrique. On pourra, dans certains cas spéciaux, mettre à profit cette propriété pour quelques machines locomobiles.

« Nous devons donc conclure encore en disant que les machines à vapeur peuvent être aujourd'hui remplacées, mais dans des conditions toutes particulières, sans économie, et même avec un excès de dépense ou d'entretien, par deux machines intéressantes, celle d'Ériesson et celle de Lenoir, qui paraissent surtout applicables dans les cas où l'on n'a qu'un petit travail à développer, de un à trois chevaux, par exemple, d'une manière discontinue, et lorsqu'on veut absolument éviter l'emploi d'une chaudière à vapeur. C'est sous ces réserves seulement qu'elles nous paraissent constituer un auxiliaire utile ; mais ce ne sont pas, comme on n'a pas craint de le dire, des engins nouveaux destinés à remplacer triomphalement les machines à vapeur.

« C'est encore aider aux progrès sérieux que d'indiquer les limites réelles de la puissance des nouvelles inventions, et de les présenter sous leur véritable jour. »

III

FABRICATION DES PIPES, PAR M. BARRAL (1)

L'industrie de la fabrication des pipes est florissante. Elle occupe un grand nombre d'ouvriers dans toutes les parties du monde. Elle suit les progrès de la consommation du tabac. Les matières employées pour le foyer sont la terre cuite et la porcelaine, les métaux précieux, le bois, et enfin, le silicate de magnésie auquel on a donné le nom d'écumé de mer. Pour les bouts de pipes, on se sert surtout du succin ou résine fossile jaune, transparente, ayant généralement une teinte pâle ou une belle teinte dorée, à laquelle on a donné le nom d'ambre; enfin, pour tuyaux, les branches du cèrisier ou griottier. Des tiges de griottier extrêmement droites, et ayant

(1) Extrait du rapport du jury français sur l'exposition de Londres, t. II, p. 265

près de deux mètres de longueur, figurent à l'Exposition autrichienne, et forment un article estimé par les fumeurs allemands et orientaux.

Il faut laisser ici de côté les pipes en terre cuite ou en porcelaine, dont les procédés d'exécution rentrent dans ceux des poteries, pour arriver aux pipes en bois et en écume de mer, qui constituent des industries spéciales.

Les pipes en bois sont généralement fabriquées avec la racine de bruyère (*Erica arborea*). Les meilleures racines viennent des Pyrénées. Les beaux morceaux de bruyères, débités pour pipes, se vendent de 12 à 50 francs le cent. C'est à Paris, à Saint-Claude et à Strasbourg que l'on fabrique, en France, les meilleures pipes de racines de bruyère. On sculpte ce bois de manière à obtenir des sujets variés d'une grande beauté. On double quelquefois le foyer avec de l'écume de mer pour les pipes de luxe; mais, dans les pipes ordinaires, le bois de bruyère résiste pendant fort longtemps au feu du tabac. Les belles pipes ont, en outre, des bouts en ambre. Il se fait une grande exportation de ces pipes pour l'Angleterre.

La colonie anglaise de Victoria a exposé des collections de pipes remarquables faites en bois de myall (*Acacia honrolophylla*), qui pourront peut-être faire concurrence à nos pipes indigènes, mais qui, cependant, ne sont pas exécutées avec autant de perfection que celles qui sortent de nos bons ateliers.

A Paris, la fabrication des pipes de luxe a une certaine importance, quoiqu'elle soit à peu près concentrée dans trois maisons. Cette fabrication s'élève environ à un million de francs. MM. Bondier, Donninger et Ulbrich, dont les produits ont été justement remarqués, emploient, pour une fabrication se montant à 400,000 francs, 75,000 francs d'ambre, 75,000 francs d'écume, 16,000 francs de racines de bruyère, 1,000 francs de corne et 1,000 francs d'ivoire.

Les pipes en bois se vendent en moyenne 50 francs la douzaine; les belles pipes en écume, de 25 à 50 francs la pièce. Un assez grand nombre d'ouvriers sont successivement occupés à cette fabrication. D'abord, le patron débite lui-même l'écume, qui vient généralement de la capitale de l'Autriche, où se trouve l'entrepôt; cependant, il y a eu quelques envois directs d'Asie. L'écume arrive en caisse ayant intérieurement 0^m,75 de longueur, 0^m,17 de largeur, et 0^m,58 de profondeur. Le premier choix coûte de 1,000 à 1,900 francs, et la caisse ne contient guère que de quarante à quarante-cinq morceaux; le second choix coûte de 800 à 1,200 francs. On tire de chaque morceau le plus de belles pipes que l'on peut. Les débris, ainsi que la poussière qui provient de la taille, sont vendus à raison de 1 franc 50 centimes le kilogramme, pour la fabrication des pipes en écume factice.

Après le débitage, les pipes sont livrées d'abord au tailleur, qui sculpte les sujets divers qu'on veut figurer; ensuite au perceur, qui est chargé d'une opération délicate. Quand une pipe est mal percée, il s'y fait des amas de jus de tabac qui donnent une odeur âcre et désagréable.

La pipe doit encore passer successivement entre les mains du monteur, du *presleur* et du polisseur. Souvent elle va aussi chez le bijoutier, pour revenir toujours entre les mains du *gainier* pour la mise en écrin. Ainsi, ce n'est qu'après avoir donné de l'ouvrage à plusieurs corps d'état, que la belle pipe est livrée au consommateur.

On fabrique aussi des porte-cigares d'écume de mer, ayant la forme d'une petite pipe ordinaire, avec bout d'ambre, et représentant des sujets très variés.

Les belles qualités d'ambre s'achètent jusqu'à 15 et 18 francs le kilogramme. Les déchets des fabricants se revendent 1 franc 75 centimes le kilogramme, pour la fabrication des vernis. La plus grande quantité d'ambre employée provient d'Allemagne.

Généralement, pour toutes les pipes d'une exécution très fine, nos fabricants ne craignent pas de concurrence, et ils envoient beaucoup de produits en Amérique, en Espagne et en Angleterre. Mais, partout ailleurs, ils rencontrent les produits allemands, qui sont bien moins chers, et qui alors, quoique de qualité très inférieure, s'emparent des marchés. Ce sont surtout les produits de fabrication autrichienne qui s'opposent à l'extension des affaires des fabriques françaises. Les produits allemands ou autrichiens prennent même faveur en France.

Les pipes d'Autriche sont très nombreuses à l'Exposition; il n'y a pas eu moins de dix récompenses accordées par le jury. Les pipes turques ont été aussi très libéralement récompensées; viennent ensuite les pipes exposées par la Prusse, la Suède et la Norvège. L'écume de mer et l'ambre sont partout les matières premières les plus estimées pour ces ustensiles, dont quelques-uns affichent à l'Exposition un très grand luxe.

IV

GRAINES ET FRUITS EMPLOYÉS DANS L'ORNEMENTATION, PAR M. CHRISTOFLE (1)

Plusieurs vitrines de l'Exposition présentent de petits bijoux, des bracelets, des camées, des bonbonnières, des urnes, des gourdes, des jeux

(1) Extrait du rapport du jury français, tome II, page 250.

d'échecs, des boutons, des broches, etc., faits avec les diverses parties de plusieurs fruits. Un certain intérêt de curiosité et d'attrait s'attache à ces objets.

Entre tous, ceux fabriqués avec la matière qu'on a appelée *ivoire végétal* et *corozo*, sont incontestablement les plus curieux. Depuis quelques années, on emploie cette substance dans toutes les industries pour remplacer l'ivoire et même l'os, à cause de son bon marché relatif. Les fabricants français en consomment, par an, environ 50,000 kilogrammes qu'ils achètent en Angleterre. On en fait surtout des pommes de canne et des boutons percés à l'usage des tailleurs. On prétend que l'ivoire végétal a le grave inconvénient de jaunir; mais il présente l'avantage de pouvoir être teint de toutes les couleurs. L'Exposition anglaise en offre un grand nombre d'échantillons, tournés ou sculptés, et vraiment très remarquables.

Cette substance est la partie intérieure des graines du *Phitelephas macrocarpa*, nom tiré de deux mots grecs et qui rappelle à la fois l'éléphant et son ivoire. Les Espagnols appellent vulgairement cet arbre *palmier à ivoire*, et donnent à son fruit le nom de *cabeza de negro*, tête de nègre. Les graines du fruit sont réunies de manière à présenter le volume de la tête d'un homme, et chaque groupe pèse environ huit kilogrammes. Quand on a enlevé l'écorce noirâtre extérieure, il reste une matière d'un blanc éclatant et d'un grain fin, uni, très homogène. Cette matière, qui se ramollit dans l'eau, prend, au contraire, à l'air une très grande dureté. Les plus gros fruits viennent de Carthagène en Colombie; ils valent à Paris de 40 à 45 francs les cent kilogrammes. On trouve des fruits plus petits, ayant l'écorce blanche, à Rio-Acha, près de Santa-Martha. Ils coûtent de 80 à 90 francs les cent kilogrammes.

À côté de ce singulier produit, nous nommerons les noix du *Lecythis ollaria*, qui sont maintenant très communes dans les boutiques des fruitiers de Londres. On mange les amandes contenues dans ses fruits, appelés vulgairement au Brésil *sapucayas* ou *marmites de singes*, parce que ces animaux en sont très friands. Avec les capsules on fait, en les travaillant au tour, des urnes, des boîtes et divers jolis ouvrages, dont il y a de beaux échantillons dans les envois du Brésil et du duché de Bade.

On trouve encore plusieurs autres noix de palmiers, et d'autres végétaux non spécifiés, dans une exposition curieuse faite par un savant technologiste anglais, M. Simmonds. On y voit foule de graines de toutes couleurs, inconnues en Europe, et employées pour colliers, bracelets et chapelets. Il est regrettable que beaucoup de ces objets n'aient pas été désignés scientifiquement; nous ne savons pas, par exemple, quel est le nom de la semence du *quandong* qui, dans la colonie de Queensland, est employée à faire de la joaillerie sertie d'or australien.

La Chine a exposé un grand nombre d'objets très délicats en noyaux du *Canarium commune*, et d'autres fruits analogues sur lesquels ne s'exerce guère en Europe que la dextérité des forçats et des prisonniers des maisons centrales. On peut également admirer le produit de l'industrie patiente des Singhalien, qui ont dans tout l'Orient une certaine réputation pour l'habileté avec laquelle ils travaillent les noix de coco.

L'auteur indique ensuite des noyaux et des graines pouvant servir à des usages analogues aux précédents. Tous ces objets, dit-il, ont peut-être été trop dédaignés par nos fabricants d'articles de Paris, qui pourraient sans nul doute en tirer bon parti pour l'ornementation des produits qui sortent de leurs ateliers. Dans tous les cas, l'étude de toutes ces substances mériterait d'être plus suivie : on y découvrirait peut-être des applications utiles.

V

DE LA GREFFE EN GÉNÉRAL ET DE L'INFLUENCE RÉCIPROQUE DU SUJET ET DE LA GREFFE.

De l'influence du sujet sur la greffe. — La greffe, produit tout artificiel de l'industrie humaine, est l'un des plus puissants moyens d'amélioration des espèces florifères et fructifères. Par elle, un arbre de nature sauvage nous donne des fruits délicieux, et la plupart des gains de nos semis, de même que bien des plantes rares et précieuses ornant nos jardins, se multiplient presque à l'infini, avec toutes les particularités qui leur sont propres, sans que nous ayons à craindre de les voir disparaître. En raison de son importance spéciale, la greffe a été de tout temps l'objet des investigations d'habiles horticulteurs, qui nous ont généreusement légué les fruits de leurs découvertes.

Bien qu'il me semble peu nécessaire de revenir sur un sujet si lumineusement traité par mes devanciers, j'essayerai néanmoins de présenter quelques aperçus nouveaux et les principes qui doivent guider l'horticulteur, lorsqu'il se propose de pratiquer un greffage quelconque; je laisserai de côté les différentes sortes de greffage et les faits douteux ou peu étudiés, pour passer rapidement en revue ceux acquis à la science horticole ou qui ont été l'objet de mes propres observations, et sur lesquels je crois pouvoir me prononcer. Mais auparavant, rappelons sommairement l'action des divers agents naturels sur la végétation, et disons un mot de l'utilité et de la nutrition des greffes.

Utilité du greffage. — Indépendamment de la reproduction fidèle des gains de nos semis et des espèces ou variétés fruitières qui nous procurent, en toutes saisons un dessert aussi agréable que parfumé, le sujet et la greffe ont encore le précieux avantage d'affiner les fruits en modifiant souvent les arbres, de rendre les plantes plus florifères et plus fructifères; d'avancer ou de retarder l'époque de la floraison et de la maturité des fruits; de faire produire les arbres fruitiers qui parfois sont improductifs par excès de vigueur; d'affranchir différentes espèces de plantes, telles que des conifères, qui assez souvent ne donnent pas de graines et ne reprennent que difficilement de bouture; de donner des arbres formés en bien peu de temps pour les livrer promptement au commerce; de souder par approche les haies vives de clôture de chemins de fer et des enclos; de charmer nos regards en permettant d'associer sur le même sujet divers rameaux colorés, ayant de l'analogie avec la même espèce végétale, de faire produire des *Melons dans les sols arides du désert*; de hâter la végétation et de faciliter le développement d'arbres à feuillage persistant, qui poussent trop lentement, etc., etc.

Ces avantages si précieux peuvent donner lieu à certain inconvénient contre lequel on ne se prémunit pas suffisamment. Supposez qu'après avoir obtenu un gain nouveau de roses, par exemple, l'obteneur en offre dans un bouquet à une personne haut placée; il peut arriver que ce bouquet, dès qu'il est flétri, tombe entre les mains d'un horticulteur qui enlève tous les huit jours les fumiers de cette personne. Celui-ci s'empressera d'écussonner la rose nouvelle et de la répandre dans le commerce. Ce fait s'est produit il y a quelque trente ans et tout récemment encore.

Nutrition. — L'œil (ou gemme) encore stationnaire, que l'on greffe en écusson ou en fente sur un sujet, est analogue, dans son développement et sa structure, à un bourgeon adventif qui prend naissance sur la tige ou une branche quelconque; une fois que la soudure est opérée par les premiers éléments fibro-vasculaires formés et par le tissu utriculaire, il y a continuité parfaite entre eux: de même que le bourgeon adventif, cet œil puise ses éléments nutritifs dans le bois du sujet, les élabore dans ses feuilles, et les renvoie de cellule en cellule par son écorce interne; une partie seulement de ces sucs est absorbée par les utricules du sujet, et c'est pour cela qu'il ne change jamais de nature et qu'il conserve ses propriétés primitives, c'est à dire que les scions développés au dessous de la greffe donnent toujours des fruits de même nature que ceux qu'ils auraient naturellement produits s'il n'eût pas été greffé. Néanmoins, plusieurs variétés d'arbres et arbustes à feuilles non panachées, sur lesquels nous avons posé des rameaux

qui l'étaient, ont fait exception à cette règle générale, car ils se sont panachés depuis le nœud vital jusqu'aux sommités des feuilles. Mais ce fait ne doit être considéré que comme un phénomène accidentel, plus ou moins constant. Il en est de même du *Cytisus Adami*, à fleurs rouges lilacées ; lorsqu'il est greffé sur le *Cytisus laburnum* à fleurs jaunes, il se trouve parfois modifié de l'un à l'autre, et tous les deux donnent des fleurs variées sur les mêmes rameaux de la greffe et du sujet. Ce fait, tout exceptionnel qu'il est, ne peut avoir lieu que par les premières fibres radiculaires que l'œil engendre successivement à mesure qu'il développe des feuilles et qu'il se glisse entre l'écorce et l'aubier, pour y puiser sa première nourriture dans le cambium (ou séve) du sujet, et descendre jusqu'à l'extrémité des racines pour les alimenter et constituer leur accroissement à l'aide de la séve ascendante.

Action des agents naturels de la végétation. — L'air, l'eau, la lumière, la chaleur et l'électricité agissent directement sur la greffe, comme sur toutes les parties d'un végétal quelconque ; l'action spéciale de chacun de ces agents étant connue, il n'y a pas lieu de rappeler ici la part qu'ils prennent dans l'évolution aérienne, vu que dans aucun cas ils ne peuvent modifier les variétés obtenues. Les expériences diverses que nous avons faites en plaçant des greffes sous cloches et dans un air modifié de plusieurs manières, soit par addition d'oxygène ou d'acide carbonique, soit par un courant faible d'électricité positive ou négative, n'ont jamais altéré la nature des fruits. Pour ce qui est de leurs qualités, telles que l'embonpoint et la saveur parfumée, la chaleur et la lumière importent beaucoup. Aussi doit-on, avant tout, rechercher une exposition telle qu'elle donne un libre accès à ces deux fluides.

De la ligature circulaire. — La ligature que l'on fait pour maintenir la greffe empêche l'accroissement en diamètre du sujet et détermine un bourrelet au dessous de l'œil greffé en s'opposant au libre passage des fibres ligneuses. Ces fibres, qui glissent dans le cambium du sujet, s'anastomosent entre elles, et, rencontrant un obstacle qu'elles ne peuvent surmonter, s'y accumulent et s'y arrêtent, de sorte qu'il ne peut plus se former de couches ligneuses. J'ai vu souvent des greffes casser, faute d'avoir été deserrées assez tôt.

Du mastic à greffer. — Le mastic (ou composition pour greffage), généralement employé pour greffer en fente, a pour but de recouvrir les plaies et cicatrices de la partie que l'on a fendue en tête du sujet pour y intro-

duire la greffe, de manière qu'il n'y ait plus de courant d'air ni d'évaporation de la sève entre les deux libers, celui de la greffe et celui du sujet, que l'on doit faire coïncider ensemble.

Composition très bonne pour greffer à chaud.

Prenez :

1° Poix résine	250 gram.)	} On peut s'en procurer chez tous les marchands épiciers.
2° Poix blanche.	1,000	
3° Poix noire	250	
4° Cire jaune	125	
5° Suif de chandelle	62	

Faites dissoudre ces ingrédients dans un poélon à l'aide du feu, et vous pourrez ensuite vous en servir. Cette composition, lorsqu'elle est sur le feu, demande à être surveillée; si elle venait à monter par la forte chaleur, il faudrait la retirer promptement et la verser dans un vase rempli d'eau froide, puis la retirer ensuite avec les mains, sans craindre de se les poïsser. Si le feu prenait dans la composition, il faudrait couvrir le vase hermétiquement pour éteindre la flamme. On se gardera de l'employer trop chaude, dans la crainte de brûler la greffe et le sujet lui-même.

Mastic pour le greffage des arbres (systèmes VARANGOT). — 1^{er} système.
— Cette composition, qui est la même que celle ci-dessus désignée, coûte moitié moins cher, et on peut l'employer à froid. Ajoutez même poids d'huile de lin à la composition à chaud, avec une forte addition de cendres de bois bien tamisées. Faites dissoudre une seule fois le tout ensemble à l'aide du feu, et vous aurez une très bonne composition.

2^e système, qui ne coûte presque rien, car son prix est insignifiant. Prenez du goudron de houille, lequel se trouve dans toutes les usines à gaz, ajoutez-y $\frac{1}{3}$ de cire jaune; vous le mélangerez également avec des cendres de bois bien tamisées et même du sable très fin; vous aurez alors un bon mastic pour greffer et recouvrir les plaies des arbres. Le goudron, par sa mauvaise odeur, éloigne et détruit les insectes nuisibles, et même le puceron lanigère des pommiers.

3^e système. — Depuis trente années environ, nous mélangeons la cire jaune par moitié de son poids avec de l'huile de lin, pour composer un bon mastic à greffer, qui ne poisse pas les doigts, et qui devient, après sa dessiccation, bien élastique, ne coule pas et adhère parfaitement au bois du sujet sur lequel on a greffé.

A toutes les compositions que l'on emploie pour la greffe on mélangera de la cire jaune pour les empêcher de couler au soleil.

Action de la greffe sur le sujet. — Des sujets d'églantiers sur lesquels on aura greffé des rosiers à œil poussant auront moins de racines que ceux greffés à œil dormant dont on n'aura pas rabattu l'extrémité pendant la première année. Un bon sujet favorisera la végétation de la plante; une nature vigoureuse de greffe favorisera le développement du sujet; une greffe de nature délicate finira par faire périr le sujet, vu qu'il n'est pas secondé par une grande quantité de feuilles pour élaborer la sève dont il a besoin. Dans l'intérêt des racines, il faut bien se garder de rogner les greffes pendant la végétation, afin de conserver la totalité des feuilles.

Influence du sujet suivant son espèce pour le développement des arbres et la grosseur des fruits. — Lorsque le sol convient, plantez des pommiers greffés sur des sujets de Paradis, vous aurez des fruits beaucoup plus gros que sur des sujets provenant de pepins de fruits sauvages (ou francs de pied), et les arbres sur Paradis seront de petite dimension. Ceux greffés sur franc, poussant davantage, sont réservés pour greffer des arbres à haute tige. Le sujet de pommier doucin produit généralement des arbres de moyenne dimension. Greffez sur Sainte-Lucie les cerisiers pour pyramides et espaliers, et sur merisiers ceux à haute tige. Les abricotiers greffés sur le prunier Saint-Julien prendront plus d'accroissement que sur le sujet cerisette; le poirier greffé sur le cognassier sera de moins longue durée que greffé sur le poirier franc. Greffez sur les sujets provenant de pepins de bons fruits, vous aurez des fruits bien plus gros et des arbres de petite dimension. La poire d'Angleterre produira de meilleurs fruits, greffée sur une variété déjà greffée, que sur sujet de sauvageon. Le pêcher greffé sur le prunellier produit des arbres de petite dimension, des fruits également beaux; greffé sur le laurier-amande, il vous donnera des fruits plus hâtifs, etc.

En arbre d'agrément, le sujet a beaucoup d'influence sur la greffe. Ainsi greffez des rhododendrons d'espèce délicate sur des sujets de *Ponticum*, ils vous donneront des plantes vigoureuses et ils influenceront sur la floraison; les fleurs seront plus grandes et beaucoup mieux formées. Greffez le troëne du Japon sur le troëne des bois, vous obtiendrez des sujets plus vigoureux, avec feuilles beaucoup plus larges qu'à l'état franc de pied. Il en est de même du néflier du Japon greffé sur cognassier, et de beaucoup d'autres plantes; le laurier-amande greffé sur le merisier résiste mieux aux gelées qu'à l'état franc de pied.

Greffe d'un rameau coloré sur un sujet à bois blanc. — Lorsque l'on greffe un œil de bois coloré sur un sujet à bois blanc, les fibres sorties de la base des yeux se nourrissent du cambium de la greffe, et tant que ces fibres nouvelles sont plongées dans le cambium de la greffe à bois coloré, elles prennent et conservent la teinte qui leur est naturelle; lorsqu'au contraire elles se forment aux dépens du cambium du sujet à bois blanc, elles prennent la teinte particulière à ce nouveau bois du sujet.

De l'influence de la greffe sur le sujet pour rendre une plante plus florifère. — J'avais réservé un fort pied de rosier provenant de graines que j'avais semées en mélange; après trois ou quatre ans, ce rosier m'a donné deux ou trois rameaux de fleurs sur une touffe très forte. J'ai greffé ces mêmes rameaux qui avaient fleuri; ils m'ont donné, l'année suivante, une plus grande quantité de fleurs, mais pas encore en quantité suffisante pour les conserver. J'ai donc greffé successivement les rameaux florifères, et je suis parvenu à les rendre franchement remontants; j'ai donné à cette rose le nom de Jacques Amyot. La rose perpétuelle Julie Dupont ne fleurissant pas bien dans les premières années, je l'ai rendue parfaitement remontante par la greffe successive des rameaux à fleurs. J'ai aussi fixé un *Rhododendrum ponticum* qui était presque double, en le greffant sur un sujet de *R. ponticum*; cet arbre est devenu de toute beauté et éminemment florifère. La société d'horticulture de Melun, chargée de l'examiner, lui a donné le nom de la ville de Melun; j'en ai vendu la propriété à un riche amateur des environs de Melun. A Angers (Maine-et-Loire), la rose semis Général Lamarque (ou The Maréchal) n'a jamais fleuri pendant les quatre ou cinq premières années de semis, puisque le général Delage, qui l'a obtenue, avait donné l'ordre à son jardinier de l'arracher; mais le jardinier intelligent avait remarqué que ce rosier avait un beau port et de belles feuilles; il a eu l'heureuse idée d'en greffer les rameaux à fleurs, et, les années suivantes, le général était étonné de voir une si belle fleur. Ce rosier était très généreux étant greffé; lorsqu'il était planté franc de pied, il donnait moins de fleurs.

Ces faits suffisent, ce me semble, pour prouver l'influence des greffes successives pour rendre les plantes plus florifères.

De l'influence du sol et du climat sur le sujet et la greffe. — Le sujet agit sur le développement de la greffe, et réciproquement, toutes les fois qu'il se trouve placé dans de bonnes conditions, qu'il peut profiter des principaux agents de la végétation, et que le sol lui convient bien.

Exemples. Les pommiers, les pruniers, les pêchés greffés sur prunier

viendront bien dans les sols argileux et compactes, auront une végétation luxuriante et donneront de bons fruits ; tandis que la vigne, le poirier sur cognassier et le cerisier seront languissants et donneront de mauvais fruits. Les poiriers greffés sur franc aiment les terrains poreux et profonds. Les poiriers greffés sur cognassier et les pruniers viendront dans les sols de peu de profondeur. La nature du sol et le climat peuvent retarder ou avancer la végétation, la maturité, et donner des fruits plus savoureux.

Combien de bons fruits peuvent être perdus, parmi les divers arbres de semis, sans le secours de la greffe. — Lorsque, dans de nombreux semis de sauvageon fruitier, vous remarquez un plant qui a un beau port, de belles feuilles (et même des épines), il y a à présumer que ce peut être une bonne variété ; faites-le greffer, pour vous en rendre compte, à deux ou trois ans, car autrement il vous faudrait attendre dix ans, et le sujet pourrait bien périr par les ravages du ver blanc ou quelque autre accident. Malheureusement on voit dans les pépinières des milliers d'arbres fruitiers de semis pour faire des sujets propres à greffer qui, pour la plupart, seraient peut-être bien préférables à la variété que l'on doit greffer dessus ; ils n'en sont pas moins perdus par suite de l'ineurie des pépiniéristes, qui ne sont pas assez observateurs de leurs produits.

Exemples. La poire crassane, qui fait nos délices, a été trouvée tout naturellement dans un bois, sans doute par suite d'un pépin qui s'y est trouvé apporté. Cette poire a été greffée par un habitant de l'endroit, qui sans doute avait fait la remarque de ce bon fruit ; toujours est-il que nous pouvons lui en savoir bon gré, car plus tard la hache du bûcheron a tout détruit.

Il y a déjà un certain nombre d'années, j'ai vendu à M. Lefranc, propriétaire à Melun, un pêcher espalier. Cet arbre a été planté à l'exposition du couchant, le long du mur du pont Saint-Liesne, et il a donné tous les ans des fruits qui ne mûrissaient qu'à la fin du mois de novembre, dans une saison où il n'y en avait plus ailleurs. Enchanté de ses produits, le propriétaire les a vendus bien cher à M. Chevet, marchand fruitier au Palais-Royal, qui les a servis sur la table de S. M. Louis-Philippe. Cette variété est connue aujourd'hui sous le nom de Pavie-Bonneuil.

Pus tard, vers la fin de septembre 1852, plusieurs collègues et moi, nous fûmes délégués par la société d'horticulture de Melun et Fontainebleau, placée sous le patronage de S. M. l'Impératrice, pour examiner les cultures de M. Rose Charmeux, primeuriste et maire de Thomery, près de Fontainebleau, cultures de premier ordre pour les raisins et les fruits de diverses sortes. Là, accompagné de M. Alfroy-Duguet, horticulteur distingué et rap-

porteur de la commission de visite des jardins, nous avons remarqué un fort cerisier d'une belle végétation, garnissant tout un mur au nord derrière la maison d'habitation, et portant de très belles cerises tardives. Cette variété de cerise Morelle, que le père de M. Rose Charmeux avait plantée, était restée ignorée et perdue pour le commerce. Notre commission d'examen a engagé M. Charmeux à en faire greffer pour la propager. Des fruits en ont été présentés à l'exposition de la Société impériale d'horticulture de la Seine, et cette variété est connue aujourd'hui dans l'arrondissement de Fontainebleau sous le nom de *Cerise Charmeux*.

Des greffes successives sur des variétés de sauvageons fruitiers, lesquelles sont restées épineuses pendant longtemps. — La présence des épines sur un sauvageon présentant de bonnes apparences sous d'autres rapports n'est pas un mauvais signe. On pourrait dresser une longue liste d'excellentes variétés qui sont restées épineuses, tels sont la poire prince Albert, souvenir de la reine des Belges, monseigneur Sibour, beurré Bretonneau, nouvelle Julie, etc. — Par la greffe successive, les épines finissent par devenir des lambourdes à fruit.

De la greffe sur greffe ou du moyen d'avoir de bons fruits. — Il existe diverses variétés de poiriers qui ne réussissent pas bien lorsqu'elles sont greffées sur cognassier, tels sont le beurré Napoléon, la bergamote Silvange, le beurré Dumoutier, le beurré gris d'hiver, le doyné Gombault, Ferdinand de Meester, etc. Lorsque la nature du sol exige le cognassier, pour avoir les variétés qui ne peuvent vivre sur lui, on greffe d'abord avec des espèces vigoureuses, et, l'année suivante, on greffe sur ces mêmes espèces.

Des arbres et plantes nouvelles fixés par le greffage au moyen des greffes successives. — Quelquefois on met au commerce un rosier, un frêne, un acacia, ou même un arbre à fruit, dit de semis, qui ne sont assez souvent qu'une anomalie survenue dans une plante dont on a fixé la greffe sur un sujet, et qui a conservé plus ou moins bien sa même forme et même sa couleur; sans la greffe, ces végétaux n'existeraient pas. Les principaux sont le frêne pleureur, qui a été trouvé sur un frêne commun (*Fraxinus excelsior*); le *Robinia tortuosa*, trouvé sur le *Robinia pseudo-acacia*; le frêne doré, que l'on rencontre parfois sur de vieux frênes à fleurs (il en existe un de ce genre dans la propriété de Maintenon, à Noisy-le-Grand, Seine-et-Marne; le pêcher pleureur, provenant sans doute d'une variété de pêcher à fruit; le hêtre pleureur et lacinié, variété du hêtre commun; la rose perpétuelle renard, panachée, variété de la rose du roi, dépourvue de graine; les

fusains panachés et dorés, plus ou moins constants, variétés trouvées sur les fusains verts; l'orme pleureur, trouvé sur l'orme champêtre, comme on peut le constater, en ce moment dans mon jardin, où un orme présente des branches éminemment pleureuses que je vais greffer; des variétés de houx à larges feuilles, trouvées sur de vieux pieds de houx communs, tels que les houx de Madère, à feuilles hérissées, contournées, panachées; le *Rosmarinifolia*, et la plus grande partie de tous les arbres pleureurs argentés, jaspés et laciniés, parmi lesquels on peut citer le *Cytisus Adami*, qui pourrait bien avoir été trouvé sur le *Cytisus laburnum*, la rose Céline Dubos et perpétuelle Bernard, sur la rose du roi ordinaire; de même, le pommier reinette gris, du Canada, pourrait provenir du pommier Canada ordinaire. On doit bien reconnaître, maintenant, que la plupart des fruits très anciens ont varié et dégénéré à un tel point que, dans le commerce, on en est venu à les présenter comme des variétés distinctes, tels sont les beurrés rouges, dorés, gris, les passe-colmar verts ou dorés, le Saint-Germain vert, gris, doré, etc. Le pêcheur-brugnon, à fruits lisses, peut provenir d'un rameau de pêcheur Chevreuse, à fruits velus, dont on aurait greffé les ramifications sur lesquelles des pêches lisses se seraient produites. En effet, vers 1812 et 1813, M. Sieulle, jardinier de M. le duc de Praslin (Seine-et-Marne), a fait constater, par une commission dont M. du Petit-Thouars faisait partie, la présence de pêches lisses sans amandes sur un pêcheur à fruits velus. De semblables anomalies n'ont-elles pas pu donner naissance au pêcheur brugnon?

Autres faits assez dignes d'intérêt pour les horticulteurs. — La rose Mogador (dite rose du roi, pourpre) est aussi une variété fixée. J'ai vu à Bric-Comte-Robert (Seine-et-Marne), chez un de mes cultivateurs de rosiers, le sieur Courtault, dans un grand carré de rosiers du roi, une fleur sur un rameau de ces rosiers qui était pourpre, tandis que les autres rameaux du même rosier donnaient des fleurs pareilles à celles des rosiers du roi. J'ai fait greffer le rameau distinct des autres sur un sujet qui m'a donné, l'année suivante, des roses pareilles à celles qui avaient appelé mon attention. J'ai alors fait choisir de nouvelles greffes sur les rameaux les plus pourpres, afin de les placer sur tout un rang d'églantiers placés entre deux rangs de rosiers du roi. L'année suivante, ces greffes ont développé des bourgeons et des fleurs pourpres, de sorte que j'ai obtenu une nouvelle variété qui tient encore son rang chez les cultivateurs de rosiers des environs de Bric-Comte-Robert, entre autres chez M. Granger. Généralement une grande partie des arbres ou arbustes fixés par la greffe tendent à retourner à leur type primitif; quelques-uns restent constants. Pourtant, d'après ce qu'en dit M. Carrière dans la *Revue horticole*, des noyaux de pêche, récoltés sur

le pêcher pleureur et semés au jardin des Plantes de Paris, ont donné des sujets tellement pleureurs qu'ils rampaient sur le sol.

Nécessité de choisir pour greffe des rameaux vigoureux. — C'est à tort que l'on greffe trop souvent des sauvageons avec des greffes prises sur des sujets faibles et malades dont les fruits sont souvent gercés. Imitiez le gouvernement et nos bons agriculteurs qui entourent de soins la reproduction et la conservation de bonnes races domestiques. Choisissez donc pour greffer les rameaux les plus vigoureux des arbres fructifères et qui ont les plus beaux fruits.

Exemple. La poire virgoulense, obtenue dans le xvii^e siècle, l'une des plus estimées de l'époque pour la qualité, et qui donnait à tout vent de beaux et bons fruits, diffère tellement de l'espèce primitive, que c'est à peine si, aujourd'hui, à l'espalier le mieux exposé, on peut y récolter quelques fruits intacts et non gercés.

De divers arbres à feuilles persistantes qui réussissent très bien sur ceux à feuilles caduques. — Le *cratægus glabra* (alizier persistant) réussit parfaitement bien sur le cognassier ordinaire.

Il en est de même du *mespilus Japonica* (néflier du Japon), qui réussit très bien sur le cognassier, et fait de très beaux arbres d'orangerie.

Le laurier amande (*primus laurocerasus*) peut être greffé à haute tige sur le merisier commun; par ce moyen on rend cet arbre plus robuste contre les grands froids.

Les variétés de fusain du Japon, greffées à haute tige sur le fusain des bois, forment de belles têtes, surtout lorsqu'on les cultive dans un endroit bien abrité et qu'on les rentre l'hiver à l'abri des froids.

L'olivier greffé sur des lilas à tige, que l'on met dans des caisses, fait de beaux arbres d'ornement pour la saison de l'été; il faut les rentrer l'hiver en orangerie, etc.

Des différentes sortes de greffages; leurs usages. — Lorsque vous voulez multiplier promptement les rosiers à l'air libre, greffez les églantiers sur les rameaux développés l'année précédente, et lorsque la sève se met en mouvement, avec les rameaux de la taille des rosiers dont les yeux ne sont pas encore développés, ou bien que l'on aurait mis en terre pour les retarder; par ce moyen, vous aurez des fleurs vers la fin de juin. Greffez de nouveau en écusson les rameaux sur les bourgeons d'églantier développés du printemps, et lorsqu'ils seront arrivés à l'état ligneux, vous aurez des fleurs à l'automne, et vous pourrez encore en greffer d'autres à œil dormant.

Les sujets vous ont donc produit une quantité de rameaux pour faire des boutures à l'étoffée, pendant la saison de l'été. C'est encore par le moyen de la greffe en fente, faite sous cloche dans les serres, que l'on multiplie promptement les rosiers et diverses variétés de plantes plus ou moins ligneuses, soit avec de très petites pousses, ou de forts rameaux avec leurs feuilles et même leurs fleurs.

Vers les années 1822 à 1828, nous faisons déjà usage de cette greffe, lorsque j'étais employé aux cultures du célèbre Louis Noisette, horticulteur, rue Saint-Jacques, n° 58, à Paris, pour multiplier les orangers, les arbres de la Nouvelle-Hollande, et divers arbustes et rosiers nouvellement introduits en France.

Du greffage en automne. — La greffe en fente faite en automne facilite beaucoup la reprise des fruits à noyau, particulièrement les pruniers; c'est encore au moyen de la greffe en fente et en écusson faite avec les boutons à fruits, vers les mois d'août, septembre, et posée sur le côté des branches latérales des arbres fruitiers improductifs, que l'on fait fructifier, l'année suivante, des arbres qui seraient restés stériles.

Utilité du greffage par approche. — La greffe par approche est en usage depuis longtemps pour multiplier les fortes plantes, telles que les *Magnolia* et différents arbres et arbustes d'agrément. On peut s'en servir aussi pour greffer en losange et pour arquer les haies de clôture des lignes de chemin de fer; elle est aussi employée dans la culture des arbres fruitiers, pour garnir les parties dénudées et pour la régularité de leurs branches latérales.

Du greffage herbacé sur différents végétaux. — On comprend par greffe herbacée tout bourgeon qui, n'étant pas encore lignifié, est fixé sur un autre végétal; on peut greffer des choux-fleurs sur toute espèce de choux, des pousses de tomates sur les jeunes pousses de pommes de terre et sur la douce-amère vivace, des pousses de melons sur des concombres, ou tout autre plante de la famille des cucurbitacées; elle est très avantageuse pour greffer les variétés de conifères ainsi qu'une grande quantité d'autres végétaux.

Du greffage souterrain. — La greffe souterraine est en usage depuis longtemps pour greffer en fente les plantes sur racines, ou le plus bas possible de la tige, soit par approche ou en placage; nous avons souvent greffé des centaines de rosiers du roi sur racines, et la plupart des greffes

ont développé des racines. Pareille opération faite à un vieux pied de vigne a également réussi; de même, différentes variétés de conifères se sont affranchies. Cette greffe a, en outre, le grand avantage de multiplier les divers végétaux qui ne donnent pas de graines.

Des agréments que nous procure le greffage sur un même sujet. — On peut greffer diverses variétés de roses sur un même sujet, pourvu que l'on choisisse les variétés convenables, et que l'une ne vive pas aux dépens de l'autre; de même on greffe des *Azaléas* de Chine, variés de couleurs, sur le *Phœniceum*, des variétés de *Rhododendrons* sur l'espèce *Ponticum*, la pervenche blanche de Madagascar sur la rouge, et réciproquement, les pétunias variés sur le nicotiana (tabac); la glycine blanche de la Chine et autres variétés sur la bleue, le mahonia sur l'épine-vinette, les fraisiers sur des tiges d'églantiers, le sorbier des oiseaux sur l'épine commune; enfin le *Cotoneaster buxifolia*, lorsqu'il est greffé en tête sur l'aubépine, forme d'agréables parasols; les rameaux pendants et les fruits d'un rouge corail produisent le plus bel effet, etc.

De la saison la plus convenable pour opérer les principales sortes de greffages. — Pour la greffe en fente des pommiers, poiriers et pruniers, on peut greffer vers la fin de février, en mars et en avril. On choisit toujours les rameaux dont les yeux ne soient pas encore développés, et on peut les retarder en les couchant en terre. On peut greffer à la même époque tous les arbres d'agrément; pour les pêchers, cerisiers et abricotiers, il convient mieux de les greffer en écusson à l'œil dormant, au mois d'août; toutes les greffes en écusson que l'on pose vers la deuxième quinzaine de juin, pour le rosier par exemple, poussent la même année; pour ce qui est du greffage par approche à l'air libre, il convient de le faire lorsque la sève se met en mouvement. On greffe sur racines au printemps, et le greffage en fente et en placage se fait dans les serres en toute saison; toutes les fois qu'il y a chaleur, la végétation est toujours en mouvement.

De la greffe que l'on doit préférer pour la plus longue durée des arbres. — De toutes les greffes en général, c'est la greffe en écusson qui donne des arbres de la plus longue durée.

Du temps le plus favorable pour greffer. — Pour greffer, on doit, autant qu'il est possible, choisir un temps sombre et une température douce; les temps arides, pluvieux ou trop brûlants sont contraires.

De l'allération du sujet sur lequel on greffe. — La greffe est susceptible d'altérer le sujet, car c'est surtout au moment de la végétation qu'a lieu cette opération. Aussi tout arbre greffé n'est plus qu'une plante modifiée par l'art; jamais elle n'est aussi vigoureuse et ne dure aussi longtemps qu'une plante entière, telle que la nature la donne d'un seul jet dans l'embryon des semences, sauf cependant quelques exceptions à la règle : ainsi les *Pavia rubra*, *neglecta stava*, obtenus de graines, ne s'élèvent guère qu'à 3 ou 4 mètres, tandis que, greffés sur le *Castanea indica*, ils atteignent des proportions gigantesques, à cause de la végétation vigoureuse du sujet.

Nous bornons ici nos observations sur la greffe : puissent-elles provoquer de nouvelles expériences qui tourneront au profit de cette partie si intéressante de l'horticulture! La science n'a pas dit son dernier mot, et il importe aux cultivateurs intelligents, comme aux observateurs attentifs, de recueillir avec soin les faits nouveaux qui peuvent se présenter, afin de les livrer aux saines appréciations d'une critique éclairée.

Pour moi, qui ai suivi avec soin les traces de nos grands maîtres et tenté bien des essais, fait de bien minutieuses recherches, j'éprouve toujours une douce satisfaction à communiquer à mes collègues le résultat de mes propres observations (1).

VICTOR VARANGOT,

horticulteur-pépiniériste à Melun (Seine-et-Marne)

VI

LIVRES NOUVEAUX

Revue scientifique italienne, par M. Gabriel de Mortillet, rédacteur scientifique de l'Italie. Première année; volume de 220 pages; prix : 3 fr. 50 c.

Nous croyions avoir terminé notre compte rendu des revues scientifiques paraissant à la fin de l'année, mais en voici une nouvelle qui mérite d'être bien accueillie, car elle est destinée à nous donner une idée des progrès de la science en Italie.

(1) Ce mémoire sur la greffe, portant pour épigraphe : « Aide-toi, le Ciel t'aidera, » a été couronné, le 16 mars 1862, par la Fédération des Sociétés d'horticulture de Belgique. (Annales de l'agriculture française.)

Cette publication, qui sera continuée les années suivantes, est en partie la reproduction des articles écrits, depuis le mois de juillet dernier, pour *l'Italie*, journal politique qui s'imprime à Turin en langue française. L'auteur a voulu conserver dans son livre la marche qu'il a suivie en appréciant, à mesure qu'ils étaient livrés à la publicité, les faits scientifiques les plus intéressants. La classification méthodique ne peut ainsi être observée. « A la froide et monotone exposition des sujets dans un ordre bien régulier, dit M. de Mortillet dans sa préface, l'esprit de la plupart des lecteurs ne préfère-t-il pas la variété et l'imprévu qui rendent le récit moins sec et moins aride? Les hommes méthodiques n'y perdront rien, car grâce à de bonnes tables, à la fin des volumes, on pourra toujours rétablir le classement désiré, si nécessaire pour les recherches. C'est ce que j'ai tâché de réaliser en donnant deux tables très étendues : l'une des matières classées méthodiquement, l'autre des noms d'auteurs rangés par ordre alphabétique. »

La Revue scientifique italienne permet de juger, d'une manière générale, les tendances et les ressources de ce pays et les efforts qui y sont tentés en ce moment pour réunir des éléments disséminés et encore incertains dans leurs moyens d'action, et qui néanmoins révèlent une vitalité incontestable. L'auteur donne l'indication des principales sociétés savantes qui existent en Italie. « En France, dit-il, l'Académie des sciences de Paris résume tout le mouvement scientifique. Il n'en est pas de même en Italie. Le mouvement scientifique, loin de converger vers un centre où il se condense et se résume, se trouve disséminé sur un grand nombre de points. De là plus d'indépendance, mais aussi moins de brillant. »

Sans doute, ce sont là les deux systèmes qui se disputent en ce moment, dans la plupart des pays, la direction et l'influence scientifiques. Nous avons déjà dit notre opinion sur les Académies (1); ce sont des institutions surannées qui disparaîtront un jour pour faire place à des réunions analogues à *l'Association britannique pour l'avancement des sciences*. En France même, l'Académie n'est pas toujours au premier rang du mouvement scientifique. Elle dispose de sommes considérables pour récompenser les travaux remarquables; elle jouit de tous les avantages et privilèges d'une institution officielle; c'est ce qui fait sa force et son prestige. Pour beaucoup de personnes, elle n'est qu'un bureau d'enregistrement des découvertes, quelquefois même une occasion de réclame. A côté d'elle, avec des moyens très limités, nous voyons briller d'un vif éclat la société chimique, la société philomathique, la société d'encouragement, et d'au-

(1) Quatrième année, page 102.

tres encore, dans lesquelles la vie scientifique est plus active et le progrès plus réel. Que l'Italie donc conserve ses sociétés éparses, qui permettent à chacun de profiter de la liberté et de développer ses aptitudes; il est possible de trouver entre elles des liens et des points de ralliement, en évitant toutefois la centralisation, souvent synonyme de coterie.

A chaque page de la *Revue scientifique italienne*, nous pouvons constater l'existence de ressources sérieuses, de projets importants. Il nous suffira de signaler : la proposition de M. Magrini, professeur de physique au lycée de Milan, de fonder, par des souscriptions volontaires, une société météorologique pour la Lombardie; les nombreux sujets de prix proposés par diverses sociétés savantes; les travaux du congrès des savants italiens, interrompus pendant quatorze ans et repris à Sienne au mois de septembre dernier; les observatoires en grand nombre, dont une commission spéciale propose la réorganisation; les recherches et les cartes géologiques, et principalement le rapport de M. Sella, ingénieur des mines, ancien ministre et professeur de minéralogie à l'école d'application des ingénieurs à Turin, sur les mesures à prendre pour hâter la publication d'une carte géologique de l'Italie; la carte géologique de la Savoie, du Piémont et de la Ligurie de M. Sismonda, sénateur, professeur de minéralogie et de géologie à l'Université de Turin, carte qui est le résultat de trente années d'études et de courses pénibles.

L'auteur de la *Revue scientifique italienne* s'occupe de géologie, et l'on trouve dans son livre une coupe des terrains de la ville de Sienne et des environs, ainsi qu'un tableau comparatif des terrains du versant français et du versant italien des Alpes, résumant un travail qu'il a communiqué, au mois de mai dernier, à la société géologique de France. On voit que la géologie a une large part dans la nouvelle revue, soit par une préférence de l'auteur, soit parce que cette science, si utile et si importante, occupe la première place dans les préoccupations du monde savant en Italie. Comme conséquences, viennent la paléontologie et l'archéologie, qui ont avec la géologie de nombreux points de contact; dix figures intercalées dans le texte ont pour but de faire connaître les résultats des principales recherches accomplies pendant ces dernières années.

L'astronomie et les mathématiques sont des sciences dont l'étude nous paraît avoir pris un développement assez considérable. La botanique, la zoologie, l'agriculture, la physique et la chimie sont moins cultivées, si toutefois les travaux signalés par l'auteur nous permettent de juger en connaissance de cause. Nous ne parlerons pas de la médecine qui doit être réservée aux hommes et aux recueils spéciaux. Les sciences appliquées à

l'industrie n'ont pas encore attiré l'attention qu'elles méritent à notre époque ; néanmoins, cet état de choses n'est que provisoire, il faut l'espérer, et nos lecteurs, pour s'en convaincre, voudront bien se rappeler l'article publié dernièrement sur les produits envoyés par l'Italie à l'Exposition universelle de Londres (1).

On peut consulter encore, dans la *Revue scientifique italienne*, l'extrait d'une brochure sur le mouvement actuel des études scientifiques en Italie, en ce qui concerne particulièrement les sciences naturelles, par M. Costa, professeur émérite à l'université de Naples, et un discours prononcé par M. l'abbé Baruffi, dans la séance solennelle d'inauguration des études à l'athénée de Turin.

La vulgarisation des sciences commence à avoir ses interprètes et ses partisans, si nous en croyons les titres de quelques livres populaires, principalement sur les aquariums et la pisciculture. On se préoccupe aussi de la publication d'ouvrages élémentaires, écrits spécialement pour les besoins de l'enseignement moyen. L'auteur, en faisant connaître ces tendances, nous donne la preuve qu'il en comprend l'importance et qu'il les approuve complètement. « Les bons livres élémentaires, dit-il, ont une puissante action sur le développement de l'instruction publique, développement duquel dépend le progrès et sur lequel repose tout l'avenir des institutions libérales. »

Une autre tendance, bonne à recommander dans les autres pays, résulte de la mesure prise par le gouvernement italien qui, voulant établir des relations commerciales avec la Perse, a envoyé dans ce dernier pays une ambassade dont une commission scientifique faisait partie. Espérons qu'un jour la diplomatie sera remplacée par des hommes initiés aux sciences, à l'industrie et au commerce, capables de rendre des services et de recueillir d'utiles renseignements.

Avant de terminer, nous devons mentionner trois livres qui attendent depuis plusieurs mois et dont nous ne pouvons nous occuper sans dépasser les limites assignées à la partie bibliographique de la *Revue populaire des sciences*. A bientôt donc le compte rendu du troisième volume des *Conférences de l'Association polytechnique*, du livre de M. Laugel, intitulé : *Science et philosophie*, et du *Manuel des chauffeurs*, par M. l'ingénieur Bureau, de Gand.

EUGÈNE GAUTHY.

(1) Voir la livraison de décembre 1862, p. 365.

VII

NOUVELLES ET VARIÉTÉS

Des effets de la trempe de l'acier. — Cartes de visite ne renfermant pas de poison. — Papier couvert de pierre à fusil. — Préservation du bois vif. — Conservation des fruits. — Emploi de la glycérine dans les manomètres. — Puits artésiens. — Transplantation des arbres.

Des effets de la trempe de l'acier. — M. Caron, dans une notice présentée à l'Académie des sciences, avait démontré que la trempe est un phénomène analogue au martelage ; seulement cette dernière opération ne réalise que partiellement les effets de la trempe. De nouvelles expériences lui permettent aujourd'hui d'affirmer que le refroidissement brusque d'un morceau d'acier équivaut à une compression presque instantanée qui offre la plus grande analogie avec le choc du marteau. C'est cette espèce de choc qui détermine, selon lui, la combinaison du charbon et du fer.

En effet, une barre de fer portée au rouge vif et martelée sur une enclume recouverte de charbon pulvérisé, puis refroidie au rouge sombre et trempée dans l'eau froide, montre à sa surface des parties transformées en acier. En l'absence du martelage, on n'obtient rien de pareil. M. Caron a montré, en outre, que, sous l'influence de trempes successives, la densité des barres d'acier diminue sensiblement ; la longueur de la barre diminue et les autres dimensions augmentent. Enfin, plus le refroidissement dû à la trempe est brusque, plus l'acier prend de dureté, d'aigreur, de retrait ou d'augmentation, résultat qui s'accorde avec l'assimilation de la trempe au choc du martelage (1).

Cartes de visite ne renfermant pas de poison. — On sait que, pour donner aux cartes de visite l'apparence de la porcelaine, on les recouvrait d'une couche de céruse ou carbonate de plomb, puis, en les soumettant au frottement d'un cylindre en acier poli, on obtenait l'éclat et le brillant.

C'était d'abord une fabrication insalubre pour les ouvriers ; et en outre, il est arrivé quelquefois que des enfants s'empoisonnaient en portant à la bouche ces cartes renfermant du plomb.

(1) *La Presse scientifique des deux mondes.*

Il est facile de s'assurer si une carte de visite a été fabriquée avec la céruse. Il suffit de l'allumer à la flamme d'une bougie, on aperçoit de petits globules métalliques à la surface du charbon, et en secouant la carte au dessus d'une feuille de papier, ces globules viennent y tomber et sont facilement reconnaissables.

M. Barreswil (*Répertoire de chimie appliquée*), ayant constaté, il y a quelques années, que presque toutes les cartes de visite étaient fabriquées avec la céruse, a voulu dernièrement faire la même expérience, et les résultats qu'il a obtenus ont été entièrement différents. Pas une seule n'était préparée à la céruse exclusivement. Le blanc de zinc ou oxyde de zinc remplace généralement, en tout ou en partie, le blanc de plomb ou céruse. Comme les cartes au blanc de zinc sont aussi belles, ne coûtent pas plus cher et n'offrent pas les inconvénients des anciens procédés, on doit se féliciter de cette substitution qui a pour but de faire disparaître en grande partie une fabrication insalubre. L'auteur ajoute que les cartes de visite sans aucun apprêt, ce qui vaut encore mieux, sont particulièrement à la mode aujourd'hui.

C'est donc au public à favoriser la transformation complète de cette industrie, afin de lui ôter tout danger pour les ouvriers et toute influence nuisible sur la santé. Les exigences de l'hygiène et celles de la mode étant ici parfaitement d'accord, on peut espérer d'atteindre rapidement un résultat pratique, auquel tout le monde gagnera et dont personne n'aura à se plaindre.

Papier couvert de pierre à fusil pour travailler les bois et les métaux, par MM. Mehrstedt et Lindemann. — On emploie depuis longtemps de grandes quantités de papier couvert de verre ou de sable pour polir le bois; le premier, plus mordant, attaque plus fortement la matière, mais, à cause de la fragilité du verre, s'use plus rapidement. On a introduit récemment dans le commerce un papier qui semble réunir les deux avantages, le mordant et la durée, parce qu'il est couvert de pierre à fusil réduite en poudre fine, dont les particules sont très tranchantes. On fixe cette poudre, avec de la colle, sur du papier, de la toile ou du coton.

Une fabrique vient d'être établie à Wandsbeck, près de Hambourg, et livre en dix numéros, selon la grosseur des grains, ce papier qui, dit-on, est un peu plus cher que le papier couvert de sable ou de verre, mais qui rachète avantageusement cette différence de prix par une beaucoup plus longue durée.

Pour les métaux, à l'exception de l'acier, ce papier peut être employé

avec un grand succès et remplacer le papier émérisé, qui est beaucoup plus cher (1).

Préservation du bois vif. — M. A. Nourisson propose le moyen suivant : Lorsqu'on supprime à un arbre une branche vive ayant atteint une grosseur de plusieurs centimètres, il est très important, surtout si c'est un arbre à fruit, de préserver la section coupée du contact direct avec l'air; sinon, dépourvu d'une enveloppe protectrice, le bois est sujet aux inconvénients suivants : l'exposition au soleil et les alternations d'humidité et de sécheresse le font fendiller en peu de temps et en préparent la décomposition; une foule d'insectes attirés par la sève qui humecte la récente blessure et trouvent en cet endroit un bois plus tendre à attaquer, viennent s'y fixer et en hâtent la putréfaction. En outre, la sève descendante, rencontrant une issue, s'accumule tout autour de l'écorce de la branche coupée et finit par former un bourrelet circulaire peu agréable à l'œil. La cire à greffer des jardiniers pare très bien à ces inconvénients, mais, outre qu'on ne l'a pas toujours sous la main, il faut encore, pour en faire usage, se donner l'embarras de la faire fondre et savoir l'appliquer convenablement.

Voici un autre moyen préservatif beaucoup plus facile à mettre en pratique et donnant d'excellents résultats. Il consiste tout simplement dans l'emploi de cendre commune de bois qu'on humecte d'eau de manière à en faire une bouillie épaisse. On en frotte avec une brosse ou un tampon d'herbe la partie encore fraîche coupée où a été enlevée une branche. Cette cendre pénètre si bien entre tous les interstices des fibres ligneuses que la pluie même, en glissant sur le bois qui en est frotté, n'en enlève que la partie superficielle et en laisse toujours une couche suffisante.

Ce simple enduit protecteur empêche le bois de se fendiller, et sa nature alcaline éloigne les mille insectes qui, sans cette précaution, seraient venus attaquer l'arbre en cet endroit, et il est même assez rare d'en voir s'y arrêter quelques instants (2).

Conservation des fruits par le plâtre. — On a parlé de plusieurs moyens pour conserver les fruits entamés par les oiseaux, les mollusques, les frelons et les guêpes. Nous ne croyons pas qu'on puisse employer un préservatif plus sûr que le plâtre cuit en poudre fine et très sèche.

(1) *Monatsblatt des Hannoverschen-Gewerbvereins* et *Bull. de la Société d'encouragement*.

(2) *La Science pour tous*.

Voici, à ce sujet, ce que nous avons expérimenté pour les pommes et les poires, soit piquées de vers, soit entamées par le bec des oiseaux et même attaquées d'un commencement de pourriture.

Il suffit de rendre la plaie bien nette, d'extraire tout ce qui peut être mâché ou gâté, et de remplir le vide de plâtre, en ayant soin de presser avec le pouce, pour fixer et affermir la poudre, et la faire adhérer.

Par ce moyen, il se forme très promptement une forte pellicule parchemineuse sur toute la superficie vide, et l'air ne pouvant pénétrer, la décomposition ne peut avoir lieu. Ce procédé si simple peut parer à la perte de très beaux fruits, qui vers l'automne sont attaqués. Le plâtre, apposé dès qu'on s'aperçoit du dommage, en arrête les effets, et la sève encore en action répare, au moins en partie, le vide.

Pour les fruits cueillis ou gardés, on arrive seulement à arrêter la pourriture sans altérer la qualité; mais on ne peut et ne doit guère employer ce moyen que pour ceux dont on a besoin de prolonger la conservation s'ils ne sont pas arrivés à maturité, ou pour ceux qu'on veut conserver pour l'étude.

Nous avons, au printemps dernier, présenté à la Société centrale d'horticulture, dans une de ses séances, non seulement des poires et des pommes ainsi traitées, mais encore des morceaux de ces fruits, divisés comme des quartiers d'orange, qui s'étaient parfaitement conservés pendant plus de quinze jours (1).

Emploi de la glycérine dans les manomètres. — Dans notre livraison de juillet 1860, page 222, nous avons fait connaître l'usage de la glycérine proposé pour obvier aux inconvénients de l'eau dans les compteurs à gaz. Dans les manomètres dits à air libre, employés pour contrôler la pression dans les machines à vapeur, tous les industriels savent que le mercure se salit, ou pour nous servir d'une expression pittoresque usitée chez les ouvriers, *se graisse* au bout d'un certain temps. Il en résulte une adhérence entre le tube et le mercure; celui-ci ne peut plus monter et descendre avec facilité et les indications du manomètre ne sont plus exactes. Les causes qui amènent cet état de choses proviennent en partie de l'oxydation du mercure, mais surtout des poussières et des débris de charbon qui se rencontrent dans le voisinage du foyer et au milieu d'un atelier. On a aussi remarqué que le tube du manomètre se brise presque toujours à la partie supérieure de la colonne de mercure, au point où les impuretés viennent s'accumuler,

(1) *Revue horticole.*

ce qui entraîne, pour remplacer ce tube assez long, une dépense qui, fréquemment renouvelée, devient assez considérable.

Pour remédier à ces imperfections du manomètre, on a essayé d'y placer, au dessus du mercure, un peu d'eau, d'esprit de vin ou d'un autre liquide. On propose aujourd'hui de verser dans le manomètre quelques gouttes de glycérine. Le moyen est simple et peu coûteux. L'expérience seule, suffisamment continuée, peut constater s'il est de nature à faire disparaître les embarras dont se plaignent les propriétaires de machines à vapeur.

Puits artésiens. — Aux renseignements que nous avons publiés précédemment (1), nous pouvons ajouter quelques détails intéressants concernant les sondages pratiqués en Belgique. Ils nous sont fournis par le compte rendu des travaux du jury belge de l'exposition de Londres, rapport de M. De Vaux, vice-président du jury de la première classe et inspecteur-général des mines.

Après avoir constaté que c'est en France, ou par des sondeurs français, qu'ont été exécutés les forages les plus importants, soit pour l'exploration des mines, soit pour la conquête d'eaux artésiennes, l'auteur donne un résumé du système de M. Kind, ingénieur saxon, qui a exécuté les travaux du puits de Passy, de celui de M. Mulot, qui a attaché son nom à la construction du puits artésien de Grenelle, et enfin, de la méthode de MM. Degoussée et Laurent, qui ont entrepris, en Algérie, les nombreux sondages destinés à transformer complètement cette contrée.

« Nous n'avons rien à opposer chez nous, dit M. De Vaux, à ces travaux gigantesques. Cependant nous ne quitterons pas ce sujet sans mentionner, au point de vue économique, un petit travail de ce genre qui vient d'être exécuté à la prison de Saint-Bernard, sur la rive droite de l'Escaut, près de Scheele, province d'Anvers.

« Guidé par les principes géologiques, nous avons encouragé le forage de Saint-Bernard. L'exécution en a été faite à la diligence du directeur, par les détenus, sous la conduite immédiate d'un de leurs surveillants. Ce puits, foré à 90^m et tubé jusqu'à 84^m,50 de profondeur, a atteint à 86^m une source jaillissante de très bonne qualité.

« L'eau s'élève sans écoulement à 6^m,23 au dessus des basses eaux de la mer (0^m,75 plus haut que le sol des cours) ; recueillie à la côte de 4^m,83, elle donne un produit journalier de 25,000 litres. Cette source est un bien-

(1) *Puits artésien de Passy*, 4^e année, page 324; *Puits artésiens de l'Algérie*, février 1863, page 51.

fait pour l'établissement. La dépense totale est restée inférieure au chiffre de 2,000 francs, y compris 560 francs environ d'outillage et 520 francs de tubage.

« En confirmant l'espoir qu'avaient fait naître les succès obtenus précédemment dans cette direction depuis Bruxelles jusqu'à Vilvorde, la réussite de cette entreprise est d'un bon augure pour les tentatives du même genre qu'on pourrait entreprendre à Anvers ou aux environs.

« Un mot enfin sur quelques particularités relatives à l'art du sondeur, qui se sont produites dans le cours des derniers travaux de l'espèce exécutés en Belgique.

« A. — Un fait assez remarquable a été constaté aux puits artésiens d'Ostende et de Saint-Bernard. Tandis que la venue moyenne des eaux y restait sensiblement constante, nous avons remarqué qu'elle était loin d'être la même à différentes heures de la journée, c'est à dire qu'à certains moments il y avait ou augmentation ou diminution dans la hauteur, et par conséquent dans l'abondance du jet. Disposé à attribuer ces variations à l'influence des marées ou des vents, nous avons cherché inutilement à découvrir la loi de ces anomalies; les observations n'ont pas pu être faites d'une manière assez régulière et assez suivie pour trancher la question.

« B. Dans le sondage d'Ostende, deux sources très rapprochées ont été atteintes vers 180 mètres de profondeur, à la base des terrains supérieurs à la craie. L'approfondissement du trou jusqu'à 500 mètres, où l'on a touché les premières assises du terrain ardoisier, a conduit à la découverte d'une nouvelle nappe de fond dont l'existence niée par plusieurs agents employés au travail, est restée longtemps douteuse. — Voici comment nous avons procédé à la constatation du fait : à l'aide de thermomètres convenablement appropriés, à déversement et ordinaires enfermés dans une boîte solide, nous avons reconnu que la température de l'eau dans le tube était sensiblement la même (19 1/2 degrés centigrades) depuis la surface jusqu'à 180 mètres, et qu'un peu au dessous de ce point elle passait rapidement à 22° pour rester encore constante jusqu'au fond. La démonstration était complète; elle a d'ailleurs été confirmée par l'analyse qui a donné une composition différente pour les eaux mélangées sortant du tube et pour celles provenant exclusivement de la partie inférieure; ces dernières étaient beaucoup plus chargées de matières salines. Ajoutons en passant que, pour obtenir séparément ces prises d'essai, nous avons eu recours à un moyen nouveau que nous croyons plus sûr que tous ceux indiqués et digne d'être recommandé à la pratique : ce moyen consiste à suspendre dans les puits un tube léger atteignant la profondeur à laquelle on veut puiser, et à provoquer dans ce tube une aspiration soutenue à l'aide d'un petit siphon dont

on modère l'écoulement de manière à empêcher tout mélange des sources. Inutile de faire remarquer que cette disposition simple et économique peut être adoptée pour séparer *après coup* les produits des deux nappes qu'on aurait négligé d'isoler dans la conduite du forage.

« Cette digression serait déplacée, si elle ne tendait à prouver que l'art du sondeur a aussi fait quelques progrès en Belgique; nous n'en reconnaissons pas moins notre infériorité sous ce rapport relativement à nos voisins du Midi. »

L'auteur entre ensuite dans des détails relatifs aux perfectionnements importants qui ont été apportés au système Kind par un de nos compatriotes, M. Chaudron, ingénieur des mines. Nous ne pouvons que recommander à ceux de nos lecteurs qui désirent avoir des renseignements précis à cet égard, de recourir au travail de M. De Vaux, dont l'expérience et l'autorité, en pareille matière, sont incontestables.

Transplantation des arbres. — M. Andry fait une communication relative à la transplantation des gros arbres. On parvient maintenant à transporter d'un endroit dans un autre de véritables géants du règne végétal. Un riche banquier de la capitale, pays où les vieux arbres sont si précieux, a voulu conserver dans son jardin, bouleversé à la suite de constructions nouvelles, les ombrages séculaires qui en faisaient l'ornement. Il a fait transplanter des marronniers dont le tronc mesurait plus de 1 mètre de diamètre; un catalpa, âgé de près d'un siècle et demi, et dont le tronc avait un diamètre de 0^m50 à 0^m60. Enfin trois arbres d'une grosseur déjà fort respectable, situés à 1 mètre de distance l'un de l'autre et ne pouvant par conséquent être déplantés séparément, ont été enlevés ensemble avec leur motte de terre commune qui mesurait 5 mètres de longueur. Ces opérations ont été faites avec beaucoup d'intelligence et de succès par M. Alexandre, jardinier attaché aux cultures de la ville de Paris. Les arbres, dont les racines ont été enlevées en entier et préservées de tout dégât, au moyen d'un enduit de terre et d'eau, ont parfaitement repris, et leur aspect n'accuse aucun désordre (1).

(1) *La Science pour tous*

I

LA PHOTOSCULPTURE

Sous ce nom, un artiste ingénieux, M. François Willème, vient de faire de la lumière un utile auxiliaire à l'art de la statuaire. Désormais un sculpteur et le soleil deviendront deux collaborateurs qui travailleront ensemble pour façonner en quarante-huit heures des bustes, des statuettes d'une fidélité inconnue jusqu'ici, d'une hardiesse de contour, d'un modèle admirables.

Nous empruntons à la revue des sciences du *Constitutionnel* l'article suivant de M. Henri de Parville, sur l'invention et l'établissement de M. Willème.

« Pénétrez dans le laboratoire photographique; vous êtes dans une grande salle circulaire de 40 mètres de diamètre, surmontée d'une coupole de verre par laquelle afflue la lumière du jour.

« Au centre, une plate-forme en bois, élevée de quelques centimètres au dessus du plancher. Le pourtour de la circonférence est divisé par des traits noirs et par vingt-quatre gros numéros. Le centre de cette plate-forme correspond exactement au sommet de la coupole. Un fil à plomb qui descend du dôme permet de vérifier sa position.

« La muraille circulaire s'élève à quelques mètres seulement au dessus du plancher. Au delà une charpente de fer fait rayonner de toutes parts ses nervures élégantes et légères. Des flots de lumière pénètrent par le dôme vitré.

« Maintenant, tout autour de vous apparaissent enchâssés dans la muraille comme des canons dans leurs embrasures vingt-quatre objectifs photographiques également répartis sur la circonférence de la salle. Chacun d'eux correspond à l'un des gros numéros de la plate-forme.

« Il y a quelques mois encore, lorsque l'on voulait avoir son buste, il fallait attendre des mois, se plier à tous les caprices de l'artiste, abdiquer en un mot toute volonté, toute existence pendant des semaines entières. Voulez-vous maintenant un chef-d'œuvre de la statuaire? voulez-vous votre buste grandeur nature, demi-grandeur, de plusieurs mètres de hauteur, le préférez-vous miniature? qu'importe! Soyez patient quelques secondes, quelques secondes seulement au lieu de mois entiers, et vous obtiendrez tout ce que vous voudrez. — Essayez plutôt.

« Placez-vous sur la plate-forme, prenez la pose qui vous conviendra. Êtes-vous prêt ?

« Un coup de sifflet retentit. Un petit craquement sourd se propage tout autour de la salle. Ne remuez pas et attendez.

« Un nouveau coup de sifflet vous pénètre jusqu'aux os ; le premier bruit résonne de nouveau. — C'est fait.

« Vous pouvez descendre de la plate-forme, dans quarante-huit heures, vous aurez autant de vos statuettes ou de vos bustes qu'il vous conviendra.

« Nous venons de dire ce que tout le monde peut voir ; nous allons maintenant pénétrer dans le sanctuaire de M. Villème.

« Touchons un bouton caché dans la muraille, une porte s'ouvre et donne accès à un long corridor qui tourne tout autour de la salle circulaire. Il vous sera facile de reconnaître installés de place en place les petits appareils photographiques quart de plaque dont les objectifs encastrés dans le mur visent la plate-forme. Tous ces appareils fonctionnent à la fois au commandement de M. Villème. Deux aides préparent les plaques. Lorsque le coup de sifflet retentit dans l'intérieur de la salle, chacun d'eux tire un cordon. Ce mouvement se transmet à tous les appareils et soulève des obturateurs qui protégeaient les plaques sensibilisées contre l'action de la lumière de la salle.

« Lorsque l'action lumineuse a agi assez longtemps, un second coup de sifflet avertit les aides de laisser retomber les obturateurs. C'est ainsi que tout modèle posé sur la plate-forme peut être saisi à la fois par les vingt-quatre appareils sous autant de points de vue différents. M. Willème obtient d'un coup vingt-quatre positifs.

« Ici s'arrête la collaboration du soleil. Les vingt-quatre photographies ainsi obtenues, un peu plus ou un peu moins, peu importe, vont permettre maintenant de façonner mécaniquement la statue du modèle. Le rôle de l'opérateur va commencer, nous ne disons pas avec intention celui de l'artiste. Le sculpteur n'a que faire encore. Il viendra beaucoup plus tard.

« On se demande tout d'abord comment on va pouvoir transformer un certain nombre de photographies en une statue d'une vérité parfaite. L'esprit conçoit difficilement cette métamorphose. Nous allons essayer de le mettre sur la voie.

« On se rappelle que la plate-forme est subdivisée en vingt-quatre parties ; vingt-quatre diamètres se croisent à son centre. Imaginons que l'on fasse passer un plan vertical par chacun d'eux ; ces plans vont infailliblement découper le modèle de haut en bas en vingt-quatre tranches. Si l'on pouvait avoir les profils opposés de chacune de ces tranches, il est évident

qu'en les groupant ensuite dans leur ordre, on aurait presque entièrement le relief du modèle. Il existerait seulement des vides entre chaque profil correspondant à la vingt-quatrième partie de la plate-forme.

« Or, M. Willième obtient facilement les vingt-quatre profils du modèle, d'une façon beaucoup plus humaine : au lieu de découper par des plans verticaux tranchant dans le vif, il saisit extérieurement les vingt-quatre profils dont il a besoin, avec ses appareils photographiques.

« Les épreuves ainsi obtenues, découpées et toutes placées dans leur ordre suivant les diamètres d'un petit plateau circulaire représentant la plate-forme, conduiraient au relief du modèle; on y retrouverait vite tous les contours du sujet. Toutefois les photographies ne sont pas utilisées directement; elles vont servir comme de véritables patrons.

« Examinons, en effet, les rayons lumineux qui, partant du modèle, vont tracer dans les objectifs ses différentes silhouettes. Le rayon qui suit un certain contour du modèle est celui qui décrit dans l'objectif le contour correspondant de l'image. Remplaçons ce rayon par une longue tige; en même temps qu'elle décrira les lignes extérieures de l'image photographique, elle suivra aussi le contour correspondant du modèle; enfin, au lieu du modèle mettons sur la plate-forme de la cire molle, rien ne sera changé en définitive, la tige fouillera dans le bloc et découpera le contour.

« Ce que nous venons de dire pour une image, nous pourrions le dire pour les vingt-quatre épreuves; si bien qu'en résumé la longue tige, en s'appuyant successivement, et sur les différents contours photographiques et sur le bloc de cire à modeler, aura découpé les vingt-quatre profils. On aura ainsi sous les yeux le même relief qu'eût donné précédemment l'assemblage des vingt-quatre patrons photographiques convenablement groupés; seulement les vides de l'ensemble seront remplacés ici par des pleins en cire.

« M. Willième a constaté que vingt-quatre silhouettes suffisent parfaitement pour conduire au relief; quelquefois il n'en utilise même qu'un nombre plus restreint. Il ne saurait y avoir non plus d'erreur dans la succession et la mise en place de différents profils, puisque c'est le numéro correspondant de la plate-forme qui vient se dessiner lui-même au bas de l'épreuve.

« Pour résoudre complètement la question, il n'y a plus maintenant qu'à donner un corps à l'hypothèse précédente; obliger une pointe d'une part à suivre les lignes de chaque patron : de l'autre à fouiller dans la terre, à modeler la silhouette correspondante.

« Si l'on a bien saisi que la succession d'un certain nombre de profils doit inévitablement reproduire le relief d'un modèle; si l'on a bien saisi

que ces différents profils peuvent se découper par leur transport dans un bloc de substance molle, on a compris tout le secret de la photo-sculpture ; il ne nous reste plus qu'à indiquer le procédé pratique employé par l'inventeur pour faire apparaître les différentes silhouettes dans la terre à modeler.

« Les vingt-quatre épreuves positives obtenues ont chacune la grandeur d'un portrait carte : on conçoit de suite que si l'on suivait leurs contours, on ne pourrait obtenir que des statuettes extrêmement réduites. On tourne la difficulté par un artifice fort simple. On grossit l'épreuve jusqu'à ce qu'elle ait les dimensions que l'on veut donner à la statuette. Nous verrons du reste le grossissement se produire, le travail se faire dans un cabinet noir qui touche à la salle de pose.

« Une lanterne magique reçoit successivement les patrons photographiques et les projette sur un écran blanc en les grossissant beaucoup.

« On sait, en effet, que la lanterne magique permet d'obtenir des images très amplifiées d'objets très petits. Pour le dire en passant, elle consiste en un réflecteur concave, au foyer duquel on place une lampe ; en une lentille convergente, en une seconde lentille divergente. La lumière de la lampe est envoyée par le réflecteur sur la lentille convergente qui la concentre sur l'image à amplifier. L'image ainsi éclairée est reprise par la lentille divergente ; elle vient se peindre sur un écran, avec des dimensions qui dépendent à la fois de la distance de cet écran à la lentille et de la lentille à l'image.

« Près de l'écran où se dessinent successivement les silhouettes du modèle est installé un grand pantographe, instrument bien connu, qui sert aux dessinateurs à faire soit des réductions, soit des amplifications ; pendant qu'une pointe suit les lignes d'un plan, d'une gravure, une seconde, convenablement placée, décrit les mêmes lignes, en réduisant ou augmentant les dimensions dans un rapport donné.

« De même, une des pointes du pantographe de M. Willème suit sur l'écran les contours de chaque patron photographique ; l'autre vient fouiller le bloc de terre glaise mis à sa portée.

« Le bloc est placé sur un petit plateau, l'analogue de la plate-forme de la salle de pose. Il tourne sur lui-même de manière que les divisions qu'il porte correspondent aux divisions de la plate-forme, ou, ce qui revient au même, au numéro du patron. Lorsque l'opérateur a découpé une silhouette, on fait tourner le plateau et on découpe de même la silhouette suivante. Pour ébaucher, M. Willème arme son pantographe d'une lame qui tranche dans la terre.

« Un opérateur suit les lignes de la silhouette sur l'écran. Un second

aide surveille la marche de l'outil et fait avancer ou reculer le plateau à l'aide d'un chariot, chaque fois qu'il est nécessaire.

« On peut conserver quelque incrédulité sur la réussite du procédé de M. Willème, tant qu'on n'a pas vu l'outil mordre dans la glaise. On pressent bien par un effort d'abstraction que la composition de profils angulaires convenables doit conduire au relief, mais l'esprit a quelque peine à bien se rendre compte de l'opération en elle-même. Aussi, est-ce avec un certain étonnement que l'on distingue, peu à peu, à mesure que l'outil avance, les contours se dessiner, les lignes apparaître.

« Lorsque plusieurs patrons ont été reproduits, il suffit d'approcher une lumière du bloc de terre, et de projeter la silhouette sur une feuille de papier, on retrouve déjà avec admiration les principales lignes du modèle. Lorsque les vingt-quatre épreuves sont épuisées, l'ébauche est achevée; les formes extérieures sont reproduites; la première phase de l'opération est finie.

« Il faut maintenant passer aux détails; il faut rendre les creux, les reliefs, en un mot, faire naître les lignes intérieures, le modèle. Le problème est aussi simple que le précédent. Chaque épreuve est placée de nouveau dans la lanterne magique. L'opérateur suit les lignes d'ombre et de lumière, les contours intérieurs, les détails de la photographie, et quand l'œuvre est finie pour l'ensemble des épreuves, la statuette apparaît sur son plateau comme le modèle sur la plate-forme.

« En trois ou quatre jours, deux opérateurs font ainsi ce qu'un sculpteur ne parviendrait pas à créer en quatre mois; pour ceux qui aiment le positif, nous ajouterons qu'on peut avoir dès maintenant pour 500 fr., ce qu'un artiste ne donnerait pas pour 5,000 francs.

« La statuette peut ainsi s'achever mécaniquement; elle peut s'enlever du plateau entièrement terminée.

« Pour lui donner tout le fini désirable, il vaut mieux cependant qu'elle soit terminée par un artiste! Mais alors, alors seulement, commence le rôle du sculpteur; à lui de retoucher les lignes, de corriger les contours, de parfaire l'œuvre. On ferait une singulière confusion si l'on supposait que la photo-sculpture rend d'un seul coup inutiles les efforts du sculpteur, met à néant l'inspiration, le génie de l'artiste. Elle devient au contraire pour lui un précieux auxiliaire. En lui évitant les détails matériels, l'ébauche, elle permet à sa pensée de se développer à l'aise, à l'inspiration de suivre son cours. L'art doit assurément y gagner.

« HENRI DE PARVILLE. »

II

LE TEMPS ET LES PRÉDICTIONS DE M. MATHIEU (DE LA DRÔME)

Jusqu'à présent nous nous sommes abstenus de parler des prédictions de M. Mathieu, dont la presse s'est tant occupé, parce que nous attendions que ces prophéties, qui nous paraissaient quelque peu audacieuses, fussent confirmées par la science, ou tout au moins par l'observation.

Maintenant que la science et l'observation se sont mis d'accord pour passer condamnation sur ces nouvelles prophéties. Nous croyons ne pouvoir nous dispenser de faire connaître à nos lecteurs le remarquable rapport, dans lequel M. Leverrier juge la découverte de M. Mathieu :

« Monsieur le ministre,

« Vous m'avez fait l'honneur de me communiquer une demande adressée à l'empereur par M. Mathieu (de la Drôme), et de réclamer mon avis au sujet des théories de mon ancien collègue à l'Assemblée législative.

« Déjà M. Mathieu avait saisi de ces mêmes questions l'Académie par diverses lettres, et le public par les journaux. Il avait, en outre, adressé à S. Exc. le ministre de l'instruction publique et des cultes, une lettre détaillée qu'il a reproduite en tête d'une brochure, où il expose quelques-unes de ses règles fondamentales.

« Ces communications n'ont pas été accueillies avec faveur par l'Académie des sciences, et le rapport de la section des sciences, du comité des sociétés savantes, à laquelle M. le ministre a renvoyé la lettre qui lui était adressée, est loin de conclure dans le sens de la théorie de M. Mathieu.

« Toutefois, puisque cet auteur en appelle à l'empereur, j'ai cru que je me conformerais aux intentions de S. M. en faisant de la théorie de M. Mathieu, telle qu'il l'a exposée dans sa brochure, une étude suffisante pour prononcer sur sa valeur. En suivant M. Mathieu sur son terrain, celui des chiffres, je n'arriverai peut-être pas aux mêmes conclusions que lui. Du moins il n'aura point à se plaindre qu'on l'ait jugé sans un examen suffisamment sérieux.

« M. Mathieu base ses recherches sur la quantité de pluie, sur les observations météorologiques commencées à Genève le 1^{er} janvier 1796, par M. de Saussure, et continuées depuis lors sans interruption. Il considère la quantité d'eau tombée et recueillie chaque jour; il groupe les résultats

d'après la phase de la lune et l'heure à laquelle elle est entrée dans cette phase, et, discutant ce qu'il appelle l'*influence horaire* de la lune sur une phase prise isolément, il débute par l'énoncé de cette première règle :

Septembre, octobre, novembre et décembre.

« La nouvelle lune qui arrive entre 8 heures et 9 heures 30 minutes du matin, donne plus d'eau que celle qui arrive entre 7 et 8 heures du matin.

- « Le premier cas s'est présenté 17 fois.
- « Le second cas s'est présenté 15 fois.
- « Les 17 premiers cas ont donné 532 millimètres d'eau.
- « Les 15 derniers cas ont donné 266.

« Moyenne des premiers cas	51	5/17
« Moyenne des derniers cas	17	11/15

« Arrêtons-nous à cette première règle. Sans aucun doute l'auteur aura placé en tête de ses préceptes celui qu'il considérait comme le mieux établi, et il a droit que nous recommencions par où lui-même a commencé.

« M. Mathieu ne donne pas les différentes quantités de pluie dont il présente seulement le total. Cela ne saurait nous suffire. Nous comprenons que l'auteur ait voulu abréger; mais il aurait dû au moins donner un exemple complet de son mode de discussion. Dans les recherches de statistique l'illusion est facile : il faut beaucoup d'art pour échapper aux erreurs qui trop souvent proviennent d'un groupement artificiel des chiffres.

« Pour suppléer à cette lacune, j'ai eu recours aux publications de l'observatoire de Genève et relevé les chiffres sur lesquels M. Mathieu se fonde.

« On trouve dans le tableau qui suit l'indication de la quantité de pluie tombée dans la première phase de la lune, lorsque la lune devient nouvelle dans les mois de septembre, octobre, novembre et décembre, et aux heures indiquées par M. Mathieu, c'est à dire depuis 7 heures jusqu'à 9 heures 30 minutes du matin. J'ai même étendu ce tableau aux nouvelles lunes arrivées entre 6 et 7 heures du matin et entre 9 heures 30 minutes et midi, ce qui se passe avant et après les heures indiquées me paraissant de nature à éclairer la question.

« Suivant la prescription de l'auteur, j'ai considéré le jour où arrive la

nouvelle lune et négligé celui où tombe le premier quartier. Je ne sais s'il aura eu une précaution que j'ai prise. J'ai ramené toutes les quantités de pluie à une même durée de 7 jours. Lorsque la durée de la phase n'était que de 6 jours, j'ai ajouté un sixième à la quantité d'eau mesurée; lorsque la phase était de 8 jours, j'en ai retranché un huitième. Du reste, cette correction n'a aucune influence sur l'ensemble des résultats.

« Enfin, je conserve, comme M. Mathieu, le temps de Paris, ce qui est parfaitement licite. (Ici M. Leverrier entre dans un assez long détail de chiffres d'où il tire les conclusions suivantes :)

« On voit que quand la nouvelle lune arrive de 6 heures à 7 heures ou de 9 heures et demie à 11 heures et demie la pluie est de 21 à 22 millimètres en moyenne.

« C'est encore 21 à 22 millimètres qu'on recueille quand la nouvelle lune tombe entre 7 et 8 heures du matin.

« Enfin, quand la nouvelle lune tombe de 8 heures à 9 heures et demie, la quantité moyenne de pluie est toujours la même.

« Concluons donc que la prétendue règle donnée par M. Mathieu pour Genève n'est pas fondée.

« Maintenant que nous avons tous les chiffres sous les yeux, le fait qui a causé l'illusion de M. Mathieu est évident. C'est la grande quantité de pluie (107 mill.) tombée à Genève en 1840; pendant la première phase de la lune qui a commencé le 25 octobre à 9 heures 5 minutes du matin. Surprenez cette année 1840, et il ne reste plus rien de la loi; à ce point, que pour les quinze autres années où la nouvelle lune est arrivée de 8 heures 11 minutes à 9 heures 26 minutes, ce qui est, suivant M. Mathieu, la grande période de pluie, la quantité moyenne n'est plus, au contraire, que de 18 millimètres un quart, c'est à dire la plus petite de toutes.

« Cette réponse tirée des chiffres peut encore revêtir une autre forme sous laquelle elle frappera tout le monde. La quantité moyenne de la pluie dans les circonstances lunaires considérées est de 22 millimètres, comme on le voit.

« Eh bien, sur les 17 années pour lesquelles la nouvelle lune arrive entre 8 heures et 9 heures et demie, et qui, suivant M. Mathieu, devaient être très pluvieuses, *il y en a 11* pour lesquelles la pluie est au dessous de la moyenne, et *6 seulement* où elle est supérieure à cette moyenne. Qu'est-ce, nous le demandons, qu'une loi qui est fausse plus de la moitié du temps? Je crois même que, si M. Mathieu avait d'abord considéré la question sous ce point de vue, il aurait tiré une conséquence diamétralement contraire de la règle qu'il a donnée.

« On sait d'ailleurs parfaitement que lorsqu'on veut établir des lois phy-

siques, il faut bien se garder de toute combinaison de chiffres dans laquelle le résultat est exceptionnellement influencé par un fait unique, comme cela a lieu dans le cas actuel.

« La première règle donnée par M. Mathieu étant démontrée fautive, nous ne croyons pas nécessaire d'entrer ici dans un examen détaillé des autres lois de l'auteur, et nous nous bornons à dire qu'elles sont encore moins fondées, et que M. Mathieu a pris pour des règles ce qui n'est que l'expression de l'extrême variabilité des phénomènes de la pluie.

« Telle averse locale suffit pour donner une partie notable de l'eau de l'année.

« Les rues du Gros-Caillou ont été inondées sans que le quartier du Panthéon eût des traces de pluie.

« Nous avons vu une couche épaisse de grêle dans la cour de l'école des mines, tandis qu'il n'était rien tombé à l'Observatoire.

« Si nous avons discuté avant tout les faits et les chiffres eux-mêmes sur lesquels se base M. Mathieu, ce n'est point à dire que nous voulions renoncer à juger aussi la question au point de vue de *la raison*. Voyons donc s'il est possible de croire que l'instant précis où arrive la nouvelle lune ait une influence sur le temps.

« Jusqu'ici on s'était demandé si les phases de la lune ne devaient point avoir quelque action sur les phénomènes météorologiques, et on pouvait le croire. La position de notre satellite par rapport au soleil varie avec la phase, et il en est de même nécessairement des relations des marées atmosphériques produites par les deux astres. Tantôt ces marées s'ajoutent et tantôt elles se retranchent. Ces marées sont, il est vrai, peu considérables; elles ne s'accumulent point en certains lieux du globe comme les marées de l'Océan. Il était raisonnable toutefois de rechercher si elles n'ont aucune influence.

« Mais il faut prendre garde de ne pas confondre la question ainsi posée avec les affirmations de M. Mathieu. Suivant cet auteur, une heure de retard, par exemple, dans l'instant de la nouvelle lune, changerait toutes les conditions climatologiques. Examinons ce que cela signifie.

« En une heure de temps, la lune se déplace dans le ciel d'un demi degré environ, c'est à dire d'une quantité égale à son diamètre. Ce que l'on dit donc et ce que l'on voudrait nous faire croire, c'est ceci :

« Voyez la position de la lune dans le ciel : elle indique que nous aurons des jours secs. Si elle eût été moins avancée de son épaisseur seulement, si le bord occidental avait occupé la place où se trouve le bord oriental, c'est de la pluie que nous aurions eu ! »

« Ainsi, tandis que les discussions les plus attentives n'ont pas jusqu'ici

mis en évidence l'influence de la phase de la lune sur le temps, et que le résultat semble le même, soit que la lune se trouve en conjonction avec le soleil ou 90 degrés, ou à toute autre distance de cet astre, voici qu'on annonce qu'un simple déplacement de la 720^e partie de la circonférence, égal au diamètre de la lune, avons-nous dit, bouleversera tout!

« Nous le demandons, cela est-il possible? Les chiffres sagement interprétés et les observations mêmes sur lesquelles s'est appuyé l'auteur sont d'accord avec le bon sens pour répondre *non* et repousser cette météorologie *homœopathique*.

« Il nous reste un dernier point à examiner. L'auteur assure qu'il a fait des prédictions, et qu'elles se sont trouvées véritables. On demande si cela est exact. Il est nécessaire, pour répondre, d'entrer dans quelques développements propres à faire saisir l'état de la question ainsi posée en des termes propres à égarer.

« Et d'abord nous ferons remarquer que lorsqu'on examine après coup si une prétendue prédiction s'est vérifiée, les nouveaux faits qu'il s'agit de discuter rentrent dans le domaine des faits accomplis au même titre que ceux qui les ont précédés, et qu'on ne voit pas pourquoi on ne discuterait que les derniers, sans tenir compte de l'ensemble; car pour les faits antérieurs, les lois qu'on formule sont bien de véritables prédictions.

« Quand on pose en principe que la lune était nouvelle à 9 heures, les sept jours de la première phase sont pluvieux, c'est une prédiction pour les années ultérieures, mais qui s'applique aussi bien aux années précédentes.

« Celles-ci doivent donc concourir à l'examen de la loi posée, d'autant plus qu'alors les bases de la discussion seront plus étendues et plus sûres.

« Suivant le premier principe de M. Mathieu, il faudrait s'attendre à des mauvais temps du 11 au 16 novembre prochain, car la nouvelle lune tombera, le 11, à 8 heures 9 m. du matin. Et je vois effectivement dans plusieurs journaux que M. Mathieu prédit du mauvais temps vers le 12 ou le 14 novembre.

« Or, je dis que, lors même que l'événement semblerait conforme, il n'y aurait pour des hommes sérieux rien autre chose à conclure sinon qu'on aurait rencontré juste par hasard. Nous avons, en effet, montré que les prétendues lois annoncées sont, dans le passé, contredites *la moitié du temps* par les faits, et il n'est pas douteux que si on les applique aux phénomènes à venir, il en sera de même *en moyenne*. Sur un assez grand nombre d'années, *la moitié du temps* la prédiction se réalisera, *la moitié du temps* elle sera contredite; c'est à dire qu'elle n'aura eu aucune valeur, puisqu'on serait arrivé aussi exactement en tirant la prédiction *du temps à pile ou face*.

« Nous ne refusons donc pas la discussion des faits accomplis, mais nous la voulons éclairée et vraie : et c'est par ce motif que nous demandons à ceux qui veulent prédire le temps de nous faire connaître les bases et les principes sur lesquels ils se fondent; non pas, qu'on le remarque bien, pour prononcer à un point de vue théorique, mais afin de tenir compte de toutes les observations antérieures et de nous décider non seulement sur les faits à venir, ce qui nécessiterait qu'on attendit de longues années, mais encore sur les faits déjà accomplis, ce qui peut se faire tout de suite.

« Comment d'ailleurs les auteurs pourraient-ils récuser ce mode de procéder? Comment pourraient-ils soutenir que les observations sur lesquelles ils prétendaient avoir découvert de certaines lois ne seraient pas tenues de satisfaire à ces lois.

« Ainsi donc, nous devons rejeter toute conclusion qui ne serait basée que sur les faits d'une année, par exemple, soit qu'ils fussent favorables, soit qu'ils fussent contraires à une théorie. Tout le passé doit être pris en considération, en y ajoutant seulement les résultats acquis d'année en année. Tel est le seul mode de discussion qui soit sérieux, et nous avons vu que les règles établies par M. Mathieu ne supportent pas un tel examen.

« Nous aurions pu, nous le savons, répondre tout simplement à M. Mathieu : « Vos prédictions sont fausses, car vous avez, par exemple, prédit des mauvais temps pour les derniers jours de février, et ces jours se sont trouvés faire partie d'une période de beaux jours exceptionnels à cette époque. » Et M. Mathieu n'eût pas pu répondre que ses prédictions ne valent pas pour Paris, mais seulement pour Genève dont il a discuté les observations; car nous lisons dans le *Journal de Genève* du 10 mars et dans *la Nation suisse* du 9 que pendant quarante-trois jours, il n'était pas tombé une seule goutte d'eau, malgré les prédictions de M. Mathieu. »

« Nous aurions pu, disions-nous, répondre cela et bien autre chose du même genre; mais nous ne l'avons pas voulu, parce que c'eût été en quelque sorte donner à M. Mathieu le droit de triompher, lorsque, par le simple effet du hasard, il tombera juste. Le public, aidé trop souvent par MM. les journalistes est, il faut le dire, si crédule, qu'il éprouve quelque satisfaction à ce qu'on lui fasse illusion.

« Il est une remarque que je dois présenter avant de finir.

« Je trouve dans les prédictions de M. Mathieu pour 1865 que nous aurons des ouragans dans les derniers jours de mars ou dans les premiers jours d'avril. Or, tous ceux qui ont lu sa note font remarquer que de tout temps les environs de l'équinoxe sont chaque année féconds en ouragans et que c'est prédire presque trop à coup sûr.

« Effectivement les personnes très nombreuses qui se mêlent d'annoncer le temps se divisent en deux classes; celles qui prédisent le temps à jour et à heures fixes, et celles qui voudraient seulement annoncer les phénomènes généraux des saisons.

« Les premiers, ceux qui annoncent à l'avance que dans une année, le 16 juin par exemple, à 9 heures du soir, il pleuvra à Alger, peuvent jouir d'une considération momentanée qu'ils doivent à l'excès même de leur assurance. Mais l'échéance qu'ils ont eux-mêmes fixée finit par arriver, et, les faits étant démentis chaque jour par l'événement, la réaction se fait promptement et complète. Chaque jour les journaux constatent de telles chutes compromettantes.

« D'autres, plus prudents, ne s'en prennent qu'aux phénomènes généraux des saisons et se placent dans des conditions où ils ont toutes sortes de chances pour eux. Pour citer deux des exemples les plus renommés et qui ont fait le plus de bruit, il n'est pas douteux que lorsqu'on nous annonça qu'il y aurait froid tel hiver, ou bien encore lorsqu'on nous assura qu'il y aurait tel été de la chaleur, on avait toutes sortes de raison d'espérer qu'il en serait ainsi. Et comme l'on eût triomphé à la moindre gelée, à la moindre chaleur qui fût survenue! Comme l'on se fût écrié : Voilà mon froid? voilà mon chaud! Mais le ciel se mit de la partie, et contre toute attente, il fit relativement chaud en hiver et froid en été.

« Supposons deux partners jouant aux dés et pariant, l'un qu'il amènera 7 points, l'autre qu'il en amènera 12. Le premier a six chances pour lui, tandis que le second n'en a qu'une. Le premier joue dans des conditions où il est sûr qu'après un grand nombre de coups, et en moyenne, *sur sept coups il en gagnera six*.

« Et bien, telles sont fort souvent les conditions de ceux qui se mêlent de prédire le temps. Tout en marchant au hasard, ils cherchent à s'assurer de chances favorables vis-à-vis du public. Ils sont d'ailleurs beaucoup plus nombreux qu'on ne le croit. *Uno avulso, non deficit alter*; et il faut s'attendre que l'un d'eux tombera juste à quelque jour et passera pour un grand homme s'il a la sagesse de s'en tenir à cet heureux coup de dés.

« Nous tenons toutefois à déclarer qu'ayant refait une partie des calculs de M. Mathieu, nous le rangeons dans la catégorie des hommes convaincus, et nous désirons qu'il en trouve une preuve dans l'étendue et le soin que nous avons donnés à cette discussion.

« Paris, le 18 mars 1862.

« Le sénateur, directeur de l'Observatoire impérial de Paris,

« U. - J. LEVERRIER. »

III

ARDOISES ÉMAILLÉES

Dans notre troisième volume, page 32, nous avons signalé la fabrication de l'ardoise émaillée qui a pris, en Angleterre, une assez grande importance. A l'occasion de l'exposition de Londres, on a pu établir le bilan de cette industrie. Nous trouvons, dans le rapport du jury français fait par M. Delesse, ingénieur des mines et professeur à l'École normale, des renseignements qui nous permettent de compléter nos premières indications.

« On sait, dit le rapporteur, que l'ardoise présente certaines variétés qui sont compactes et se laissent facilement débiter par la scie ou travailler sur le tour : aussi, dans plusieurs pays a-t-on songé à l'employer à divers usages dans les constructions. Mais quand bien même elle a été polie, elle est très facile à rayer ; de plus, elle reste toujours terne et d'un aspect peu agréable. Il était donc intéressant de rechercher s'il était possible de fixer des couleurs sur l'ardoise, et ce problème a été complètement résolu par M. Magnus. Voici de quelle manière on procède dans son usine de Pimlico, qui se trouve à Londres même. L'ardoise que l'on emploie est celle du pays de Galles, l'une des meilleures que l'on connaisse. Diverses machines servent à la scier en dalles ou en tablettes, à la tourner, à la planer, à y faire des canelures. Les variétés les plus tendres sont réservées pour le travail au tour, et reçoivent la forme de cylindres, de balustrades ou d'objets analogues. Il faut d'abord appliquer les couleurs sur l'ardoise, et c'est ce que l'on fait, soit au pinceau, soit à l'aide d'un bain d'eau. Dans ce dernier cas, les couleurs, préparées avec un vernis, sont répandues sur une cuve à eau à la surface de laquelle elles se maintiennent ; on en approche la dalle d'ardoise, et elles s'y fixent immédiatement. Les pièces sont alors portées dans un four de dessiccation dans lequel elles restent pendant douze heures ; elles y sont soumises à une chaleur graduée qui varie de 100 à 300 degrés centigrades, suivant la couleur dont elles sont enduites.

« Il faut encore les protéger contre l'altération, et c'est ce que l'on fait en les recouvrant par un flux vitreux, bien transparent et facilement fusible, qui est en partie formé par le borax. On recommence cette opération par trois fois, après chacune desquelles l'ardoise est reportée dans le four, où elle reste pendant douze heures. Il est nécessaire de veiller à ce que le flux soit répandu bien uniformément. De plus, quand on chauffe l'ardoise ou quand on la refroidit, il importe beaucoup que la température ne varie pas d'une

manière brusque, car autrement l'ardoise pourrait se fendiller, et l'émail qui la recouvre ne serait pas bien adhérent; c'est pour éviter ces inconvénients qu'on fait successivement passer l'ardoise dans des fours dont la température est lentement graduée.

• Les couleurs employées sont exclusivement minérales, mais par l'action du feu, elles éprouvent quelques changements dont il est nécessaire de tenir compte. Un atelier d'artistes représente des fleurs, des oiseaux, des paysages, ou divers objets d'ornement; ces peintures sont exécutées au pinceau sur de l'ardoise à laquelle on a donné d'abord les couleurs qui doivent faire le fond. Lorsque les peintures sont complètement terminées et lorsqu'elles ont déjà été mises à plusieurs reprises dans le four, on les recouvre avec le flux vitreux. Il ne reste plus qu'à polir la surface de l'ardoise ainsi peinte et revêtue d'émail; c'est ce que l'on fait à la main avec de la pierre ponce, du tripoli et de la potée d'étain.

• La chaleur à laquelle l'ardoise émaillée est soumise a pour effet de la rendre moins hygrométrique et d'augmenter sa dureté ainsi que sa résistance à la rupture. Cette ardoise peut très bien remplacer le marbre pour une partie des usages auxquels on l'emploie le plus habituellement; elle a même sur lui l'avantage de se tailler beaucoup plus facilement. A épaisseur égale, elle est plus légère, et offre plus de résistance; elle est surtout beaucoup plus économique. Ajoutons que la peinture y conserve tout son éclat, et que les reproductions de marbres, de porphyres, de serpentines y sont tellement parfaites, qu'il est quelquefois nécessaire de les examiner avec soin pour reconnaître que ce sont des imitations. Si l'ardoise émaillée ne résiste pas à l'air extérieur, elle peut très bien être employée à l'intérieur des appartements. Aussi son usage tend-il à se répandre beaucoup; on en fait des cheminées, des consoles, des panneaux, des chambranles de portes, des billards, des baignoires et des escaliers. En ce moment, M. Magnus exécute, en ardoise émaillée, la décoration d'un appartement complet qui est destiné à l'impératrice des Français. •

De son côté, le rapport du jury belge fait également mention de cette industrie nouvelle. Voici comment elle est appréciée par M. De Vaux, inspecteur-général des mines :

• Rien n'égale en qualité et surtout en dimension les ardoises de Welsh-Slate-Company, et de Rhiwbrydie-Slate-Cie, extraites des assises inférieures du terrain silurien du North-Wales. Nous avons constaté dans plusieurs échantillons une longueur de près de 3 mètres sur 16 centimètres de large et moins de 2 millimètres d'épaisseur. Cette nature privilégiée de roche se prête admirablement à ce nouveau genre d'industrie de luxe qui consiste à émailler des taques en ardoise de manière à imiter, à

s'y méprendre, les marbres les plus précieux, les pierres les plus recherchées pour ornements en architecture, ainsi que pour tables de salons, tablettes et devantures de cheminée, etc. »

Nous ne savons si cette industrie pourrait être entreprise avantageusement en Belgique, si elle parviendrait à y faire concurrence à nos marbres si variés et d'un prix relativement peu élevé, et si enfin, nos ardoises d'Oignies, de Vielsalm, de Géripont, de Bertrix, etc., qui se rencontrent dans les terrains ardennais et rhénan, présentent les qualités qu'exige la fabrication de l'ardoise émaillée. Il n'en est pas moins utile d'attirer l'attention du public et des industriels sur ce point.

IV

LA PISCICULTURE EN BELGIQUE

L'intérêt tout national que présente le document scientifique suivant nous engage seul à le mettre sous les yeux de nos lecteurs.

Bruxelles, le 8 mars 1863.

« Monsieur le ministre,

« La société de pisciculture de Belgique, à peine fondée, voit croître rapidement le nombre de ses membres. Chaque jour viennent se joindre à nous, pour coopérer à la belle et grande entreprise à laquelle nous nous livrons, des hommes dévoués qui comprennent les ressources qu'offre cette nouvelle et importante industrie au point de vue de l'accroissement des richesses alimentaires de la Belgique.

« Le comité de la société a distribué, en 1862 et 1863, 650,000 œufs fécondés en grande partie à l'établissement de pisciculture de Huningue et provenant, pour le surplus, des poissons élevés au jardin botanique de Bruxelles et sortis des œufs envoyés par l'établissement de Huningue pendant les années antérieures.

« Ces œufs appartenaient à plusieurs espèces de poissons telles que : *saumons, truite saumonée, truite grande des lacs, truite commune, ombre chevalier, féra grande et petite espèce*. 500,000 de ces œufs ont été expédiés aux membres de la société qui en avaient fait la demande et dont les propriétés sont situées dans le Luxembourg, les provinces de Namur et de

Liège, le Hainaut, le Brabant et dans la Flandre occidentale, 550,000 œufs ont été déposés et semés au profit de l'État dans les ruisseaux de la Marlagne, à Yvoir, dans le Bock qui se jette dans la Meuse, à Lierre dans les deux Nèthes qui confondent leurs eaux avec celles du Ruppel et de l'Escaut.

« Pour ce qui concerne les essais d'ostréoculture commencés dans les fossés des fortifications de Nieuport, l'époque tardive à laquelle les opérations ont été faites, jointe au mauvais état des sujets qui ont servi aux expériences et que le transport avait fatigués, ne nous permettait guère de compter sur un résultat satisfaisant. Mais le succès a dépassé nos prévisions et nous fait concevoir pour l'avenir les plus grandes espérances. Toutes les phases de la reproduction et du développement des jeunes huitres se sont accomplies parfaitement dans les fossés de Nieuport.

« Les huitres deviennent de jour en jour une denrée plus recherchée, et la consommation de ce précieux mollusque s'accroîtrait bien plus rapidement encore si son prix élevé ne venait en limiter le débit.

« En important l'ostréoculture dans notre pays, nous créerons une nouvelle source de richesses, car il n'existe en Belgique aucun établissement où l'on s'occupe de la reproduction des huitres; nous ne possédons que quelques dépôts à Ostende, et jusqu'à présent nous sommes les tributaires de l'Angleterre, où nous allons chercher les huitres à grands frais, dans les parcs qui se trouvent à l'embouchure de la Tamise.

« La plage du chenal de Nieuport et les fossés de l'ouvrage à couronne d'Ostende, sont particulièrement propres à servir de théâtre à des essais de création de bans artificiels d'huitres. Les expériences s'y faisant dans des espaces restreints, la surveillance serait facile, et dans six mois l'on pourrait estimer les promesses de la future récolte, pourvu que les bancs artificiels soient formés en mars ou au commencement d'avril prochain, c'est à dire avant la ponte.

« Le comité administratif de la société de pisciculture de Belgique ayant bien voulu me charger d'étudier les différentes méthodes mises en pratique sur le littoral de la France, pour la reproduction artificielle des huitres, j'ai été assez heureux pour pouvoir me convaincre du succès d'une entreprise de ce genre bien dirigée.

« Pour me guider dans mes recherches je me suis adressé à M. Coste, inspecteur-général des pêches, membre de l'Institut, qui m'a accueilli avec la bienveillance dont il m'a déjà donné tant de preuves et qui a fait tout ce qui dépendait de lui pour me faciliter les moyens d'arriver au but de ma mission.

« M. Coste est, comme l'on sait, le véritable fondateur de l'ostréoculture; c'est à lui que la France est redevable de l'une des plus grandes

entreprises industrielles du siècle, entreprise destinée à enrichir toutes les populations maritimes qui appliqueront les méthodes de ce savant illustre. Des terrains jadis stériles sont devenus aujourd'hui de véritables mines d'or pour la France, et lorsqu'on sera parvenu à mettre toutes les plages du littoral en culture, l'État y trouvera une source de revenus considérables.

« Les merveilleux résultats obtenus à Arcachon et à l'île de Ré en sont la preuve.

« A mon arrivée à Arcachon (département de la Gironde, France), le 18 décembre dernier, je m'empressai d'aller voir M. Blandin, commandant du brick *le Léger* de la marine impériale, qui est chargé de la surveillance de la baie et de l'exploitation de deux établissements modèles créés par les soins de l'État.

« M. Blandin, pour qui M. Coste avait bien voulu me donner une lettre, m'a fait un excellent accueil. Avec une complaisance dont je ne saurais trop le remercier, il m'a conduit pendant deux jours avec son baleinier partout où il y avait pour moi quelque chose d'intéressant à voir, et il m'a donné tous les renseignements que je désirais. J'ai visité avec lui, dans tous leurs détails, les deux fermes modèles, mesurant ensemble 22 hectares, qui sont établies depuis trois ans au centre de la baie d'Arcachon. On s'occupe en grand, dans ces fermes, de l'élevé des huîtres, qui y est dirigée conformément aux instructions de M. Coste. Tous les terrains où l'on a fait des essais présentent aujourd'hui un véritable pavage d'huîtres. Le bassin naguère complètement dépeuplé est transformé en un vaste champ de reproduction qui s'accroît chaque jour et devient un des centres les plus actifs des approvisionnement de la France, grâce à l'impulsion énergique de M. le commandant Blandin.

« C'est là que j'ai pu voir et étudier ces merveilleux produits de l'intelligence de l'homme appliquée aux forces de la nature et m'initier à cette ingénieuse industrie de l'élevé des huîtres. Les différentes méthodes que M. Blandin a mises en pratique ont, toutes indistinctement, donné de beaux résultats.

« J'ai examiné minutieusement et avec le plus vif intérêt, tous les appareils collecteurs propres à fixer la semence et à rendre la récolte facile. Ces appareils sont multiples; tantôt ce sont des toits collecteurs formés par des tuiles adossées ou imbriquées; tantôt des planchers mobiles, les uns servant de couvert à des facines, les autres ayant une de leurs faces enduite d'une couche de mastic hérissée de bucades; d'autres fois ce sont des planchers dont le ciel est déchiré en copeaux adhérents, naturels ou goudronnés, qui offrent au naissain des points d'attache dont il est facile de le

dégager plus tard. Chaque rangée d'appareils est protégée par une enceinte ou clayonnage qui arrête le frai, les algues et la vase, qui pourraient troubler le travail des huîtres.

« On sait que les jeunes huîtres en abandonnant les valves de la mère errent çà et là au sein des eaux, cherchant des conditions propres à faciliter leur adhérence et leur développement ultérieurs, c'est à dire, des corps solides offrant des surfaces légèrement rugueuses et à l'abri de l'envahissement de la vase; c'est pour créer de semblables conditions qu'ont été imaginés les appareils collecteurs.

« Ces divers appareils, destinés aux parcs, aux claires, aux viviers, aux étalages, aux bancs naturels, etc., qui sont découverts à chaque marée ou seulement aux marées d'équinoxe, ne sont mis en place qu'une ou deux semaines avant l'époque active de la reproduction, dans la première quinzaine de juin ou vers la fin de mai si les chaleurs sont hâtives. Alors plusieurs milliers d'huîtres mères, choisies avec soin, sont déposées sur les fonds par rangées parallèles entre lesquelles on ménage des chemins pour la libre circulation de l'exploitant. Au dessus de ces plates-bandes se trouvent alignés les appareils collecteurs dont j'ai parlé plus haut.

« Cinq ou six mois après la ponte, les jeunes huîtres ayant pris un accroissement considérable, on démonte les appareils, on détache les huîtres pour les semer dans les parcs, et les collecteurs sont remis en magasin jusqu'à la saison suivante.

« Afin d'éviter les dangers d'une trop longue exposition aux effets d'une forte chaleur ou d'un froid rigoureux, on choisit dans les fermes les endroits qui se découvrent le moins.

« En dehors des appareils collecteurs, de vastes surfaces de terrain ont été couvertes de coquilles d'huîtres, de cardium et de pierres destinées à recevoir le naissain errant. Les toits, les planches, les fascines, les tuiles, les coquilles, les pierres, sont chargés d'une telle quantité d'huîtres, qu'il est impossible d'apercevoir entre elles le moindre espace vide.

« Il existe dans le bassin d'Arcachon 112 concessions constituant autant d'huîtrières exploitées par des marins et des bailleurs de fonds; elles sont réparties sur une superficie de 400 hectares émergents, ce qui donne pour chaque concession environ 4 hectares qui peuvent produire chaque année un revenu net d'au moins 5,000 à 6,000 francs. Tous ces dépôts, réunis à ceux que l'administration de la marine exploite comme parcs modèles, représentent une masse d'huîtres qu'on pourrait évaluer à 67,800,000, en y comprenant le naissain, mais sans compter la quantité considérable d'huîtres qui, par suite de ces dépôts ou autrement, sont venues peupler les fonds émergents nommés crassats, et les chenaux qui sont très nombreux.

« En parcourant une grande partie de la baie d'Arcachon à marée basse, les crassats étant à sec, j'ai pu visiter plusieurs de ces huîtres qu'exploitait toute une population de marins, de femmes et d'enfants.

« Comme le dit avec raison M. l'abbé Mouis, la culture des huîtres a la plus grande analogie avec celle des terres. La connaissance du terrain, sa préparation, les semailles des huîtres mères, la récolte du naissain, le dérochage ou désagrégation des jeunes huîtres, leur distribution sur d'autres fonds, la destruction des coquillages ou des végétaux qui pourraient les étouffer ou leur nuire, établissent une ressemblance frappante entre l'agriculture sous-marine et l'agriculture proprement dite. On cultive une huître comme un grain de blé.

« Dans ces métairies sous-marines un intervalle de 15 mètres sépare les dépôts de la laisse des basses mers. Un chemin de service d'un mètre environ de large est ménagé entre les divers dépôts; chaque pare est, comme un jardin, divisé en compartiments ou carreaux limités par des jalons ou par d'étroits sentiers, que l'on ne peut parcourir qu'après s'être garni les pieds de larges patins; car, sans cette précaution, on enfoncerait dans la boue, on étoufferait les huîtres et l'on créerait des mares d'eau qui deviendraient bientôt impraticables et funestes à l'économie des parcs.

« Dans les compartiments les plus rapprochés des chenaux, se trouvent les appareils collecteurs, espèces de pépinières, de ruches, de réservoirs ou greniers destinés à recueillir le naissain; dans d'autres, on rencontre les huîtres qui sont adhérentes les unes aux autres et qu'il faut séparer ou dérocher. Ici, c'est le carreau des jeunes mollusques; là, celui des mollusques plus avancés en âge; plus loin le compartiment des huîtres marchandes.

« Parmi les ouvriers de ce domaine, les uns s'occupent des appareils collecteurs, les débarrassent de la vase, des herbes, des vers, qui étoufferaient le naissain; les autres recueillent la semence que ceux-ci déroquent et que d'autres distribuent dans le dépôt; les derniers enfin, jouent le rôle de moissonneurs en recueillant les huîtres qui vont être livrées à la consommation.

« L'industrie huîtreière a pris dans le bassin d'Arcachon une extension considérable, et elle est susceptible de plus grands développements encore; quinze mille hectares pourraient être facilement convertis en un vaste champ huîtreier.

« La baie d'Arcachon attire encore l'attention par les merveilleux résultats d'une autre branche d'industrie sous-marine. Je veux parler de la *pisciculture marine*. Cette industrie n'est point nouvelle; depuis plus de dix siècles elle est pratiquée dans la lagune de Comacchio qui sert de bercail aux

jeunes poissons de l'Adriatique. Le lumineux rapport adressé par M. Coste à S. M. l'empereur des Français en a fait connaître les procédés.

« L'application de la pisciculture sous-marine en Belgique, offrirait, tout aussi bien que l'ostréoculture, des chances certaines de succès. Au nombre des avantages qui en seraient la conséquence, il faut compter l'obstacle qu'elle mettrait à la destruction du jeune poisson et particulièrement à celle du turbot, cette précieuse espèce, qui pourrait ainsi se développer dans des réservoirs à l'abri de tout danger. Avec le concours de pareils moyens conservateurs, on n'aurait plus à regretter, au même degré, les désastres causés par les pêcheurs de crevettes qui, chaque année, pour un bénéfice minime, détruisent plus de deux cents millions de jeunes turbots, de petites soles, etc.

« C'est encore à M. Blandin que je dois mon initiation à cette intéressante industrie; il me conduisit à Certes, commune d'Audange (Gironde), chez M. Boissière, ingénieur et ancien élève de l'École polytechnique, qui a eu l'extrême complaisance de me faire voir les réservoirs, mesurant 446 hectares, qu'il possède sur la baie d'Arcachon. L'efficacité de ces réservoirs au point de vue des bénéfices que peut donner une pareille industrie, est mise en évidence par le rendement de cet établissement aquatique, où avec 2,000 francs de frais, M. Boissière crée tous les ans pour 50,000 francs de récolte.

« Ces réservoirs, qui ont été autrefois des marais salants, communiquent avec les eaux salées par 8 écluses qu'on lève deux fois par jour, excepté quand il gèle.

« Ces eaux nourrissent des mules ou muges, des rougets ou surmulets, des briques ou louvines, des anguilles en grande quantité, des plies, des soles, des dorades, des trogues, des turbots, etc. Tous ces poissons entrent librement dans les étangs, et les dispositions prises pour les empêcher d'en sortir, constituent, comme à Comacchio, tout le système de pisciculture. Les fossés de l'ouvrage à couronne d'Ostende se prêteraient admirablement à la pisciculture marine.

« A mon arrivée à Saint-Martin (île de Ré) je devais voir le commissaire des inscriptions maritimes, M. Tayeau, à qui M. Coste m'avait recommandé; malheureusement pour moi il était absent. M. Borie, inspecteur des pêches, qui a eu l'obligeance de m'accompagner, était d'ailleurs parfaitement au courant de l'ostréoculture, et je lui dois des notes précieuses sur les détails de l'exploitation.

« M. Tayeau et M. le docteur Kemmerer, aidés par M. Borie, travailleur zélé et infatigable, ont dirigé la population de l'île de Ré dans les voies tracées par le savant professeur du Collège de France. Ils sont ainsi

parvenus à transformer les plages de l'île de Ré en un vaste champ de reproduction dont la récolte est prête à être portée sur le marché. On s'étonne qu'il n'ait fallu que quatre années pour arriver à un résultat aussi prodigieux que celui dont les rivages de l'île de Ré donnent le spectacle.

« La plage est vaseuse et tranquille; le terrain des parcs est pavé d'huitres, on y compte parfois 600 huitres sur un mètre carré.

« Les huitres sont cultivées dans l'île de Ré au moyen de deux méthodes, l'une fait usage de pierres et l'autre de tuiles mastiquées. Les parcs générateurs, où l'huitre se reproduit, sont au nombre de treize cents sur une étendue de dix kilomètres.

« La statistique a donné, pour 1862, un produit de 70,000,000 d'huitres; encore faut-il remarquer qu'après trois ans d'existence sur le rivage, les deux tiers des huitres sont perdus par des causes diverses, le sable, la boue, etc. C'est l'observation de ces causes de destruction qui a conduit à expérimenter les bases tendres, c'est à dire celles qui permettent d'enlever l'huitre dans toutes les périodes de son existence et, par conséquent, de la verser, toute jeune encore dans les claires ou réservoirs d'engraisement.

« Les terrains du rivage ont été divisés par le docteur Kemmerer, à l'obligeance duquel je dois ces détails, en trois grandes classes.

« 1° Les *terrains secs rocheux* sur lesquels le naissain grandit pendant un an, puis languit et meurt en grande partie, si l'on ne trouve pas moyen de l'enlever rapidement.

« 2° Les *terrains vaseux*, où l'huitre naît, croît et après trois ans peut être vendue; mais alors elle n'est pas très grasse, et sa forme est mauvaise, d'où M. Kemmerer a conclu que, dans cette classe de terrain, il ne faut faire que de la graine d'huitre, c'est à dire des huitres de 2 à 4 centimètres au plus, destinées à être versées dans la troisième classe de terrains.

« 3° Les *terrains marneux*. Sur ces terrains l'huitre croît vite, prend une belle forme et s'engraisse rapidement; c'est la seule huitre vraiment marchande.

« On peut créer des établissements importants d'ostréoculture sur tous les rivages qui posséderont en même temps des terrains secs ou vaseux à côté de terrains marneux.

« Pour engraisser une huitre, il faut une eau tranquille et le voisinage d'un sol vaseux dans lequel se développent des animalcules infusoires et des crustacés; cette vase, qui s'échauffe sous l'action du soleil, est le véritable champ nourricier de l'huitre.

« Dans une claire contenant deux pieds d'eau, on peut garder cette eau cinq ou six jours et davantage sans la renouveler; moins il y a de courant, plus le naissain s'engraisse. Quand on veut engraisser une huitre, il faut

la laisser dans une couche d'eau de 25 à 30 centimètres et ne renouveler l'eau que tous les six jours. Une huître dans 50 à 55 centimètres d'eau ne craint ni la chaleur, ni la gelée.

« Grâce à la culture des huîtres, l'île de Ré, pauvre il y a quatre ans, avec son rivage improductif, présente maintenant une situation tellement prospère que, par suite de l'augmentation de ses parcs, le besoin d'un surcroît de population se fait vivement sentir.

« Avec une dépense insignifiante, en comparaison du résultat, on pourra, j'en suis convaincu, faire participer le littoral de la Belgique aux bienfaits de cette nouvelle conquête de la science. Pourvu que l'on procède avec les précautions nécessaires, le succès de l'œuvre est assuré, si, comme je l'espère, le gouvernement continue par son intervention à seconder la société de Pisciculture dans ses travaux.

« Veuillez agréer, M. le ministre, l'assurance de mon profond respect.

A. SCHAAR,

Directeur-gérant de la société de Pisciculture.

V

DE L'INFLUENCE DU CHAUD ET DU FROID SUR LES ANIMAUX, ET PAR CONSÉQUENT SUR L'HOMME

Lorsque l'animal est exposé pendant quelque temps à une température trop basse, en dessous de 12°5 C. par exemple, et qu'il ne trouve aucun moyen pour se soustraire au froid, tel que du mouvement, du travail, de la litière, il éprouve une sensation très désagréable qu'il manifeste par divers signes extérieurs. Les poils, de couchés qu'ils étaient, se redressent, l'animal tient le dos voûté, il retire la queue entre les fesses, il rapproche la tête du tronc en la laissant pendre, les membres antérieurs et postérieurs se rapprochent. Si l'animal est couché, il se recourbe encore davantage sur lui-même, fourrant le nez près des membres antérieurs pour se réchauffer; il se produit dans tout le corps des mouvements convulsifs, des frissons; de temps en temps on entend une respiration forte et profonde. L'animal cherche à faire occuper à son corps le plus petit espace possible, tant pour concentrer davantage sa propre chaleur qui va en diminuant, et lui laisser le moins de surface possible pour s'échapper, que pour couvrir une partie du corps par l'autre et ménager ainsi la surface par où le froid peut l'atteindre. Tous ces signes indiquent clairement que l'animal se trouve indisposé par une température extérieure trop basse, qui fait rayonner du

corps une plus grande quantité de calorique qu'il n'en développe. La digestion languit, lorsque la chaleur diminue, et avec la digestion la sanguification, la nutrition et les sécrétions languissent également. Le mouvement de composition et de décomposition se ralentit, mais en même temps aussi la calorification, car la chaleur n'est pas la cause, mais l'effet du mouvement nutritif. La chaleur accélère le mouvement de composition et de décomposition, et en revanche celui-ci augmente la calorification. La chaleur animale est en rapport direct avec le mouvement nutritif, l'abaissement de la chaleur animale est l'indice le plus certain du ralentissement de ce mouvement nutritif, qui résume à lui seul l'idée de la vie. Un animal ne succombe à l'abstinence que lorsqu'il a perdu quatre dixièmes de son poids et plus d'un tiers de sa chaleur. La température ne peut pas descendre au dessous d'une certaine limite, sans que le mouvement nutritif n'en soit mortellement compromis. Lorsqu'on veut sauver des animaux, sur le point de mourir de faim, il faut leur procurer au plus vite non seulement des aliments, mais encore de la chaleur, car celle-ci ramènera le mouvement vital à son état normal, et avec lui la calorification et la vie.

Une température trop élevée agit d'une manière tout aussi préjudiciable sur les animaux, ainsi, par exemple, une température au delà de 25° C.; surtout lorsqu'en même temps de forts travaux viennent augmenter la chaleur propre de l'animal. Par une chaleur trop forte, toutes les forces de l'animal s'affaissent tellement, qu'il ne peut plus avancer; il ouvre la bouche, laisse pendre la langue, et cherche à aspirer de l'air, comme s'il allait mourir par asphyxie. Le mouvement de composition et de décomposition, ainsi que la respiration qui est en rapport intime avec celui-ci, sont ralentis; et il ne faut pas s'en étonner, car en présence d'un excès de chaleur la calorification animale et par conséquent la combustion, la respiration deviennent presque superflues; toute la machine animale languit. C'est pour cette raison que dans les contrées et dans les saisons chaudes, les hommes et les animaux consomment moins de nourriture.

Entre ces deux extrêmes de température agissant l'un et l'autre d'une manière préjudiciable sur les animaux, se trouve cette température qui convient le mieux à leur santé et à leur développement complet.

Nous avons vu que la nutrition, la respiration et la calorification constituent trois anneaux dans la chaîne de la vie, qui ne peuvent trop s'écarter l'un de l'autre sans préjudice pour l'organisme. Ces trois anneaux ne forment pas une ligne droite, mais un cercle, dans lequel chacun doit être considéré comme cause et comme effet de l'autre. Tous trois doivent concourir dans une certaine mesure, pour que la vie puisse subsister, continuer et remplir

sa destination. C'est ce concours mutuel que nous allons examiner plus attentivement, principalement par rapport à la calorification; nous en déduirons ensuite quelques principes applicables à l'entretien de nos animaux domestiques.

Puisque la chaleur animale se produit dans le corps par des phénomènes de combustion multiples, puisque c'est la nourriture consommée qui fournit le combustible nécessaire à la combustion, puisque la respiration fournit un élément indispensable à la combustion, puisqu'enfin la température du milieu où l'animal se trouve exerce une influence aussi considérable que nous l'avons fait voir plus haut, il faut nécessairement que nous examinions tous ces facteurs dans leurs rapports avec la chaleur animale, et nous devons considérer celle-ci comme le thermomètre de la vie.

Quand nous réfléchissons, combien il se dépense de chaleur dans le corps animal pour échauffer l'air et les aliments, qui arrivent froids dans les poumons et dans l'estomac, et qui abandonnent le corps à une température sensiblement égale à la sienne; quand nous songeons ensuite à la quantité de chaleur qui rayonne de la surface chaude d'un animal dans l'air plus froid qui l'entoure, ainsi qu'à la chaleur qui se dépense pour la réduction en vapeur de l'eau qui s'échappe incessamment de la peau sous forme gazeuse; quand nous méditons enfin sur les nombreuses opérations chimiques qui se passent dans l'organisme et qui, consistant en des dissolutions ou des désoxydations, réclament de grandes quantités de chaleur; — toutes ces dépenses incessantes de chaleur nous mènent forcément à cette conclusion inévitable, qu'il doit exister dans le corps animal une source de chaleur qui est aussi grande et abondante, qu'elle est continue et incessante, et que cette source de chaleur est totalement indépendante de la nature extérieure; car la chaleur du corps est non seulement plus élevée que celle de l'air ambiant, mais elle peut même, en présence d'une température extérieure beaucoup plus basse, se maintenir pendant quelque temps à la température constante de 37 ou 38° C.

D'après les recherches les plus récentes, il existe dans le corps animal, non pas une seule mais plusieurs sources de chaleur d'une valeur très différente. Il se produit de la chaleur par les mouvements volontaires et involontaires; par la condensation des matières, quand deux d'entre elles se combinent, mais surtout par les oxydations lors de la formation des tissus et lors de leur métamorphose régressive. C'est par les phénomènes d'oxydation que l'animal diffère en partie de la plante; chez celle-ci nous observons surtout des phénomènes de désoxydation.

Parmi les nombreuses oxydations dans le corps animal, il en est surtout deux qui sont les sources de la chaleur élevée dans les animaux; elles ne

peuvent tarir sans mettre la vie de l'animal en danger. Ces deux oxydations sont celles du carbone et de l'hydrogène; la première pourtant est la source principale de la chaleur animale. Le carbone et l'hydrogène parviennent dans l'organisme animal avec les aliments consommés; toutefois ceux-ci contiennent encore des éléments azotés. Ces derniers fournissent principalement au corps les matériaux de construction; déterminent l'augmentation de poids et l'accroissement du corps, ou bien réparent les parties qui s'usent et se perdent constamment. Mais la formation de tissu nouveau, aussi bien que l'élimination de celui qui est devenu inutile se fait par l'intermédiaire de l'oxygène que l'animal a inspiré avec l'air atmosphérique; il y a donc oxydation, combustion, qui produit également de la chaleur, mais en quantité moindre. Ce sont les principes non azotés des aliments, les hydrates de carbone (nommés ainsi parce que l'oxygène et l'hydrogène s'y trouvent dans la même proportion que dans l'eau), par exemple, la cellulose, l'amidon, le sucre; ensuite les graisses, où l'oxygène se trouve en proportion moindre, qui sont principalement destinés à servir de combustible et à développer la chaleur animale; et voici comment cela a lieu: transformés en chyle par la digestion, ces hydrates de carbone et ces graisses parviennent dans le sang et avec celui-ci dans les poumons. Là le carbone et l'hydrogène arrivent en contact avec l'oxygène de l'air extérieur et il y a déjà oxydation, combustion; production de chaleur, formation d'acide carbonique et d'eau qui s'échappent avec l'air expiré; mais une partie de l'oxygène est absorbée par le sang et circule avec lui à travers tout le corps en continuant l'oxydation.

Parmi les moyens qui procurent au corps sa chaleur et qui y entretiennent une température à peu près constante, la nourriture occupe donc le premier rang. Si celle-ci vient à manquer, ou si elle n'a pas la qualité voulue; le corps doit livrer à la combustion ses propres tissus, d'abord la graisse qui est le combustible le plus convenable, mais ensuite aussi le tissu musculaire, la chair; car la respiration introduit jusqu'au dernier moment de la vie de l'oxygène qui doit servir à la combustion. Le combustible reçoit donc sa première préparation par la digestion. L'appareil digestif livrera un combustible d'autant plus abondant et meilleur, que les aliments le contenaient dans un état plus concentré et qu'ils sont plus faciles à digérer et plus solubles. Cet appareil digestif doit naturellement être lui-même en bon état; et la digestion doit autant que possible ne pas être troublée; comme elle pourrait l'être, par exemple, par de forts travaux corporels, etc.

Si les aliments, comme fournisseurs du combustible, occupent le premier rang; la respiration est tout aussi bien d'une importance capitale dans la calorification, car le combustible fourni par les aliments ne peut brûler et

développer de la chaleur que pour autant que la respiration fournisse l'oxygène. La combustion est d'autant plus rapide et plus forte, la production de chaleur d'autant plus considérable, que l'air atmosphérique respiré pendant un temps donné est plus abondant et plus pur. Sous ce rapport il est bon de tenir compte des faits suivants : quand la température extérieure est plus basse, l'air est plus condensé et contient sous un même volume plus d'oxygène; l'animal absorbe en une seule inspiration une plus grande quantité d'oxygène. Quand la température extérieure est plus basse, le nombre des inspirations en un temps déterminé est plus grand, l'acide carbonique expiré est également plus abondant, cela indique évidemment qu'il y a combustion plus forte, et il faut, par conséquent, davantage de combustible, autrement dit, de nourriture. C'est pour cette raison qu'il se consomme plus de nourriture par un temps froid et surtout en hiver, et comme dans ce surcroît il n'y a pas seulement un surcroît de matières combustibles, mais aussi un surcroît de matières plastiques, l'animal en consomme également davantage et s'engraisse plus facilement. Ce surcroît de production de chaleur par un temps froid est nécessaire à l'animal, car il perd beaucoup de sa chaleur par émission dans l'air extérieur plus froid.

Quand la température extérieure est plus élevée, l'animal n'a pas autant de chaleur à développer pour maintenir à son corps une température constante, l'air atmosphérique, raréfié par la chaleur, contient sous un même volume moins d'oxygène; l'observation constate que l'animal respire plus lentement et qu'il expire moins d'acide carbonique; il lui faut donc moins de combustible et en même temps il consomme moins d'aliments azotés, c'est à dire d'aliments vraiment nutritifs; c'est pourquoi les animaux absorbent moins par une température chaude, pendant l'été, par exemple. Plus l'air est pur et exempt de matières étrangères, plus il y a d'oxygène inspiré, plus la combustion est forte, plus il se développe de chaleur, mais plus aussi le mouvement de composition et de décomposition est activé; c'est pourquoi on dit, que l'air pur ronge, parce qu'il excite davantage la faim.

Après l'ingestion de la nourriture, la respiration s'accélère, parce que le sang a reçu du nouveau combustible; pendant l'abstinence la respiration et avec elle la chaleur animale diminuent. Il y a manque de combustible, mais les matériaux azotés pour la nutrition, pour la réparation des pertes par usure, par les sécrétions, etc., manquent également. Il y a pourtant de l'oxygène absorbé, mais le corps ne recevant pas de nourriture ou une nourriture insuffisante, il doit fournir à la combustion sa propre substance, déjà organisée; il se consume finalement jusqu'à la peau et les os, comme on dit vulgairement; en même temps la chaleur du corps diminue tellement

qu'au moment de la mort par abstinence la température du corps a baissé d'au delà de 20° C. La marche prolongée, un travail énergique, un régime substantiel augmentent les mouvements respiratoires, l'expiration de l'acide carbonique, et par conséquent la combustion et la chaleur; pendant le repos et le sommeil le contraire a lieu. Le nombre de pulsations, par conséquent, la vitesse de la circulation est en rapport direct avec le nombre d'inspirations et d'expirations. On peut donc par le pouls et la respiration conclure au développement de température intérieure.

Le degré de cette chaleur intérieure réagit fortement sur toutes les fonctions du corps, surtout sur la digestion, qui nécessite beaucoup de chaleur. C'est pourquoi pendant la digestion la chaleur se porte des parties extérieures vers l'appareil digestif, ce qui occasionne à certaines personnes après le repas des frissons, espèce de fièvre digestive. La digestion s'arrête, quand la chaleur diminue trop considérablement; elle se ralentit, devient incomplète, quand on soumet les animaux à des travaux ou à un exercice un peu accéléré, ainsi que de nombreuses expériences l'ont constaté. — La digestion réclame le repos, c'est pourquoi l'animal aime tant à se coucher après son repas. Un travail actif attire trop le sang et la chaleur vers les parties extérieures, aux dépens de l'appareil digestif.

De jeunes animaux ont, en général, une température intérieure plus élevée, le pouls et la respiration sont plus accélérés et ils expirent, proportionnellement aux adultes, presque le double d'acide carbonique. Ils possédaient déjà dans le sein maternel une température plus élevée et d'autant plus constante qu'elle émanait de la chaleur de la mère. Il en résulte qu'après la naissance, immédiatement après la sortie du sein de la mère, il faut que l'air ambiant qui l'entoure ne diffère pas sensiblement de la chaleur animale, car par rapport à sa grandeur et à sa délicatesse, le rayonnement est beaucoup plus considérable chez le nouveau-né que chez les animaux adultes. Enfin ce jeune animal doit croître, augmenter de poids et cela d'autant plus qu'il est plus jeune; cette croissance, cette augmentation ont besoin de chaleur intérieure, qu'une température extérieure assez élevée doit venir soutenir. C'est pour cette raison que nous voyons une température extérieure convenable agir si favorablement sur le jeune animal et sur sa croissance. Dans une température froide, il ne peut même avec la meilleure nourriture maintenir sa chaleur intérieure; il souffre du froid et de ses conséquences.

Dans ces derniers temps, il a été beaucoup expérimenté, écrit et discuté sur le mouvement nutritif. Si nous pouvions connaître ce mouvement nutritif dans toutes ses transitions, même les plus insignifiantes et les plus passagères, nous arriverions aussi à pouvoir nous faire idée de ce qu'est

en réalité ce que l'on nomme la vie. On entend par mouvement nutritif ou mouvement de composition et de décomposition aussi bien la formation de tous les tissus et liquides animaux au moyen des principes nutritifs des aliments à travers toutes les métamorphoses qu'ils subissent pour arriver à leur point culminant, que le mouvement régressif, la décomposition de ces tissus et liquides à travers toutes leurs phases jusqu'à leur élimination hors du corps. La composition, la formation de tissus se règle d'après les recettes effectuées par le canal digestif et respiratoire et sont dans un certain rapport avec les dépenses, savoir la quantité de matières excrétées. Lorsque les recettes et les dépenses se balancent, l'animal dans certaines conditions conservera exactement son même poids ; si les recettes surpassent les dépenses, l'animal augmente ; dans le cas opposé, il diminue de poids. L'animal augmentera d'autant plus que son appétit est grand, que ses aliments sont substantiels et abondants, et qu'il jouit d'un repos parfait ; dans les conditions contraires, il diminuera. L'animal adulte restera au même poids, même lorsqu'il travaille considérablement, ainsi lorsque les dépenses sont considérablement augmentées, du moment que les recettes viennent rétablir l'équilibre, ce qui est très praticable.

Il y a pas de doute que la chaleur animale ne soit en rapport très intime avec le mouvement nutritif. Mais quel rôle la chaleur animale joue-t-elle dans le mouvement nutritif ; est-elle la cause ou le moyen, ou bien est-elle l'effet ou le but ? Ce que nous avons dit jusqu'ici sur la chaleur animale nous autorise à supposer qu'elle est à la fois l'un et l'autre ; et jusqu'ici on a peut-être commis une légère erreur en la considérant moins comme la conséquence, que comme le but, sinon de tous, au moins de la plupart des phénomènes chimiques qui se passent dans l'organisme animal. La chaleur animale est le résultat naturel des opérations chimiques dans le mouvement nutritif et ne joue là qu'un rôle secondaire ; elle n'est donc pas le but, tout au moins pas le seul et unique but. Il est certain, par exemple, que l'oxydation des différentes substances dans le corps par l'oxygène de la respiration a pour but principal la formation des différents tissus, comme parties constituantes du corps, ainsi que l'élimination des parties devenues inutiles. Néanmoins la nature veut que rien ne se perde, et elle sait utiliser tout avec sagesse ; c'est pourquoi elle s'empare de cette chaleur, qui n'est que le résultat inévitable des opérations chimiques de la nutrition, la fait servir à l'organisme et en constitue une fonction des plus utiles. L'importance de la chaleur animale ressort de ce que non seulement la nature l'a élevée à un degré assez considérable, mais de ce qu'elle veille encore pour la maintenir avec une certaine constance à cette hauteur, en douant soigneusement l'organisme d'une faculté de compensation par laquelle, même dans les

conditions extérieures et intérieures les plus différentes, les moindres oscillations de température peuvent exercer une influence considérable.

Ce que les recherches récentes ont mis hors de doute, c'est que la chaleur n'est pas simplement une conséquence stérile et inefficace des combinaisons chimiques du mouvement nutritif; si elle n'occupe pas un rang plus élevé, que tous les autres phénomènes et tous les autres résultats qui se manifestent dans l'organisme vivant, si, par conséquent, sans être le plus élevé, elle n'est qu'un des membres de cette série innombrable de phénomènes du corps vivant, elle est cependant effet et cause en même temps; car tout en étant le résultat des phénomènes chimiques, elle agit à son tour d'une manière favorable sur toutes les fonctions, de telle sorte qu'on n'a pas hésité à la nommer le thermomètre de la vie.

Du degré convenable de la chaleur animale dépendent: la santé, l'appétit, le courage, l'énergie, le feu, l'activité, la force, la résistance, le perfectionnement, etc., d'un animal. Et quand tout l'organisme de l'animal possède tant d'appareils pour régulariser sa chaleur et que l'animal lui-même recherche instinctivement divers moyens pour la garantir contre des variations brusques et dangereuses, l'agriculteur aussi peut exercer une influence sous ce rapport; et, une bonne partie de son art consiste à savoir régler la chaleur animale, comme la santé de l'animal et les intérêts économiques l'exigent. L'agriculteur peut et doit le faire, car en prenant les animaux en domesticité, il les a privés de leur liberté, il leur a enlevé leur puissance d'action instinctive, et il doit donner aux animaux ce qu'ils ne peuvent se procurer eux-mêmes.

Nous ne présenterons qu'un petit nombre de considérations générales relatives à l'influence que la chaleur animale exerce sur la nutrition.

Une température intérieure trop grande augmente les dépenses et diminue les recettes de l'animal, et cela d'autant plus que l'élévation de température du corps est encore augmentée par une température extérieure trop élevée. L'animal s'affaiblit, diminue.

Quand la température intérieure est déprimée, les dépenses diminuent, les recettes augmentent proportionnellement; l'animal gagne. Mais la température intérieure peut aussi être tellement déprimée, que l'animal tombe dans un état d'engourdissement pareil à celui des animaux hibernants, où toutes les dépenses cessent presque totalement, et où la respiration lente et insignifiante introduit un peu d'oxygène et en même temps un peu d'azote.

Nous voyons par là que la chaleur animale doit ni s'élever trop haut, ni descendre trop bas, pour agir favorablement sur l'organisme animal. Heureusement il nous est possible de régler la température animale, de manière

à ce qu'elle reste dans les limites favorables. C'est des moyens de parvenir à ce but que nous avons encore à parler, avant d'en tirer quelques règles pour le traitement des animaux par rapport à la chaleur animale.

(*La suite au prochain numéro.*)

(D'après un mémoire allemand).

A. SCHELER.

VI

NOUVELLES ET VARIÉTÉS

Sur l'or de la nouvelle Écosse. — Emploi du goudron de houille contre les insectes. — Voyages scientifiques à la recherche des sources du Nil. — Formation de la grêle. — Mort de M. Despretz.

Sur l'or de la Nouvelle-Écosse. — M. Marsh, professeur à l'École scientifique de Sheffield, a publié sur ce sujet un travail dont nous allons reproduire les points les plus intéressants.

Déjà, par l'examen zoologique des terrains de la Nouvelle-Écosse, on avait remarqué l'analogie de ceux-ci avec les contrées qui fournissent de l'or. Cette remarque est l'origine des premières recherches qui ne remontent qu'au mois de mars 1860, on a trouvé l'or dans le comté d'Halifax, à quinze milles de la côte, dans le lit d'un petit ruisseau qui se jette dans la rivière Tanger. Il se trouve aussi dans les mines de quartz du voisinage. En peu de temps le bruit de cette découverte attira sur les lieux plusieurs centaines de personnes qui se mirent à explorer le terrain; cependant la quantité d'or recueillie se trouva minime, de sorte que le premier élan se calma.

En mars 1861, on trouva de nouveau de l'or, près de la rade de Tanger, en assez grande quantité pour rémunérer convenablement les travailleurs. D'autres trouvailles furent encore faites dans plusieurs localités, et une société se forma à Londres pour l'exploitation du précieux métal. C'est par suite de ces circonstances que l'auteur a visité les lieux. Il a constaté que l'or se montre principalement dans les veines de quartz, dont l'épaisseur atteint rarement un pied; souvent il est isolé en particules et en morceaux; quand le quartz est blanc, il forme des échantillons très beaux. L'un des plus gros morceaux a été estimé 500 dollars.

M. Marsh a constaté que la pyrite (sulfure de fer) se trouve particulièrement dans ces terrains aurifères et qu'elle contient beaucoup d'or. Au moment de sa visite aux mines qui, dit-il, se trouvent sur des terres appartenant au gouvernement, il y avait environ sept cents ouvriers employés aux travaux sur le terrain concédé. On avait déjà retiré une forte quantité

d'or des veines de quartz, bien que dans la plupart des cas on perdît le tiers de l'or, par suite des procédés grossiers qui sont actuellement en usage.

Des sables aurifères se trouvant sur la côte vont aussi être livrés à une exploitation régulière. D'après l'auteur, trois concessionnaires ont produit de l'or pour plus de cent mille francs depuis le commencement des travaux. Les échantillons soumis à l'analyse contenaient de 92 à 98 pour cent d'or et de 2 à 7 pour cent d'argent.

« La grande étendue des terrains métamorphiques de la Nouvelle-Écosse, dit l'auteur en terminant, qui ont tant de ressemblance avec les terrains aurifères des autres pays, et la circonstance que l'or a été découvert en plusieurs lieux très éloignés les uns des autres, semblent indiquer qu'il en résultera une source importante de richesse minérale de plus pour cette province, déjà favorisée sous d'autres rapports. »

Emploi du goudron de houille contre les insectes. — L'emploi du goudron de houille contre les insectes n'est pas nouveau, mais les expériences qui vont suivre ne sont peut-être pas dépourvues d'intérêt. On a mêlé de la terre de jardin avec environ quatre pour cent de goudron de houille; puis on a étendu ce mélange sur un certain nombre de jeunes plantes, en les entourant d'une couche de deux centimètres d'épaisseur et de 25 centimètres de rayon, et en laissant à elles-mêmes d'autres plantes semblables, dans la vue de faire une comparaison décisive. Aucune des plantes protégées n'a été attaquée par les limaçons et par les insectes, tandis que les autres en ont été dévorées. Une fourmière considérable, habitée par des fourmis noires, ayant été couverte du mélange, a été abandonnée en une nuit, tandis que tous les autres moyens employés précédemment pour la détruire avaient complètement échoué (1).

Voyages géographiques à la recherche des sources du Nil. — Dans la dernière réunion de la Société royale de géographie de Londres, M. Murchisson a donné des détails sur les trois voyageuses qui voyagent actuellement à la découverte des sources du Nil.

Ce petit groupe de femmes intrépides se compose des deux filles de l'amiral hollandais Capellan, qui a commandé l'escadre néerlandaise, agissant de concert avec lord Exmouth dans le bombardement d'Alger, en 1816, et de miss Alexandrine Time, belle-sœur d'une de ces deux dames. Les apôtres féminins de la géographie militante sont parvenus à plus de trois cents lieues au dessus de Karthoum, et ne paraissent pas désespérer de

(1) *Bulletin de la Société d'encouragement.*

vaincre les difficultés devant lesquelles ont dû reculer leurs émules. Si la découverte du grand mystère étudié depuis Hérodote était due à des femmes, ce succès serait certainement un échec pour l'orgueil masculin. Ne prouverait-il pas que les peuples barbares ne sont jamais insensibles à la grâce et à la beauté, et que si les voyageurs ont échoué tant de fois, c'est qu'ils n'ont pas craint de heurter les habitudes et les préjugés des peuplades dont ils avaient à traverser le domaine.

La grêle. — Dans le 52^e numéro des comptes rendus de la Société royale de Londres, nous trouvons des détails qui peuvent jeter quelque jour sur la formation de la grêle, car les grêlons projetés par un nuage orageux qui a éclaté au dessus de Headengley, près de Lerds, n'offraient point les couches concentriques qu'on aperçoit dans les grêlons ordinaires et pratiquant une section avec un instrument tranchant. Au lieu de se précipiter successivement sur le noyau intérieur, les couches d'eau congelées avaient formé de petites sphères amorphes qui s'étaient soudées par congélation, mais qui, dans certains cas, étaient encore reconnaissables. — La projection était si grande que les masses, dont quelques-unes atteignaient 20 ou 30 grammes, passaient à travers les vitres comme auraient pu faire des balles.

Mort de M. Despretz. — Un savant modeste, qui, par sa naissance, appartenait à la Belgique, est mort le 15 mars dernier à Paris. M. Despretz, membre de l'Institut, professeur de physique à la Faculté des sciences de Paris, officier de la Légion d'honneur et de l'instruction publique, était né, le 13 mai 1789, à Lessines, province du Hainaut. Sa carrière, comme celle de tant d'illustres professeurs, commença dans l'enseignement moyen. D'abord, simple maître d'études au Lycée de Bruges, puis au Collège Henri IV, il devint professeur de physique à ce dernier Collège, et en 1857, à la Faculté des sciences. Il fut aussi le répétiteur des cours de chimie de Gay-Lussac et de Thénard à l'École polytechnique.

En Belgique, ces promotions, si fréquentes dans les autres pays, sont impossibles. Par suite des idées étranges de l'administration, et qui sont si fatales à l'enseignement, les professeurs de l'instruction moyenne sont condamnés à ne jamais sortir de l'impasse dans laquelle les retiennent d'injustes préjugés.

Despretz entra, en 1841, à l'Académie des sciences, en remplacement de Savart. Il a publié de nombreux mémoires, un *Traité de physique*, un *Traité de chimie* et un petit volume intitulé : *Des collèges, de l'instruction professionnelle des Facultés*. Comme Biot, il professait l'opinion qu'un savant doit rester un savant et ne pas quitter le champ de la science pour celui de la politique ou de l'administration. Sa vie a été de tout point conforme à cette manière de voir.

I

L'HOMME FOSSILE

Aperçu des principales découvertes qui tendent à prouver son existence.

La géologie nous apprend que différents cataclysmes ont bouleversé la surface de la terre, et les traditions religieuses de tous les peuples nous montrent que l'on a même conservé le souvenir d'un grand bouleversement.

Depuis l'apparition des êtres organisés, des dépôts puissants se sont formés en couches que les géologues réunissent sous le nom de terrains ; des phénomènes violents, tels que tremblements de terre, soulèvements de montagne, etc., ont souvent troublé leur formation et ont permis d'y établir de grandes lignes de démarcation. On les a divisés en primaires, secondaires, tertiaires et quaternaires ; les primaires étant les plus anciens et les quaternaires les plus récents.

Les terrains quaternaires ont été généralement partagés en deux divisions ou périodes géologiques, à faunes distinctes : le diluvium ou terrain diluvien et le terrain moderne. La deuxième période est caractérisée par la présence de l'homme et des animaux que nous connaissons ; dans la première, des animaux d'espèces éteintes ou disparues de nos contrées foulaient notre sol.

La question sur laquelle on discute actuellement est la suivante : l'homme caractérise-t-il seulement la période moderne?... a-t-il existé à une époque antérieure?... trouve-t-on de ses débris ou de ceux de son industrie dans la formation diluvienne?...

Voyons d'abord les principales espèces d'animaux qui caractérisent l'époque quaternaire.

Le mammoth (*elephas primigenius*), espèce d'éléphant, abrité contre le froid par une épaisse fourrure de laine et de crin ; son cou et l'épine dorsale étaient recouverts d'une espèce de crinière ; ses défenses, d'un très bel ivoire, étaient plus longues que celles de l'éléphant actuel ; elles se recourbaient et se dirigeaient un peu en dehors. Un rhinocéros (*rhinoceros tichorhinus*), à peau couverte de poils, était d'une conformation qui lui permettait de vivre sous un climat tempéré. Le cheval, dont on a trouvé les débris avec ceux d'éléphant et de rhinocéros, avait les mêmes caractères que celui actuellement vivant : il n'en différait que par sa taille qui

ne devait pas dépasser de beaucoup celle de l'âne. Un grand chat, voisin du tigre, l'ours et l'hyène des cavernes, etc., habitaient alors aussi nos contrées.

Les récentes découvertes de M. Boucher de Perthes, etc., démontrent la contemporanéité de l'homme avec des espèces qui ne vivent plus ici ; mais cette contemporanéité, que beaucoup de savants admettent aujourd'hui, est encore fortement contestée. On avait, il est vrai, signalé autrefois des soi-disant débris humains, mais le peuple, qui voulait qu'une race de géant eût habité primitivement la terre, prenait pour tels des restes d'animaux de très grande taille.

A une époque où l'anatomie humaine était à son enfance, la découverte d'ossements de grands mammifères, etc., donna lieu souvent aux plus ridicules méprises : tantôt on prétendait avoir trouvé des os de géants, tantôt des os de saints. En 1615, on découvrit, en France, aux environs du château de Chaumont, des restes qui furent reconnus plus tard appartenir à une espèce voisine de l'éléphant. Un chirurgien de Beaurepaire, nommé Mazurier, exploita longtemps la crédulité publique en les montrant comme le squelette de Teutobochus, roi des Cimbres. Scheuchzer, en 1726, donna lieu à une autre méprise, en décrivant comme l'homme témoin du déluge (*homo diluvii testis*), une portion de squelette que Cuvier indiqua plus tard être celui d'une grande salamandre.

Plus tard, on changea complètement de manière de voir, et tandis qu'on avait voulu trouver partout des débris de l'homme ou de son industrie, on n'en voulut plus reconnaître nulle part. Qu'on ouvre les ouvrages écrits à la fin du siècle dernier et au commencement de celui-ci, et on y verra les opinions les plus absurdes.

On mettait les ossements humains au nombre de ceux que l'on avait inutilement cherchés dans les cavernes, et de leur absence, on concluait que l'homme n'avait pas existé à l'époque où vivaient les animaux dont on y retrouve les débris. Se basant aussi sur des déterminations, telles, par exemple, que celle de l'homme témoin du déluge de Scheuchzer, on prétendait que ce qu'on avait pris pour homme fossile n'était que le résultat de grossières erreurs. En admettant même que les cavernes pussent recéler des restes humains, on disait qu'elles avaient pu servir, en temps d'invasion, de retraite à des familles entières, et, dans les temps ordinaires, à des troupes de bandits qui peuvent avoir été dans la nécessité d'y enterrer leurs morts.

Depuis, différentes découvertes, faites par des hommes dont la probité scientifique ne peut être mise en doute, sont venues modifier cette manière de voir. Du reste, rien ne s'oppose à admettre l'existence de l'homme à l'époque quaternaire. La terre avait alors à peu près le relief et la

configuration géographique que nous lui connaissons aujourd'hui; les animaux qui peuplaient alors notre globe avaient la même conformation; les conditions normales d'existence se trouvaient être les mêmes qu'actuellement; l'air, privé d'une partie de son acide carbonique par les dépôts successifs des différents combustibles, tels que l'anhracite, la houille, le lignite, avait une composition qui permettait parfaitement de vivre à des animaux organisés comme ceux de l'époque actuelle. En théorie, rien ne s'oppose à admettre que l'homme ait vécu à cette époque, puisque les conditions atmosphériques étaient les mêmes que celles de l'époque moderne. On ne peut cependant dire la même chose pour toutes les périodes géologiques : ainsi, par exemple, avant la formation houillère, l'air contenait une quantité considérable d'acide carbonique, gaz très délétère, et l'homme n'aurait pu vivre alors. La houille provient de végétaux qui ont privé l'air d'une partie de son acide carbonique, et dont les débris accumulés ont fourni ces immenses couches de combustible, qui nous procurent non seulement une bienfaisante chaleur, mais qui rendent à l'industrie les plus grands services.

Les découvertes récentes de M. Boucher de Perthes semblent autoriser à conclure que l'existence de l'homme sur la terre doit être reportée à une époque beaucoup plus ancienne qu'on n'avait été porté à l'admettre jusqu'à présent. Jusque dans ces derniers temps, on n'avait constaté aucun fait suffisant qui pût autoriser à admettre une ancienneté assimilable à celle des animaux fossiles, car aucun débris humain n'avait été trouvé dans les couches qui recèlent les ossements fossiles d'espèces disparues, et qui ont vécu au commencement de notre époque quaternaire. Depuis un certain nombre d'années, des faits nouveaux se sont produits; non seulement on a trouvé des silex taillés et divers débris d'une industrie des plus primitives, tels que flèches en os, instruments tranchants en os, hameçons faits avec des os ou des arêtes de poissons, vertèbres de poissons disposées en forme de collier ou de bracelet, etc., mais encore des débris humains bien constatés.

M. Agassiz, d'après des faits de même nature, avait déjà assigné à l'espèce humaine une ancienneté d'au moins cent mille ans.

Pour avoir la preuve de l'existence de l'homme à une époque donnée, il faut trouver ou ses débris ou ceux de sa fabrication; ceux-ci seuls pourraient déjà suffire, car son existence est tout aussi bien prouvée par ses œuvres.

Énumérons maintenant les principaux faits qui tendent à prouver l'existence de l'homme à une époque contemporaine d'espèces fossiles, provenant du diluvium. Voyons d'abord les principaux faits signalés en Europe, ensuite ceux observés en Belgique.

La formation du terrain qui a reçu le nom de diluvium était généralement considérée comme antérieure à l'apparition de l'homme. En 1847, M. Boucher de Perthes signale dans le diluvium des environs d'Abbeville des silex grossièrement taillés en forme de hache, œuvre de la main des hommes, découverts dès 1839. En 1855, M. Rigollot confirme les découvertes de M. Boucher de Perthes; il indique des haches dans le diluvium de Saint-Acheul, près d'Amiens. Ces annonces, qui renversaient les idées presque universellement admises alors, rencontrèrent peu d'adhérents parmi les géologues; on douta que ces haches eussent été trouvées en place dans les couches normales du diluvium.

MM. Prestwich, Flower, A. Gaudry, Buteux, sir Charles Lyell, etc., ont pu les observer en place dans la position qu'elles occupaient dans le diluvium. Elles se trouvaient à la base du diluvium et les couches supérieures n'en contenaient pas. Leur tranchant à peine émoussé prouvait qu'elles n'avaient pas été transportées de loin. Elles ont subi un travail si grossier, qu'on pourrait souvent douter qu'elles sont l'ouvrage des hommes; mais leur grand nombre ne permet pas de les considérer comme un jeu de la nature.

M. A. Gaudry, voulant voir la position des haches de Saint-Acheul, près d'Amiens, visita cette localité. Il y trouva plusieurs haches en pierre, mêlées à des dents et à des débris divers, ayant appartenu au mammouth (*elephas primigenius*), à un cheval fossile et au bœuf des cavernes. Ces haches en pierre seraient des témoins irrécusables de la contemporanéité de l'homme et des animaux dont les restes se rencontrent dans ces terrains.

Les silex taillés que l'on a trouvés récemment dans les carrières de Saint-Acheul et d'Abbeville portent des traces qui indiquent à ne pas s'y tromper qu'ils ont été façonnés par l'homme. Ils sont taillés en biseau, et l'on voit manifestement que des éclats en ont été enlevés à dessein, à différentes fois, pour donner au silex un côté tranchant.

Ces pierres taillées se distinguent des instruments des peuples sauvages, anciens et modernes, en ce qu'elles sont toujours à l'état d'ébauche et jamais polies. On n'en trouve que d'un nombre assez restreint de formes. On peut en faire des groupes qui ont beaucoup d'analogie entre eux, qui se rapportent à un même type, et qui indiquent qu'en les taillant, un être intelligent a eu pour but de leur donner une forme déterminée. Leur séjour plus ou moins prolongé dans les couches leur a fait prendre un vernis particulier à la surface, variable suivant la nature des terrains où ils ont séjourné.

Les archéologues ont longuement discuté sur ces formes et sur leur usage. En géologie, la question principale c'est d'avoir la certitude que ces

silex, quelle que soit leur forme, ont été taillés par la main humaine. Ici, cependant, nous devons dire que les observations des archéologues sont d'une grande utilité, parce qu'elles viennent confirmer qu'ils sont bien l'ouvrage de l'homme.

M. A. Fontan a signalé dans une grotte située à Manat, département de l'Arriège, la présence de dents humaines et d'ustensiles humains, mêlés pêle-mêle à des ossements de carnassiers, de ruminants et de rongeurs, parmi lesquels dominaient une quantité considérable d'ours de cavernes, d'hyène, de grand chat des cavernes, espèces qui toutes ont disparu.

Dès 1797, M. Frère trouvait à Hoxne, en Suffolk, des silex grossièrement taillés, gisant avec des animaux d'espèces inconnues alors, dans un gravier recouvert d'une argile à brique, épaisse de trois à quatre mètres. Il assure avoir reconnu parfaitement que le terrain était vierge, et que ce gravier avait été déposé avant que le pays aux environs eût reçu sa configuration actuelle.

M. Prestwich a pu se procurer, vers 1859, des haches de cette localité. Elles sont tout à fait conformes à celles trouvées à Saint-Acheul, un peu plus grossières peut-être. Les ossements qui étaient dans le même lieu sont ceux de l'éléphant et du bœuf des cavernes.

M. H.-J. Gosse, de Genève, a trouvé également des silex taillés, analogues à ceux de Saint-Acheul, et mêlés à des ossements de mammoth (*elephas primigenius*), du cheval, d'un grand carnivore, peut-être le grand chat des cavernes, dans des sablières exploitées près du Champ de Mars à Paris. Ces sablières, qu'il a visitées en compagnie de M. Hébert, professeur de géologie à la faculté des sciences de Paris, sont creusées dans des banes de sable et de gravier appartenant au diluvium inférieur. Les silex taillés sont des pointes de flèches et de lances, des couteaux, des haches en coins et des haches circulaires ou allongées; les couteaux seuls sont au nombre de plus de cinquante.

M. H. Falconer a trouvé dans les cavernes à ossements de la péninsule de Gower, dans le Glamorganshire, Galie méridionale, des restes d'*elephas primigenius* et des ossements humains. Selon lui, le mammoth et le *rhinoceros tichorhinus*, quoique caractérisant la première et la dernière partie d'une période, étaient probablement des animaux contemporains; ils étaient certainement compagnons des ours, des chats, des hyènes des cavernes, et enfin, de quelques mammifères existant encore aujourd'hui. Par conséquent, rien ne s'oppose à admettre leur contemporanéité avec l'espèce humaine.

En janvier 1862, M. Royd Dawkins, rend compte à la Société géologique de Londres des découvertes qu'il a faites à Wokey-Hole, près Wells,

Somerset, et dans une caverne qu'il a exploitée avec M. Williamson. Il y a rencontré de nombreux débris d'animaux, surtout d'hyènes, de rhinocéros, de grand chat des cavernes, de mammoth, etc. MM. Dawkins et Williamson ont trouvé, en outre, dans la terre rouge de la caverne, des silex taillés, des esquilles de silex, un bout de lance en silex, et deux pointes de flèches en os. M. Dawkins conclut que le mode de remplissage de la caverne prouve que l'homme a été contemporain, dans ce lieu, des animaux qui se sont éteints pendant la période préglaciale de Phillips, et que la caverne s'est remplie des pièces qu'elle renferme aujourd'hui, lentement, par un effet naturel, sans aucun cataclysme violent.

Une lettre de M. Boucher de Perthes, écrite en 1862, à M. A. Gaudry, mentionne la découverte des haches dans la craie remaniée, qui, elle aussi, appartient au diluvium, aux environs d'Amiens, à douze mètres de la superficie et à quatre mètres en dessous du banc de sable ferrugineux, contenant les os de mammoth. Plusieurs haches étaient tellement adhérentes à la craie, qu'on avait peine à les en séparer. Cette craie remaniée repose sur la craie en place.

M. Lartet a signalé une catégorie de faits très intéressants, et qui démontrent la contemporanéité de l'homme et des espèces perdues. Ce sont des traces et empreintes trouvées par lui sur des ossements fossiles, dans le même diluvium que celui des bords de la Somme, à silex taillés et dans d'autres gisements d'un âge aussi ancien. Ces travaux et empreintes lui paraissent avoir été l'œuvre d'une main humaine; il y voit une preuve nouvelle que la présence de l'homme sur la terre remonte à une époque géologiquement bien plus reculée qu'on ne l'avait admis. En effet, si ces traces ont l'origine qu'on leur attribue, elles n'ont pu être faites que lorsque les os étaient encore à l'état frais, et non dépourvus de leur matière animale. Or, ces os, passés aujourd'hui à l'état fossile, appartiennent en grande partie à de grands mammifères d'espèces éteintes avant les temps historiques : *rhinoceros tichorhinus* et autres espèces quaternaires.

M. Lartet a même découvert à Aurignac, Haute-Garonne, une sépulture humaine contemporaine de plusieurs espèces éteintes de l'époque quaternaire, renfermant des débris de ces divers animaux et de l'homme, plus des produits de son industrie, tels que silex taillés, os travaillés, et des cendres.

Enfin tout récemment, M. Boucher de Perthes vient de faire une découverte des plus intéressantes et qui va probablement décider de la question de l'homme fossile. Le savant archéologue a découvert à Moulin-Quignon lez-Abbeville, une mâchoire inférieure humaine, dans les mêmes bancs diluviens au sein desquels on a trouvé depuis plusieurs années de nombreux silex taillés.

M. De Quatrefages, qui a examiné cette mâchoire, dit que les différences qui la séparent des parties analogues dans certaines races actuelles sont moindres que celles qu'on peut constater entre quelques-unes de ces dernières. Cette mâchoire pour lui n'est pas celle d'un nègre.

MM. Élie Petit, à Creil; Buvignier, à Givry; De Vibraye, à Arcis; Baudouin, à Châtillon-sur-Seine; Jourdan, au Mont-d'Or; Austen, en Angleterre; Taylor, à Babylone; Worsaac, en Danemark, etc., etc., ont signalé également la découverte de silex taillés.

En Belgique, les faits observés présentent cela de remarquable que l'on a trouvé des ossements humains mélangés à des espèces éteintes et à des silex taillés.

En 1853, à une époque donc bien plus ancienne que celle où M. Bouher de Perthes découvrait, aux environs d'Abbeville, des débris de notre industrie primitive, le docteur P. C. Schmerling publiait ses *Recherches sur les ossements fossiles découverts dans les cavernes de la province de Liège*.

Il signalait dans les cavernes d'Engis et d'Engihoul des ossements humains mêlés à ceux de rhinocéros, d'ours, etc., plus, des débris de l'industrie humaine, tels que silex et os taillés. Engis lui a fourni un crâne humain d'un individu âgé. « C'est à un mètre et demi de profondeur, dit Schmerling, que nous rencontrâmes ce crâne, caché sous une brèche osseuse, composée des restes de petits animaux, contenant une dent de rhinocéros et quelques-unes de cheval et de ruminants. La terre qui contenait ce crâne humain n'indiquait aucun dérangement; des dents de rhinocéros, de cheval, de hyène et d'ours l'entouraient de toutes parts. »

Schmerling conclut de l'examen de ce crâne, qu'il ressemblait plutôt à celui d'un Éthiopien qu'à celui d'un Européen, et que l'individu auquel il avait appartenu avait les moyens intellectuels peu développés.

Pour ce qui concerne à quelle race les débris humains appartiennent, on est arrivé à des conclusions contradictoires : d'après M. Marcel de Serres, les restes de notre espèce que l'on découvre dans les cavités souterraines, confondus avec des restes d'animaux dont on ne rencontre plus le moindre vestige sur le globe, se rapportent uniquement à la race blanche. Suivant M. Serres, de l'Institut, la race la plus ancienne n'est pas, comme on le pense généralement, la race caucasique blanche, mais bien la race éthiopienne ou nègre.

Schmerling a, en outre, trouvé dans la même caverne d'Engis, des débris humains appartenant à trois individus.

La caverne d'Engihoul lui a fourni également les débris de trois individus, entourés de ceux du mammouth, du rhinocéros et de carnassiers d'espèces inconnues dans la création actuelle.

« J'ai abandonné, dit-il, les hypothèses établies jusqu'à présent, et j'ai fini par conclure que ces restes humains ont été enfouis dans ces cavernes à la même époque, et, par conséquent, par les mêmes causes qui y ont entraîné une masse d'ossements de différentes espèces éteintes. »

Il a également rencontré dans plusieurs cavernes des silex taillés et des os travaillés. « Ces silex sont d'une longueur et d'une largeur variable, dit-il; ils ont une face plate et une autre triangulaire, les faces étant à peu près de même dimension; les bords externes sont très tranchants, mais les extrémités sont obtuses. Ce qui prouve que ces silex ont été longuement exposés aux influences atmosphériques, avant d'avoir été enfouis dans les cavernes, c'est qu'ils sont tous couverts d'une croûte blanchâtre, qui, dans quelques-uns, que j'ai brisés, ne dépasse pas l'épaisseur d'une ligne, tandis que le centre est d'un gris bleuâtre. La forme de ces silex est tellement régulière, qu'il est impossible de les confondre avec ceux que l'on rencontre dans la craie et dans le terrain tertiaire. Toute réflexion faite, il faut admettre que ces silex ont été taillés par la main de l'homme et qu'ils ont pu servir pour faire des flèches ou des couteaux. »

M. le docteur A. Spring, professeur à la faculté de médecine de l'université de Liège, a signalé, dans une caverne à Chauvaux, province de Namur, la découverte d'ossements humains; mais, pour lui, ils se trouvent dans des conditions particulières, complètement différentes de celles d'Engihoul.

M. Spring conclut que les hommes de Chauvaux sont postérieurs au déluge et antérieurs aux Celtes, et que cette caverne servait de retraite à des cannibales qui y rôlissaient leurs victimes avant de les manger.

D'après un crâne qu'il a pu examiner sur place, il a trouvé qu'il présentait des caractères plus conformes à ceux de la race nègre et des Indiens d'Amérique, qu'à ceux d'aucune race qui ait habité l'Europe dans les temps historiques.

Les ossements humains de Chauvaux se trouvaient mêlés dans une brèche osseuse à des os de divers animaux domestiques et de chasse, tels que cerfs, bœufs, moutons, chevreuils, sangliers, chiens ou renards, martres, lièvres, etc. La même brèche renfermait des cendres végétales et de petites portions de briques ou d'argile calcinée.

En fouillant une caverne à Engihoul, j'ai pu vérifier l'exactitude des observations de Schmerling, et constater dans le limon l'association d'ossements humains et d'animaux perdus, tels que l'ours des cavernes et les grands pachydermes, dans une partie inexplorée de la caverne. Comme le limon d'Engihoul ne portait aucune trace qui pût faire admettre qu'il

avait été remanié et que tous les os offraient le même aspect, il faut bien conclure qu'ils sont contemporains. Depuis, j'ai rencontré un silex taillé dans la même grotte et dans les mêmes conditions.

On a également trouvé en Belgique des silex taillés, sans ossements humains.

M. A. Toilliez, ingénieur des mines à Mons, a réuni un très grand nombre de silex taillés, trouvés par lui à Spiennes, près Mons; il admet que ces débris de l'industrie humaine proviennent d'un dépôt postérieur au diluvium.

Tels sont les principaux faits à l'appui de l'existence de l'homme fossile. On a donc trouvé des débris humains, des restes d'une industrie toute primitive, des silex taillés et autres objets qui ont pu servir à différents besoins de la vie, des cendres, et enfin des os de *rhinoceros tichorhinus* et autres animaux quaternaires portant des traces d'instruments tranchants qui auraient atteint ces os lorsqu'ils étaient à l'état frais.

Or, ces os provenaient d'espèces éteintes actuellement, et dont les débris existaient pêle-mêle avec ceux de l'homme ou avec les produits de son industrie.

De l'examen de tous ces faits, il semble d'abord certain qu'une race d'hommes, à l'enfance de la civilisation, a habité une certaine étendue du globe à une époque très reculée.

Ensuite, que les restes de cette race ou les produits de son industrie ont été trouvés, d'après les témoignages les plus authentiques, dans les couches du diluvium, mélangés à des mammifères d'espèces qui n'existent plus dans nos contrées, tels que le mammoth, le *rhinoceros tichorhinus*, l'ours et le grand chat des cavernes, etc.

Par conséquent, l'homme a dû être contemporain de ces espèces, et une grande partie du diluvium a dû se former depuis son apparition sur la terre.

C. MALAISE.

II

SUR LE BLÉ, LA FARINE ET LE PAIN

§ 3. Du pain (1).

Altérations spontanées du pain. — Le pain est sujet à des altérations spontanées, par suite de l'acidité que lui communiquent les levains aigres,

(1) Suite, voir la *Revue populaire*, 1862, p. 106.

et du temps trop long qu'on met à le consommer. Sous ces influences et avec le concours de l'humidité, diverses végétations cryptogamiques ou moisissures s'en emparent au point de le rendre insalubre. Le plus sûr moyen d'éviter le développement de ces cryptogames est de diminuer autant que possible la quantité d'eau pendant les grandes chaleurs et lorsque le grain en contient déjà une assez forte proportion.

Pour enlever au pain bis l'acidité qu'il possède presque toujours, M. Liebig conseille l'emploi de 26 à 27 litres d'eau de chaux par 100 kilog. de farine, en y ajoutant la proportion d'eau pure nécessaire à la confection de la pâte, pour faire disparaître complètement l'acidité du pain et le rendre plus agréable au goût. Quant à l'emploi de l'eau de chaux en si minime quantité, on trouve qu'elle en contient moins que certaines farines de légumineuses, car 1 kilog. d'eau de chaux, saturée à 45^{de}6, renferme 1,20 gr. de chaux (M. Dalton); 26 litres d'eau de chaux introduiront donc dans 100 kilog. de farine 53,28 grammes de chaux. Or, 100 kilog. de farine donnent en général 135 kilog. de pain; chaque pain d'un kilogramme renfermera donc environ 0,25 grammes de chaux.

Falsifications du pain. — Le pain peut être fabriqué avec des farines altérées ou falsifiées, dont il a été question à l'article précédent, et, de plus, le boulanger peut y introduire des matières étrangères, soit pour faire lever la pâte, soit pour rendre le pain plus blanc ou retenir une plus grande quantité d'eau.

La *farine de blé carié* donne au pain une teinte violette et un goût âcre fort désagréable.

La *fécule de pomme de terre* se reconnaît en versant sur le porte-objet de la loupe deux à 3 gouttes d'une solution alcaline contenant de 1,75 à 2 p. c. de potasse; on y écrase un très petit fragment de mie de pain, et l'on aperçoit des grains de fécule, fortement distendus. On peut aussi, par la solution aqueuse d'iode, les colorer en bleu.

Pour la *farine de tourteaux de lin*, on procède, comme dans le cas précédent, mais on emploie une lessive plus forte, contenant 14 p. c. de potasse. Après avoir écrasé un peu de mie de pain, dans quelques gouttes de solution potassique, on recherche les corpuscules rouges carrés ou rectangulaires.

Dans l'analyse des pains, comme dans celle des farines, les *farines de vesces et de fêveroles* ne peuvent se distinguer l'une de l'autre. Pour les rechercher, on détache environ 60 grammes de mie, que l'on délaye dans de l'eau froide, où on la fait macérer pendant quelque temps (deux heures au plus). On jette ensuite la bouillie sur un tamis, à travers lequel passe la partie la plus fluide; on l'y reporte à deux ou trois reprises. Par le repos, la *liqueur tamisée* se sépare en deux couches; la couche supérieure, décantée

et évaporée à un feu très doux, jusqu'à consistance d'extrait, est épuisée par l'alcool. La dissolution alcoolique, évaporée à son tour, laisse sur les bords de la capsule une couche de matière qui se colore en beau rouge, par l'action successive des vapeurs d'acide nitrique et d'ammoniaque. Il faut toutefois se prononcer ici avec réserve, et M. Donny recommande de se familiariser d'abord avec les résultats de cette manipulation, en agissant sur la farine de féveroles pure.

Au reste, une comparaison faite avec les farines d'une provenance certaine et des mélanges connus guide toujours très utilement dans la recherche des fraudes dont il vient d'être fait mention. L'on ne doit négliger aucun moyen de fixer son jugement, lorsqu'il s'agit de décisions dont les conséquences peuvent être bien graves.

D'après M. Rivot, le mélange de farine de seigle, de haricots, de sarrasin, de fécule de pomme de terre, se reconnaît aisément au goût et à l'odeur du pain, même quand la proportion est très faible.

Le mélange d'une proportion notable de maïs rend la mie gluante et lui donne une couleur jaunâtre assez prononcée.

Les farines de froment fermentées produisent un pain dont la mie est lourde, mal levée et très gluante; en outre, ce pain a une odeur indéfinissable et désagréable qu'il est facile de reconnaître quand on l'a sentie une seule fois.

A ces indications il faut joindre celles que donne le durcissement spontané d'un certain poids de pain proposé.

Les pains faits avec de la farine de bonne qualité durcissent lentement et perdent leur eau hygrométrique sans contracter de mauvais goût.

Les pains fabriqués avec des farines mélangées durcissent beaucoup plus vite; les fécules, les farines de haricots et de riz surtout accélèrent le durcissement.

Les farines en fermentation produisent un pain qui durcit très vite et devient de plus en plus mauvais; à mesure qu'il est plus desséché, son goût aigrelet devient plus prononcé, et très souvent le pain se recouvre de moisissures en moins de quatre jours, bien qu'il ait été conservé dans un endroit sec.

Les substances ajoutées par le boulanger sont généralement des sels, et les principaux sont le sulfate de cuivre, les sous-carbonates de magnésie et d'ammoniaque, le sulfate de zinc, le carbonate et le bi-carbonate de potasse et de soude et l'alun.

Le premier est dangereux, les autres se transforment par la cuisson en acétates, qui donnent un goût acide au pain; l'usage de l'alun finit par créer des désordres dans l'appareil digestif et amener la dyspepsie.

Le *sulfate de cuivre* se reconnaît dans le pain très blanc au moyen d'une goutte de dissolution de prussiate de potasse, qui, versée sur le pain, le colore en rose jaune au bout de quelques instants. Mais pour le reconnaître dans le pain bis, on doit prendre une certaine quantité de pain (100 gr. par exemple), la délayer dans l'eau de manière à en faire une pâte molle, placer cette pâte dans une capsule de porcelaine, y ajouter une certaine quantité d'acide sulfurique, de manière à rendre la liqueur fortement acide. Puis on place au milieu de cette pâte un cylindre en fer bien décapé et bien uni; le tout est ensuite abandonné pendant un ou deux jours, et au bout de ce temps, si l'on retire et qu'on examine le cylindre de fer, on s'aperçoit qu'une couche de cuivre le recouvre.

Par l'usage du sulfate de cuivre, le boulanger peut employer des farines de qualité médiocre et mélangées; il a moins de main-d'œuvre, la panification est plus prompte, la mie et la croûte sont plus belles, enfin il y trouve l'avantage de retenir dans le pain une plus grande quantité d'eau.

D'après les expériences de M. Kulhmann, le sulfate de cuivre en très petite proportion raffermi la pâte et l'empêche de s'étendre et de pousser plat; il permet ainsi d'avoir du pain levé, avec des farines lâchantes ou humides. L'augmentation en poids du pain, par suite d'une plus grande retenue d'eau, peut s'élever jusqu'à $\frac{1}{16}$ ou $6 \frac{1}{4}$ p. c., sans que l'apparence du pain en souffre. C'est la base qui paraît agir, en raffermissant le gluten, l'acide sulfurique et les autres sulfates n'ayant pas les mêmes propriétés.

Le *sous-carbonate de magnésie* se reconnaît à la dose de $\frac{1}{5000}$, d'après MM. Robine et Parisot, de la façon suivante : on fait macérer dans l'eau distillée 200 gr. de pain convenablement divisé; après deux ou trois heures, on filtre en pressant, on fait évaporer jusqu'à siccité, au bain de sable; on laisse refroidir et on le traite par l'alcool à 55 degrés, on agite avec un tube de verre, l'alcool ne dissout que l'acétate de magnésie; on filtre, on fait évaporer la liqueur alcoolique, on reprend ce résidu par une petite quantité d'eau, on filtre de nouveau, s'il est nécessaire, et dans la liqueur claire, on verse du carbonate de potasse ou de soude; il se forme un précipité insoluble, même dans un excès d'acide. Le pain non falsifié n'a jamais offert de précipité.

Le *sous-carbonate d'ammoniaque* se reconnaît, d'après les mêmes chimistes, en traitant par la potasse un morceau de pain gros comme une noix. En plaçant au dessus un tube de verre imprégné d'acide acétique, on voit immédiatement apparaître des vapeurs plus ou moins épaisses, qui entourent le tube de verre; elles sont dues à la formation d'acétate d'ammoniaque.

Le sulfate de zinc se reconnaît, en faisant digérer pendant deux à trois heures, dans de l'eau distillée, du pain convenablement divisé; exprimant le liquide, le filtrant, faisant évaporer au bain de sable jusqu'à siccité, et traitant le résidu par l'eau. On filtre alors et on partage la liqueur en deux parties: dans l'une, on verse avec beaucoup de précaution de la potasse, qui donne lieu à un précipité d'oxyde de zinc, soluble dans un excès du réactif; dans l'autre portion, on verse du cyanure rouge de potassium et de fer, qui fournit un précipité jaune.

Le carbonate et le bi-carbonate de potasse se reconnaissent, d'après MM. Robine et Parisot, en traitant 200 gr. de pain comme pour rechercher la présence du sulfate de zinc, mais en reprenant par l'alcool le résidu froid et agitant avec un tube de verre, pour faciliter la dissolution des substances solubles. On filtre, puis on fait évaporer la liqueur alcoolique jusqu'à siccité; on ajoute une petite quantité d'eau, on filtre de nouveau et l'on essaye la liqueur suffisamment concentrée, par une dissolution de chlorure de platine très concentrée. Elle donne lieu à un précipité jaune-serin adhérent au verre, si l'on a mêlé à la pâte destinée à faire le pain une certaine quantité de carbonate de potasse.

Ces sels ne produisent pas un grand effet sur la levée du pain, mais ils lui communiquent une couleur jaunâtre, qui peut modifier d'une manière avantageuse la couleur sombre que donnent au pain quelques farines de qualités inférieures.

Pour découvrir la sophistication par l'alun, on n'a qu'à laver à l'eau de la farine ou du pain émiétté et réduit en poudre, à presser cette farine ou cette mie dans un morceau de mousseline, à y ajouter un peu d'acide chlorhydrique et à filtrer. Si le liquide filtré, traité par le carbonate d'ammoniaque, donne un précipité, ce précipité est de l'alumine; si, traité par le chlorure de barium, on obtient un précipité, on a les deux éléments de l'alun.

Par la première filtration avec du carbonate d'ammoniaque, on a obtenu un précipité d'alumine. Le précipité donné par le chlorure de barium est une indication de la présence de l'acide sulfurique; il est donc évident que le pain contient de l'alun.

On peut reconnaître sa présence en faisant bouillir le pain dans une dissolution de bois de campêche; l'alun donne à cette dernière une couleur rouge toute caractéristique.

L'action exercée par l'alun est à peu près la même que celle du sulfate de cuivre, mais il en faut de bien plus grandes quantités. Il retient et fait pousser gros, pour nous servir de l'expression des boulangers; de plus, sa présence donne au pain fabriqué avec des farines inférieures l'aspect blanc de celui fabriqué avec les plus belles farines.

DIFFÉRENTES SORTES DE PAIN DE FROMENT. — Outre le mode de fabrication et de cuisson, ainsi que l'état de pureté et de conservation de la farine de froment, le pain est différencié par le degré et le mode de blutage de cette farine.

Ainsi on fabrique dans les campagnes, pour les soldats, pour quelques hospices, un pain composé de farine brute, c'est à dire non blutée; c'est le pain dit de *munition*.

Le pain de ménage peut être considéré comme composé de farine blutée à 40 à 45 p. c.

Enfin, le pain blanc des villes peut être considéré comme composé de farine blutée à 25 et même 30 pour cent.

Ces indications toutefois laissent à désirer pour ces deux derniers, car effectivement le pain blanc se compose de farine blanche dite de *première*, qui provient des deux premiers produits de la mouture, et les pains gris proviennent de la mouture des deuxièmes et troisièmes gruaux.

Les différents pains de luxe résultent également de la farine dite de *première* avec une préparation spéciale qui consiste à travailler plus longtemps la pâte pour lui faire absorber plus d'eau, et en l'addition d'une plus forte dose de levure, de gluten, de lait, d'œufs, de beurre, de sucre, de dextrine, etc.

DE LA PRÉSENCE DU SON DANS LE PAIN. — La présence du son dans le pain a donné lieu, depuis soixante ans, à de nombreuses controverses; les uns voulant l'extraire, parce qu'ils lui attribuaient l'inconvénient de rendre le pain lourd, indigeste, désagréable au goût, d'empêcher sa conservation, etc.; d'autres voulant le conserver, parce qu'il contenait des principes nécessaires à la vie (*Mugendie*); parce que les estomacs qui le consommaient avaient besoin de ce lest, que sans cela le pain passait trop vite; parce qu'il est prescrit par des médecins contre la constipation habituelle et la disposition aux congestions cérébrales.

Les travaux de MM. Millon, Péligot, Poggiale et Mège-Mouriès sont venus, dans ces derniers temps, jeter quelque jour sur la question, en déterminant plus exactement la composition du son.

Il est cependant à remarquer que pour aucune de ces analyses l'espèce de son sur laquelle on a opéré n'est suffisamment caractérisée.

La quantité de ligneux du blé est reconnue n'être que de 4 à 5 p. c.; il est donc facile de calculer ce qu'elle sera dans le son quand on connaît le taux du blutage.

M. Million admet que le son ne contient que de 7,50 à 10 de ligneux et environ 15 de matières azotées pour 100; il en conclut que c'est une *substance essentiellement alimentaire*.

M. Pélégot pense que la matière grasse du son (de 3 à 4 p. c.) est trop considérable pour la fabrication d'un pain nutritif, d'un goût et d'un aspect agréables; ce qui paraît peu admissible.

M. Poggiale prétend que le son ne renferme que 44 pour 100 de matières assimilables et que l'on a raison de le rejeter.

M. Mége-Mouriès a reconnu que par l'action des ferments glucosiques du son, la plus grande partie de l'amidon du pain fait avec de la farine brute devient soluble et perd l'inconvénient de faire une pâte épaisse et résistante; que cette transformation explique pourquoi le pain brut est dense, terne, gras au toucher, d'une dessiccation lente, et pourquoi les animaux le digèrent et l'assimilent plus facilement que le pain blanc.

Il établit que le principe digestif du son, qu'il nomme *céréaline*, peut être obtenu sous trois formes différentes : 1° soluble; 2° modifié par la précipitation; 3° modifié par la chaleur, et il est parvenu à faire du pain blanc avec toute la substance assimilable du froment.

On voit, d'après ce qui précède, que la divergence d'opinions sur la question existe toujours.

En admettant même que le son à enlever ne posséderait que 44 p. c. de matières assimilables, il devrait être conservé dans le pain du moment où il n'est pas désagréable au goût des personnes qui le consomment et que la digestion en est facile. Il serait cependant utile d'enlever préalablement du blé, avant de le soumettre à la mouture, la plus grande partie du ligneux au moyen d'appareils à décortiquer, ce qui paraît se faire avec assez de facilité par la machine *Laborey*.

J. SQUILLIER.

(A continuer.)

III

DE L'INFLUENCE DU CHAUD ET DU FROID SUR LES ANIMAUX ET PAR CONSÉQUENT SUR L'HOMME (1)

Nous avons maintenant à nous occuper de ces phénomènes importants, au moyen desquels l'organisme animal maintient sa chaleur au degré convenable, quand certaines circonstances tendent à l'élever ou à l'abaisser. Quand la chaleur animale s'élève, soit par la température extérieure, soit par un travail excessif, cette élévation amène aussitôt un travail organique qui tend à la diminuer; travail qui est fondé sur certaines dispositions anatomi-

(1) Suite, voir la livraison d'avril, page 118.

miques et sur des lois physiques. Nous voyons se passer ici ce qui se passe dans l'eau qui bout. De même que celle-ci ne peut être poussée à une température au delà de 100° c., quelque feu qu'on fasse, du moment que le vase qui contient l'eau n'est pas fermé et que les vapeurs qui se forment trouvent à s'échapper, — ces vapeurs absorbent et entraînent la chaleur au delà de 100° c. —; de même l'animal se débarrasse de la chaleur en excès, qui le fatigue et l'inquiète, parce que cette chaleur provoque une évaporation plus active des éléments aqueux dans toutes les parties du corps, évaporation qui absorbe et emmène de la chaleur. Cette évaporation des éléments aqueux se fait aussi bien par les poumons que par la peau; elle se fait à la vérité constamment, mais elle acquiert dans certains moments une intensité extraordinaire. On a calculé que chez une personne en mouvement, l'évaporation est trois fois aussi forte que chez une personne en repos. La peau d'un cheval qui trotte, évapore, dit-on, 170 fois plus qu'à l'état de repos. Cette évaporation plus grande n'est pas seulement provoquée par un exercice ou un travail plus forts, mais encore par l'élévation de la température extérieure. En été, pendant les fortes chaleurs, il y a une plus grande évaporation d'eau par la peau, non seulement parce que l'air ambiant est plus chaud, mais encore et surtout parce que les vaisseaux capillaires de la peau sont dilatés par la chaleur et reçoivent de ce chef une plus grande quantité de sang. Mais, tandis que la transpiration cutanée s'active, les autres sécrétions, telles que la sécrétion urinaire, la sécrétion du lait subissent une diminution correspondante; c'est ainsi qu'on peut expliquer que dans les climats chauds les bêtes à lait, par exemple, les chèvres et les vaches, ne donnent juste qu'autant de lait que les petits têtent, et que le lait tarit immédiatement après. Lorsque des vaches laitières doivent tirer ou exécuter d'autres travaux fatiguants, et qu'elles diminuent de lait, on ne peut s'expliquer ce fait que par la calorification plus grande que le travail provoque, et l'évaporation plus considérable qui enlève au corps, indépendamment de la chaleur, une certaine quantité de substances qui sont perdues pour la sécrétion du lait. L'évaporation est d'autant plus rapide et enlève d'autant plus de calorique, que l'air ambiant est plus sec, qu'il est plus agité et que la peau de l'animal est plus propre. Cette augmentation d'évaporation, que provoque un travail considérable ou une température extérieure élevée, met à la vérité des bornes à l'élévation ultérieure de la chaleur et est dans tous les cas très favorable à l'animal; mais elle ne laisse pas que d'être très gênante et fatigante pour lui. Elle est donc un mal, mais un mal plus petit qui en écarte un plus grand. On remarque combien l'animal cherche à favoriser cette évaporation cutanée quand il fait très chaud ou quand il travaille fortement, car il donne à tout son corps ainsi

qu'à ses membres une position de nature à offrir à l'atmosphère extérieure la plus grande surface possible; il cherche surtout à favoriser l'évaporation par les poumons et par la bouche, en ouvrant celle-ci et en étendant la langue.

L'élévation trop forte de la température du corps se trouve encore tempérée par la plus grande quantité de boisson que l'animal est forcé de prendre à cause de la grande perte d'eau résultant de l'évaporation. Ici deux causes provoquent l'abaissement de la température : l'eau par sa température plus basse rafraîchit d'abord le corps; ensuite elle enlève du calorique pour son élimination soit sous forme de vapeurs, soit sous forme d'urine. — A l'état de liberté, les animaux savent encore se servir de l'eau d'une autre manière pour abaisser la température trop élevée de leur corps; à cet effet ils entrent dans l'eau et prennent un bain rafraîchissant. Ce n'est pas seulement la température plus basse de l'eau, mais encore l'augmentation d'activité des pores de la peau que le bain provoque, ainsi que la dessiccation de la peau par l'évaporation de l'eau, qui déterminent l'abaissement de température.

Lorsqu'en été l'animal prend moins de nourriture et que la graisse disparaît; lorsque vers la fin de l'hiver une partie de ses poils tombent et qu'il prend un pelage plus léger, cela a lieu pour le garantir d'une chaleur interne trop considérable. Mais aussi par un froid rigoureux d'hiver, l'animal ne perd pas facilement la température élevée qui lui est nécessaire; car il prend une plus grande quantité de nourriture, il inspire davantage d'oxygène, il est couvert de poils d'hiver plus longs et plus denses et d'une couche de graisse sous-cutanée, et la transpiration cutanée est considérablement diminuée. Comme à raison de l'abaissement de la température extérieure il s'échappe peu d'eau par la peau, la sécrétion urinaire en élimine davantage. Pour en acquérir une preuve frappante, il suffit de se transporter d'un milieu plus chaud dans un milieu plus froid, dans une cave, par exemple, et aussitôt on éprouve le besoin d'uriner. Peut-être que la diminution de la transpiration cutanée, par une température plus basse, exerce également une influence sur le lait sinon sur sa qualité, du moins sur sa quantité, car on sait qu'en hiver le lait contient moins de beurre et de caséine qu'en été. Comme le mouvement augmente aussi la calorification, on peut par ce moyen maintenir la chaleur intérieure, quelque basse que soit la température au dehors. La nature de l'alimentation exerce également une grande influence sur la température du corps. Quand en été l'animal prend une grande quantité de nourriture verte, il prend ainsi une plus grande quantité d'eau, qui le rafraîchit tant par son ingestion directe que par son évaporation ultérieure. La nourriture sèche d'hiver ne contient presque pas d'eau et n'amène, par conséquent, pas d'abaissement considérable dans la

température du corps. A leur état naturel de liberté, les animaux savent généralement employer tous les moyens pour maintenir leur chaleur à un degré convenable, en dépit des extrêmes de la température extérieure, et la nature leur vient en aide de toute manière possible. C'est ainsi qu'ils recherchent des abris frais et ombragés, qu'ils se préparent une couche chaude, qu'ils boivent à des sources fraîches, qu'ils se baignent dans l'eau, qu'ils se donnent plus ou moins de mouvement ou de repos, qu'ils prennent plus ou moins de nourriture, qu'ils recherchent de préférence celle qui peut élever ou abaisser la température, qu'ils émigrent dans des climats plus chauds ou plus froids; et nous devons admettre aussi qu'à l'état de nature, l'animal est plus endurci et résiste mieux à une température qui ne lui convient pas entièrement.

Cependant quels que soient les moyens que l'animal possède par lui-même ou qu'il recherche pour compenser sa chaleur propre, ceux-ci ne suffiront pas toujours pour le garantir contre les extrêmes de la température ambiante, surtout qu'il ne peut pas se servir de sa liberté et suivre ses instincts; et même à l'état de liberté il peut lui manquer différentes choses pour régulariser sa température, telles que la nourriture suffisante, l'eau nécessaire, etc. Si la température extérieure s'élevait à 57,5° c., et si l'animal devait rester quelque temps dans cette température élevée, la respiration serait superflue en vue de la production de la chaleur; elle ne serait nécessaire que pour transformer par l'oxygène les éléments azotés des aliments en tissus organiques et pour la transformation régressive des tissus en matières excrémentielles. Mais à une température aussi élevée la respiration devient difficile, l'appétit est annihilé par la torture que produit une chaleur aussi élevée, à laquelle s'ajoute quelquefois celle d'une multitude d'insectes.

L'appétit est pourtant un des facteurs principaux pour agir sur les animaux. La température dont nous venons de parler doit donc être tout bonnement insupportable et dangereuse pour l'animal, s'il doit en même temps effectuer un travail fatigant, qu'on impose malheureusement quelquefois à ces animaux. L'animal perd par cette évaporation excessive une partie de ses meilleurs sucs et de ses forces, et son organisation doit en souffrir plus ou moins. Beaucoup de maladies de nos animaux domestiques, et parmi elles quelques unes incurables, n'ont d'autre origine.

Si la température extérieure n'était que de 7,5 à 10° c. ou au dessous, l'animal devrait produire dans son intérieur 50° et plus de chaleur pour maintenir une température constante de 37 à 38° c. Pour parvenir à cela il faut que l'animal prenne des aliments en plus grande abondance et à un état plus concentré, il doit dans un même espace de temps faire un plus grand

nombre d'inspirations pour introduire assez d'oxygène pour la combustion. Une alimentation abondante et une température plus froide augmentent la fréquence de la respiration, et l'air inspiré contient sous un même volume plus d'oxygène; malgré cela il est douteux qu'un animal puisse consommer autant de fourrage et inspirer autant d'oxygène pour produire le calorique suffisant et paralyser l'effet déprimant d'une température extérieure trop basse, si celle-ci se prolongeait pendant quelque temps, à moins que l'on ne garantisse l'animal par une litière, des couvertures et par du mouvement.

De tout cela on aura acquis la conviction que l'agriculteur peut faire beaucoup pour régulariser la chaleur de ses animaux; et nous allons, pour terminer, donner à cet effet quelques règles qui ne sont pas sans importance.

Nous avons mentionné les deux extrêmes dans la température extérieure que les animaux ne peuvent pas soutenir pendant longtemps sans que leur vie ou leur santé en soit compromise. Une température moyenne de 15 à 20° c. sera généralement la température la plus convenable pour nos animaux, bien que, comme nous le verrons plus bas, ils puissent dans certaines circonstances supporter une température extérieure plus basse.

Nos animaux domestiques agricoles séjournent, en hiver et en été, en partie dans des étables, en partie à l'air libre. Dans l'étable, ils se tiennent généralement en repos, à l'air libre ils sont tant en mouvement qu'en repos. A l'air libre, ils jouissent d'un air plus pur, il n'en est pas de même à l'étable, où l'atmosphère est échauffée par la chaleur propre des animaux, mais où elle est en même temps viciée par leurs émanations et chargée surtout de vapeurs aqueuses. A l'air libre, les animaux pourront, à l'état de repos, supporter une température plus élevée qu'à l'étable; pendant le travail, ils ne se ressentiront pas d'une température assez basse, pour leur être presque insupportable à l'état de repos. Nous allons nous occuper en détail de chacun de ces points, en considérant la manière de traiter les animaux dans chacune de ces circonstances.

Nous examinons d'abord les étables en temps d'hiver. Là les animaux trouvent un abri contre le froid extérieur, parce que l'air s'échappe par la chaleur propre des animaux ainsi que par leurs émanations; mais l'altération de l'air qui en résulte peut leur devenir nuisible. C'est pourquoi il est nécessaire de donner un écoulement à ces émanations et d'amener du dehors de l'air frais et pur. Mais comme à cette fin on ne peut pas toujours, surtout par les grands froids, ouvrir les portes et les fenêtres, sans que l'étable ne se refroidisse trop ou qu'il en résulte un courant d'air horizontal dangereux, il est bon d'établir à la partie supérieure de l'étable des chemi-

nées qui passent par le toit et qui éconduisent très facilement et très promptement l'air impur, tandis que, sans qu'on s'en aperçoive, il entre, même quand les portes et les fenêtres sont fermées, de l'air frais et pur de l'extérieur. Cette désinfection de l'air dans l'étable se fera d'autant plus facilement et plus complètement, si, lorsque le temps est un peu plus serein et moins froid, à l'heure de midi, par exemple, et par un beau rayon du soleil, on ouvre les portes et les fenêtres. On peut disposer les cheminées supérieures de manière à pouvoir les fermer au besoin, si la température de l'étable s'abaissait au point d'incommoder les animaux. Il faut aussi veiller à ce que le courant d'air froid qui entre quelquefois par ces cheminées d'appel ne puisse tomber sur un animal et surtout sur un animal qui vient de mettre bas. On a constaté des affections dangereuses, dont la cause ne pouvait être trouvée, jusqu'à ce qu'un vétérinaire l'ait reconnue dans un courant d'air provoqué par une de ces cheminées d'aéragé. Moins on a de facilité pour renouveler l'air des étables par les grands froids, plus on doit veiller à une extrême propreté de l'étable aussi bien que des animaux; de plus on cherchera à maintenir la sécheresse de l'étable, car l'humidité absorbe du calorique.

Souvent par une crainte excessive du froid on commet la faute de tenir ses portes et fenêtres trop soigneusement fermées, de telle sorte, que pendant des semaines et même des mois l'étable reste obscure, et que les animaux sont privés de l'action bienfaisante de la lumière. Il en résulte que l'air de l'étable se vicie tellement, qu'il ne convient presque plus pour la respiration. On obtient à la vérité une température plus élevée, mais celle-ci n'est pas aussi indispensable, elle pourrait descendre de plusieurs degrés sans que les animaux ne souffrent du froid. Par contre, les animaux absorbent moins d'oxygène pour une double raison, d'abord parce qu'un tel air en contient moins, ensuite parce que dans un air plus chaud la respiration et, avec celle-ci, les pulsations et la circulation sont plus lentes. Les conséquences de tout cela paraîtront évidentes à quiconque a suivi avec quelque attention les idées que nous avons développées.

Nous devons encore faire remarquer ici que, d'après des observations récentes, l'oxygène incité par la lumière est beaucoup plus actif. Donc, si l'étable reste obscure pendant un certain temps, l'oxygène qui s'y trouve sera beaucoup moins actif. A l'approche de l'obscurité et dans l'obscurité même on est soi-même porté au sommeil, cela paraît dépendre du défaut d'incitation de l'oxygène qui exerce sur l'organisme une influence déprimante. Pour cette raison donc que l'on donne aux animaux pendant le jour beaucoup de lumière, les animaux en seront excités et produiront une plus grande quantité de chaleur. Que l'on s'effraye beaucoup moins d'une température un peu basse de l'étable, pourvu que l'air soit pur, elle

vaudra mieux qu'une température plus grande produite en maintenant les émanations d'animaux enfermés dans une étable, où l'air est totalement vicié. Souvent par les grands froids la température de l'étable descend tellement, que pendant la nuit l'eau y congèle, alors l'animal peut réellement souffrir. Il faut dans ce cas employer une litière plus abondante et bien sèche; l'animal pourra du moins se réchauffer étant couché; car la litière n'empêche pas seulement l'émission de la chaleur animale, mais elle empêche aussi l'atteinte du froid. Il faut encore donner à l'animal une nourriture substantielle et sèche; empêcher tout courant d'air, couvrir les animaux avec des couvertures, garnir de paille les portes, etc., et alors, des froids, assez considérables même, pourront rester sans influence nuisible sur les animaux. — Dans certaines étables on laisse s'accumuler le fumier pendant quelque temps sous les animaux, on se borne à ajouter chaque jour de la paille fraîche. Ce procédé n'est pas à dédaigner en hiver, surtout pour les étables du jeune bétail, il ne convient pas en été, car il élève la température et donne lieu à des émanations malsaines. Mais en hiver la fermentation du fumier qui s'accumule sous les animaux leur procure une couche chaude et molle, et on peut, par conséquent, renouveler plus souvent l'air. — Comme en hiver les animaux sont, pour ainsi dire, eux-mêmes les poêles qui chauffent l'étable, on peut par les grands froids rassembler dans une étable un plus grand nombre d'animaux, ou bien rapprocher davantage les animaux et remplir l'espace vide qui en résulte avec de la paille.

Pour le bétail à l'engrais, une température un peu plus basse sera plutôt utile que nuisible, car les animaux, consommant une nourriture plus abondante et meilleure, développent plus de chaleur, ils sont plus tranquilles et consomment ainsi davantage; enfin la couche de graisse qui s'accumule sous la peau est un mauvais conducteur du calorique, retient, par conséquent, la chaleur et rend l'animal moins impressionnable au froid extérieur.

Nous avons déjà fait remarquer que les jeunes animaux réclament plus de chaleur que les autres; nous ne pouvons donc qu'approuver le système qui consiste à laisser pendant les grands froids les animaux nouveau-nés avec leur mère; celle-ci les réchauffe de son corps et de son souffle; on a déjà vu que la mère entourait soigneusement son jeune avec de la paille pour lui en faire une bonne couchette.

Quand les animaux restent à l'étable pendant l'été et que la température extérieure est très élevée, la chaleur qui résulte des émanations des animaux et l'air vicié doivent non seulement être désagréables aux animaux, mais ils sont même nuisibles; la perspiration cutanée est alors beaucoup plus forte qu'en hiver, car elle est nécessaire pour modérer la chaleur inté-

ricure. On devra donc veiller à ce que l'air échauffé et vicié de l'étable puisse s'écouler et soit toujours remplacé par un air frais et pur venant du dehors. Il ne suffit alors plus que les émanations trouvent à s'échapper par les ouvertures pratiquées dans le toit, mais il faut encore tenir les portes et les fenêtres ouvertes. Ce n'est pas seulement la température de l'étable qui diminue par là, mais l'air plus pur et plus sec provoque une évaporation plus grande sur la peau de l'animal et modère ainsi sa température propre. On ne pourra, par conséquent, pas trop veiller en été à la propreté de l'étable, ainsi qu'à celle des animaux : en enlevant les excréments aussi souvent que possible, en pausant les animaux, en les lavant avec de l'eau fraîche et en étendant ce lavage à l'étable elle-même. On donnera aux animaux une nourriture fraîche et succulente, et on ne leur ménagera pas l'eau fraîche pour boisson. Que l'on demande aux personnes qui couchent habituellement dans l'étable auprès des animaux ce qu'ils éprouvent, et ils ne pourront assez se plaindre de l'effet désagréable et fatigant de cet air d'étable échauffé et impur. Les animaux éprouvent sans doute le même effet ; pour qu'ils jouissent d'un air pur et plus tempéré, il faut construire les étables un peu plus spacieuses, leur donner surtout plus de hauteur, car les vapeurs, étant plus chaudes, se portent vers le plafond. Si l'étable est trop haute en hiver et qu'elle devienne froide, on peut diminuer la hauteur en laissant pendant les mois les plus froids accumuler pendant quelque temps le fumier sous les animaux.

Lorsque, comme on le fait souvent, en été, pour les vaches, on veut laisser reposer les animaux à l'air libre et qu'on établit à cet effet un enclos, qu'on le fasse sur une place garnie d'arbres, pour que les animaux puissent trouver un peu d'ombre pour se mettre à l'abri des rayons solaires.

Quand, en hiver, l'animal est occupé en dehors de l'étable à un travail un peu actif, il se ressentira peu d'un froid un peu plus vif ; son activité développera une chaleur suffisante, et de plus, il respirera un air plus riche en oxygène. La chaleur, dans ce cas, peut quelquefois s'élever au point que la perspiration cutanée se traduit en sueur ; dans ce cas, il faut être très prudent et ne pas laisser les animaux inactifs dans le froid, car une transition subite pourrait amener un refroidissement grave. S'il est indispensable d'arrêter, il faut couvrir les animaux, afin que la perspiration qui se trouve augmentée ne soit pas subitement arrêtée, et que l'animal n'émette pas plus de calorique qu'il n'en développe. Mais si malgré cela la chaleur animale avait été considérablement abaissée, et si la perspiration avait été arrêtée, on chercherait à la rappeler et la renouveler en augmentant le mouvement et le travail.

Immédiatement après le repas, il ne faut jamais faire travailler les ani-

maux, au point que toute la digestion aurait à s'effectuer pendant le travail. Ce travail immédiat après le repas trouble les fonctions de l'estomac, lui enlève, au profit du tégument externe, la chaleur dont il a besoin. Les aliments ne sont utilisés qu'incomplètement, l'animal consomme moins et perd de ses forces; il faut le laisser reposer au moins pendant une heure après le repas. La digestion ne sera certainement pas achevée en aussi peu de temps, mais elle sera au moins en train et c'est autant de gagné. On donnera donc le premier repas du matin de très bonne heure pour gagner une heure de repos pour la digestion. A midi, on accordera encore plus de temps pour le repas et la digestion, parce que l'animal doit en même temps se reposer du travail du matin. Ce qu'on donne de repos en plus à midi, on peut le regagner dans la soirée, ce qui est d'autant plus praticable que toute la nuit est consacrée au repos. On devrait toujours dans le milieu de la journée accorder aux animaux trois heures, de onze à deux heures, pour se reposer, faire leur repas et digérer.

Nous arrivons maintenant à un point sur lequel nous appelons une attention toute spéciale. On ne fait généralement pas de différence pour les travaux des animaux, que la température atmosphérique soit haute ou basse; et pourtant on pourrait sans perte de travail leur procurer un grand soulagement sous ce rapport. On commet très souvent la faute de faire travailler les animaux pendant les heures les plus chaudes de l'été, comme si la température était plus basse et, alors surtout qu'ils ont souvent énormément à souffrir des insectes. Les animaux suent quelquefois tellement, qu'il sont tout couverts d'une écume blanche entremêlée de stries sanguines occasionnées par les piqûres d'insectes, contre lesquels ils peuvent d'autant moins se défendre que le travail est plus considérable. Ce travail violent et ces insectes fatiguent parfois l'animal au point qu'il se couche sur le champ et qu'il refuse d'avancer. Et pourtant il serait si avantageux et si facile d'introduire un autre mode de travail que l'expérience a pleinement sanctionné. Que pendant les chaudes journées de l'année on ne fasse travailler les animaux que de 3 à 4 jusqu'à 8 ou 9 heures du matin, et de 4 à 5 jusqu'à 9 ou 10 heures du soir, ils travailleront avec plus d'ardeur et avec moins d'efforts, ils s'épuiseront moins et feront plus de besogne. Avec cette division du temps et du travail, on pourra ne donner aux animaux que deux repas, l'un pendant la nuit, l'autre au milieu du jour, seulement les deux repas seront un peu plus copieux. Les domestiques et les journaliers qui travaillent avec les animaux entreront volontiers dans cet arrangement, du moment qu'on leur accorde pendant le jour le même repos qu'aux animaux.

Il faut également ne pas envoyer les animaux à la pâture quand la tempé-

rature est ou trop haute ou trop basse ; ces deux extrêmes sont nuisibles. Une trop grande chaleur ainsi que les insectes, si nombreux par ce temps, fatiguent le bétail ; mais le fourrage aussi se flétrit par la chaleur, perd sa fraîcheur et sa bonne saveur et les animaux perdent l'appétit ; c'est pourquoi on observe souvent que ce n'est qu'aux heures plus fraîches du matin et du soir que les animaux mangent avidement à la pâture. — Le mauvais effet du pâturage par une température trop froide se décèle suffisamment par l'état rebroussé du poil. Si le fourrage de la pâture était, en outre, recouvert de givre, les animaux subiraient non seulement du dehors, mais encore du dedans un refroidissement qui peut devenir dangereux.

Telles sont les règles principales à suivre par rapport à la température dans le traitement des animaux domestiques ; nous estimons que le cultivateur qui en fera l'application pratique en éprouvera une double satisfaction ; la première, d'avoir travaillé dans son propre intérêt, la seconde, d'avoir fait acte d'humanité envers ses animaux.

A. SCHELER.

IV

ALLUMETTES CHIMIQUES (1)

Douze sociétés d'assurances mutuelles contre l'incendie ont adressé une pétition au Sénat français pour demander l'interdiction de la fabrication et de la vente des allumettes chimiques actuelles. M. Dumas, le savant chimiste, a présenté, à propos de cette pétition, un rapport que tout le monde lira avec intérêt et profit.

Les fabricants des allumettes chimiques phosphorées actuelles, dit M. Dumas, de l'avis de tous les hommes compétents, ont poussé jusqu'à l'abus l'application des données scientifiques à la satisfaction de ce qui est à présent une fantaisie et non un véritable besoin.

Dès l'exposition de 1851, le jury de chimie s'en inquiétait à Londres ; en 1855, ce même jury examinait très attentivement, à Paris, la question qui nous est posée, et tout en accordant des récompenses aux fabricants des allumettes chimiques phosphorées, tout en les défendant au nom de la liberté de l'industrie, il cherchait, par une discussion sérieuse, à diriger cette industrie vers d'autres voies, ou plutôt à la ramener à ses meilleures pratiques.

(1) *Bulletin de la Société d'encouragement*, mars 1863, page 147.

Les chimistes, obligés par état à se rendre compte, mieux que personne, des périls auxquels le maniement des matières inflammables expose, ont toujours considéré comme très suspectes les allumettes actuelles qui prennent feu par le frottement seul et qui n'exigent ni que ce frottement soit bien vif, ni qu'il soit opéré sur une surface rugueuse. Mais les allumettes chimiques à base de phosphore ont été signalées à l'administration publique comme méritant, par d'autres motifs, que la fabrication en fût exactement surveillée ou même prohibée.

A mesure que la science livre à la disposition de l'homme des éléments inconnus aux anciens et que la civilisation nouvelle en tire parti, la maladie et la mort, qui ne perdent pas leurs droits, prélèvent sur l'espèce humaine de nouveaux tributs. Aux maladies que le plomb et le mercure causent aux ouvriers qui manient ces métaux, sont venues se joindre d'autres affections de ce genre, et en particulier, celle qu'occasionne le maniement du phosphore.

Il paraît constant que le contact habituel du phosphore cause la carie des os de la mâchoire, maladie insidieuse, toujours grave, souvent mortelle.

Les cas très nombreux dans lesquels cette carie a été constatée parmi les ouvriers employés soit à la fabrication de la pâte phosphorée qui fait la base des allumettes chimiques, soit et surtout à l'opération connue sous le nom de *chimicage* qui consiste à enduire l'extrémité des allumettes de la dose nécessaire de pâte inflammable, ont appelé l'attention de l'autorité publique en Allemagne et en France.

A ce titre, on s'est demandé si cette fabrication pouvait être tolérée et s'il suffisait de la surveiller; mais aucune décision n'a encore été prise.

Les allumettes chimiques à base de phosphore ordinaire ont été signalées, en outre, comme offrant un autre péril pour la société. Le phosphore qu'elles renferment est l'un des plus dangereux poisons. Or, elles se disséminent dans toutes les familles et peuvent y devenir ainsi l'occasion de malheurs regrettables, ou même l'instrument de crimes dont leur présence aura peut-être inspiré la pensée.

A ce titre encore on s'est demandé de nouveau si la vente des allumettes chimiques ne devait pas être interdite, et si la profusion avec laquelle elles se répandent n'était pas un danger public. Cependant rien n'a été résolu.

Enfin les allumettes chimiques ont un troisième et très sérieux inconvénient. Elles sont trop aisément inflammables par le frottement; elles deviennent l'occasion d'incendies accidentels, soit spontanés, soit causés par l'imprudence des jeunes enfants ou des femmes; elles déterminent souvent des brûlures dangereuses et mortelles, provenant de l'inflammation des

vêtements. La malveillance y trouve, pour ses mauvais desseins, un instrument d'un emploi facile, instrument dont la possession s'explique naturellement cependant, et que rien n'autorise à suspecter.

M. Dumas passe en revue les documents fournis par les compagnies d'assurances et par les autorités et qui prouvent, d'une manière incontestable, que les incendies ont considérablement augmenté depuis l'emploi des allumettes chimiques, et que, dans bien des cas, il a été constaté que la cause de ces sinistres peut leur être attribuée.

C'est au gouvernement, dit-il, et à lui seul, qu'il appartient, après examen et discussion de tous les faits observés dans l'ensemble du pays et de tous les intérêts en jeu, de décider si le principe de la liberté du travail et si les avantages que la société recueille de l'emploi des allumettes chimiques actuelles doivent prévaloir contre les sérieux inconvénients attachés à leur fabrication et à leur diffusion.

D'un côté se trouvent la liberté de l'industrie, qu'il ne faut toucher et restreindre que dans les cas extrêmes, et la satisfaction des consommateurs, qui supportera impatiemment toute entrave. De l'autre, les dangers graves, mortels même, auxquels les ouvriers sont exposés ; un poison redoutable à l'égal de l'arsenic, répandu à profusion dans toutes les familles ; des chances d'incendie accrues, doublées peut-être dans toute l'étendue de l'empire.

Ces considérations seront pesées par le gouvernement. Nous n'avons pas à prévoir si elles l'amèneront, comme on le lui a souvent proposé, à constituer pour la fabrication et la vente des allumettes un monopole analogue à celui qu'il a organisé pour la fabrication de la poudre, qui bannirait de la consommation les allumettes dangereuses ; ou bien s'il jugera suffisant, comme le demandent les pétitionnaires, d'interdire la fabrication et la vente des allumettes à base de phosphore trop inflammables ; ou bien enfin, s'il tentera seulement de réduire le nombre des incendies dus à l'imprudent usage des allumettes chimiques, en appliquant à leurs auteurs une responsabilité et une pénalité capables de les rendre plus circonspects.

Votre commission, se renfermant dans son rôle, se borne à affirmer que, en poursuivant la fabrication d'un système d'allumettes éminemment inflammables, les producteurs n'ont peut-être pas tenu un compte suffisant des dangers du maniement et de la diffusion du phosphore ; qu'il n'est pas un médecin qui ne soit inquiet de voir entrer dans la circulation générale un poison aussi dangereux ; qu'il n'est pas un chimiste qui ne puisse indiquer une méthode pour fabriquer des allumettes inflammables non vénéneuses, lesquelles, sans offrir des chances d'incendies accidentels, permettraient à chacun de se procurer du feu d'une manière pratique, et qui, sans porter le trouble dans les habitudes domestiques, soustrairaient cependant

les fortunes et les familles à des périls dont les enfants sont trop souvent les instruments et les victimes.

Le Sénat a ensuite voté le renvoi au gouvernement. Une décision sera-t-elle prise après un rapport aussi précis? Il est permis d'en douter, parce que, pour agir, il faut être éclairé et avoir des convictions, et que la science et l'étude peuvent seules fournir des éléments d'appréciation. Toutefois, il est bon de démontrer au public que les problèmes concernant la santé des populations ont été résolus pour la plupart, que les hommes spéciaux ont fait leur devoir et que la responsabilité doit être entièrement attribuée à la négligence de l'administration.

V

LIVRES NOUVEAUX

Association polytechnique. — Entretiens populaires, publiés par M. Thevenin. — 3^e volume; prix : 2 francs (1).

Voici les sujets qui ont été traités pendant la dernière série des conférences de l'Association polytechnique, et que M. Thevenin a recueillis et publiés avec l'exactitude dont les deux volumes précédents nous ont déjà donné l'exemple :

M. Babinet a parlé de la pluralité des mondes; M. Trousseau, de l'empirisme, des moyens mis en œuvre par les charlatans et de la valeur de leurs panacées. M. de Lesseps a fait l'histoire des travaux du canal de Suez, des obstacles vaincus et des résultats obtenus ou à réaliser. M. Boucharlat a donné deux remarquables conférences sur l'influence du travail sur la santé. « L'homme, a-t-il dit en commençant, se conserve et s'élève par l'heureuse harmonie des travaux du corps et de l'esprit; l'inaction le détériore au physique comme au moral. J'étudierai d'abord les effets physiques, physiologiques et hygiéniques du travail corporel et intellectuel; puis je dirai ses avantages et ses inconvénients, selon le climat, le sexe, les âges. Je terminerai par l'étude de l'influence du travail sur le sort des nations. »

Ce programme a été rempli par le savant professeur d'hygiène à la faculté de médecine, avec simplicité, clarté et méthode, et en même temps, avec une élévation d'idées capables d'impressionner vivement et utilement

(1) Voir les comptes, rendus des deux premiers volumes, 4^e année, page 50, et 5^e année, page 214.

cet auditoire spécial. « L'aristocratie du travail, dit-il, ne saurait être méconnue; c'est la seule que les générations futures acceptent, car elle est dans la nature de l'homme, elle découle du principe de perfectibilité. C'est le fondement du progrès. »

Et puis, peut-on mieux résumer l'influence des machines sur l'amélioration morale et matérielle des peuples? « Les machines, a dit M. Bouchardat, exécuteront pour l'homme les travaux qui entraîneraient à leur suite des chances d'insalubrité; elles éloigneront de plus en plus les dangers du travail excessif; elles doubleront pour tous les conditions de bien-être; elles permettront d'arriver à cette répartition du temps entre les occupations du corps et celles de l'esprit. Elles permettront à tous cette variété du travail qui en retranche tout ce qu'il a de contraire à l'hygiène pour n'y laisser que ce qui est parfaitement conforme au développement régulier de toutes les facultés de l'homme. »

M. Barral a passé en revue l'exposition universelle de Londres, et, par des exemples bien choisis, il a cherché à faire ressortir les idées modernes sur l'initiative individuelle, sur le besoin de liberté et sur la fraternité universelle des peuples.

M. Édouard Thierry, administrateur général de la Comédie-Française a examiné le rôle du théâtre dans la société moderne et son influence sur la classe ouvrière. Enfin, M. Samson, le doyen du Théâtre-Français, l'acteur célèbre et populaire, a donné une charmante leçon sur la lecture à haute voix.

M. Thevenin, à qui nous devons déjà trois volumes des intéressantes conférences de l'Association polytechnique, ne pouvait négliger cette occasion de développer, dans une introduction, la nécessité d'une nouvelle réforme. C'est l'instruction de la femme qui fait aujourd'hui le sujet d'une étude consciencieuse. Nous ne pouvons essayer de résumer cet éloquent plaidoyer en faveur d'une thèse qui, dans les pays civilisés, préoccupe les esprits réfléchis. Espérons que nos administrateurs et tous ceux qui ont en mains l'initiative et le pouvoir comprendront enfin que l'instruction sérieuse de la femme est un besoin social dont ils ne se préoccupent guère, et qu'ils ont tort d'abandonner volontairement à l'ignorance et aux préjugés d'un autre âge.

Sans craindre de le répéter trop souvent, faisons ressortir encore le rôle que l'Association polytechnique remplit depuis trente-trois ans, avec zèle et persévérance. En rendant compte du 2^e volume, M. Victor Chauvin apprécie en ces termes la mission de ces savants et utiles professeurs (1) :

« Que la locomotive dévore l'espace; que la vapeur affranchisse les

(1) *Revue de l'instruction publique*, 22^e année, n^o 42, page 665.

navires des caprices du vent, leur antique moteur ; que l'électricité étende d'un bout du monde à l'autre le réseau de ses fils merveilleux ; que la science et l'industrie, rivalisant d'efforts, agrandissent chaque jour le champ des découvertes, et achèvent de soumettre à l'homme toutes les forces de la nature ; rien de mieux, mais l'œuvre serait incomplète si ses conquêtes s'arrêtaient à la matière. C'est l'homme, le représentant de l'intelligence dans la série des êtres créés, qu'il faut surtout perfectionner et rendre digne de ses hautes destinées. On l'a dit bien des fois, instruire, c'est moraliser, c'est augmenter le bien-être et la sécurité de tous, c'est hâter le progrès, en développant toutes les ressources sociales. »

EUGÈNE GAUTHY.

Hygiène publique. — Travaux du conseil de salubrité de la Seine, résumés par M. Thévenin, membre adjoint de la commission d'hygiène du 6^e arrondissement. — Volume de 223 pages ; prix : 2 fr. 50 c.

Dans ce volume, il s'agit de l'hygiène publique, sujet important qui ne rencontre souvent que le dédain ou la mauvaise volonté des administrations.

Rappelons brièvement les tentatives faites en Belgique. En 1848, ont été organisés des comités de salubrité qui ont disparu pour la plupart. En 1849, a été créé un conseil supérieur d'hygiène publique, ou comité consultatif annexé au ministère de l'intérieur, et qui est composé uniquement de membres habitant Bruxelles. Les commissions médicales, que l'on consulte quelquefois malgré leur incompétence, n'ont jamais possédé dans leurs attributions la salubrité publique, car elles ne sont formées que de médecins et de pharmaciens et ne comptent dans leur sein ni chimistes, ni ingénieurs, ni vétérinaires ; par conséquent, elles manquent précisément des spécialités qui ont le plus souvent à intervenir. Quant au conseil de salubrité publique de la province de Liège (1), dont les services sont nombreux et incontestables, il ne rencontre guère les sympathies de l'autorité et se voit obligé de lutter contre ceux qui devraient le défendre et le protéger.

Voilà en peu de mots notre situation. Et cependant, les administrateurs sérieux le savent par expérience : tous les jours, l'hygiène publique s'impose par son utilité, et son influence augmente encore par le développement de la population et de l'industrie. Il peut donc être utile de consulter sur une infinité de sujets les enquêtes qui ont eu lieu à Paris et les décisions qui ont été prises par des hommes spéciaux et d'un savoir reconnu.

(1) Voir quatrième année, page 33, et cinquième année, page 370.

On verra, en lisant ce livre, quelle est la variété des questions concernant la salubrité publique que l'administration doit examiner et résoudre, combien ces études font des progrès par les découvertes et les observations continuelles de la science. L'autorité comprendra en même temps qu'elle est surtout intéressée à ne pas abandonner au hasard des décisions pouvant entraîner des inconvénients et des réclamations qu'il est facile d'éviter. Les industriels aussi ont besoin d'être convaincus que les solutions sérieuses et définitives sont pour eux la seule base de la stabilité qui leur est si nécessaire. Cette garantie, sur laquelle ils ont le droit de compter, ils ne la trouveront qu'en réclamant l'intervention de personnes instruites et compétentes.

Nous pouvons donc recommander le résumé des travaux du conseil de salubrité publique de Paris et remercier M. Thevenin de cette œuvre utile et modeste. En présence du but à atteindre, nous ne nous sentons pas le courage de relever quelques inexactitudes qu'il est d'ailleurs facile de reconnaître et de corriger.

EUGÈNE GAUTHY.

VI

NOUVELLES ET VARIÉTÉS

Substance nouvelle pour les moulages. — Conservation des fourrures. — Acide phénique pour augmenter le frottement. — Société de géographie.

Substance nouvelle pour les moulages.— Cette substance s'obtient en ajoutant à du soufre chauffé à 180° environ $\frac{1}{400}$ d'iode. Le mélange est coulé sur une plaque de verre ou de porcelaine, y forme une croute se détachant facilement et qui conserve, même pendant plusieurs jours, beaucoup d'élasticité. Ce mélange possède l'éclat métallique, et quand on l'utilise pour prendre des empreintes, on remarque que tous les détails, même les plus délicats, sont reproduits avec une grande exactitude.

Conservation des fourrures. — D'après le Technologiste, on emploie en Russie pour préserver les pelleteries, un moyen simple et dont l'utilité a été confirmée par l'expérience. On prend cent parties d'esprit de vin, on y ajoute environ huit parties de camphre et huit capsules de poivre d'Espagne

que l'on a soin de broyer convenablement. Lorsque le camphre est bien dissous, après quelques jours de macération, on passe à travers un linge. Pour s'en servir, il suffit d'enduire aussi uniformément que possible les pelleteries ou les vêtements en laine, puis de les rouler dans une forte toile. On peut remplacer le poivre d'Espagne par la coloquinte.

Acide phénique pour augmenter le frottement. — Parmi les produits nombreux de la distillation du goudron de houille, se trouve une substance que les chimistes ont nommée acide phénique ou acide carbolique. Celui-ci possède une propriété qui nous paraît susceptible d'application dans l'industrie. On sait que l'huile et les corps gras facilitent le frottement en s'interposant, pour diminuer l'adhérence, entre les surfaces en contact. L'acide phénique, au contraire, augmente l'adhérence et le frottement des parties en présence et les fait en quelque sorte mordre l'une contre l'autre.

Il est facile de s'assurer de cet effet en plaçant un peu d'acide phénique sur une pierre à repasser et frottant dessus un tranchant en acier, on éprouve une résistance bien évidente et l'usure se fait plus facilement.

L'acide phénique n'a pas besoin d'être purifié, on peut se servir de ce liquide à l'état brut; il est alors coloré en brun et a l'aspect du goudron. On a aussi proposé, sans que des expériences aient été faites à cet égard, de le mélanger avec quinze parties en volume d'alcool méthylique ou esprit de bois. Il est facile de comprendre que cette propriété d'augmenter le frottement est utile à connaître et que les occasions d'en tirer parti peuvent se rencontrer fréquemment, par exemple, pour limer, percer ou scier les métaux.

Sociétés de géographie. — La géographie est une science importante, en la considérant surtout dans ses rapports avec les sciences et au point de vue des relations commerciales des peuples. Partout, des efforts sont tentés en ce moment pour donner du développement aux études géographiques. Il vient de paraître pour la première fois une revue de ces sortes de travaux. L'*Année géographique* ou revue annuelle des voyages de terre et de mer, ainsi que des explorations, missions, relations et publications diverses relatives aux sciences géographiques et ethnographiques, est publiée par M. Vivien de Saint-Martin, vice-président de la Société géographique de Paris.

En France, en Angleterre, en Allemagne, en Russie, des sociétés existent et produisent d'utiles résultats. Nous regrettons qu'en Belgique ces

exemples ne soient pas compris et mis en pratique. Cette apathie doit être attribuée surtout à ce que l'enseignement de la géographie n'occupe pas dans notre pays la place importante qui devrait être réservée à cette science.

Dernièrement, la Société de géographie de Saint-Petersbourg a tenu sa séance annuelle. Des renseignements ont été fournis sur l'exploration, sous la conduite de M. Schmidt, dans la Sibérie orientale et à l'embouchure de l'Amur. La carte de la Sibérie orientale recevra une forme toute nouvelle, et, notamment, les directions des chaînes de montagnes qui, au nord-est s'étendent jusqu'à l'Océan, seront indiquées d'une manière parfaitement claire; on a obtenu aussi une foule de données ethnographiques, historiques et autres.

L'Académicien de Baer a fait un rapport sur le prétendu abaissement des eaux de la mer d'Azof; la chose n'est pas aussi mauvaise qu'on l'avait présentée. La commission, pour la délimitation des frontières russe et chinoise, a recueilli d'importants matériaux, qui doivent contribuer à étendre nos connaissances géographiques. La société continuera, en 1863, ses recherches spéciales dans la Russie d'Europe, pour arriver à une constatation plus précise des données statistiques, industrielles et d'économie nationale. L'année dernière, une expédition s'est livrée à des travaux dans l'Ukraine; cette année, dix mille roubles d'argent sont de nouveau accordés pour une expédition dans les provinces occidentales, où l'on doit étudier particulièrement aussi les races des peuples. Parmi les autres travaux de la société, on doit signaler une carte générale de la Russie et un dictionnaire de géographie.

A Leipzig, il existe également depuis un an une *Société des amis de la géographie*. L'une des premières mesures qu'elle a adoptée a pour but d'étendre le cercle de la fondation Carl Ritter, établie en l'honneur du savant géographe de ce nom et qui a pour objet de favoriser les grandes entreprises de voyages, et aussi de publier des ouvrages géographiques étendus et, par conséquent, trop coûteux pour être édités par des particuliers. Les savants fixés à Leipzig ont fait pendant toute une saison des leçons populaires dont le produit, joint à d'autres souscriptions particulières, a servi à constituer un capital de 600 thalers. Une partie de cette somme a déjà été employée pour subvenir aux frais de l'expédition dans l'Afrique centrale d'un voyageur, M. Beurmann. La société s'occupe, en outre, de la formation d'une bibliothèque spéciale composée de livres de géographie et de cartes.

I

MÉMOIRE SUR LES FALSIFICATIONS DES ALCOOLS

Par THÉODORE CHATEAU, chimiste, directeur du laboratoire d'analyse d'Ivry-sur-Seine (1)

L'alcool, comme on le sait, est le produit de la fermentation des sucres ou des liquides sucrés ; on le retire par la distillation du vin, du cidre, de la bière et de toutes les liqueurs qui ont subi la fermentation alcoolique.

Les vins récoltés en France ne sont pas tous destinés à être consommés en nature. Une partie des vins du Midi, provenant de raisins riches en sucre, sont convertis en alcool par la distillation. On choisit généralement les vins blancs, qui ne contiennent pas plus d'alcool que les vins rouges, mais qui fournissent un alcool plus fin et plus droit en goût.

L'alcool provenant de la fermentation des raisins est ordinairement impur ; il contient une huile essentielle qui lui donne dans quelques cas une saveur agréable et dans d'autres cas un goût désagréable.

On peut d'ailleurs constater la présence de cette huile dans l'alcool de vin non rectifié, en étendant la liqueur de six parties d'eau et en la distillant avec précaution ; il reste dans la cornue une couche huileuse.

Cette huile est surtout abondante dans les eaux-de-vie provenant de marcs de vendange ; elle est produite principalement par les pellicules du grain ; 100 litres d'alcool de marc fournissent 20 grammes de cette matière huileuse formée d'éther œnantique, d'huile de pommes de terre, et d'huile grasse, et dont une seule goutte suffit pour infecter 100 litres d'eau-de-vie.

On peut séparer cette huile de l'alcool par une distillation conduite avec ménagement ; en effet, l'alcool bout à environ 78 degrés et l'huile en question n'entre en ébullition qu'entre 150 et 200 degrés.

Les vins du Dauphiné, du Vivarais et de la Moselle donnent des alcools qui participent du goût de terroir qui caractérise ces vins. C'est principalement à une circonstance de cette nature qu'il faut attribuer le goût et le bouquet si agréable des vieilles eaux-de-vie de Cognac.

Pendant longtemps on a obtenu de l'eau-de-vie en distillant le vin à feu

(1) Ce mémoire, dû à un chimiste qui s'est distingué par des recherches pratiques, a été publié par le *Technologiste*. Nous pensons qu'il peut être utile à tout le monde, puisqu'il s'agit d'un produit d'un usage journalier. Il suffit de notions très élémentaires de chimie pour comprendre les procédés décrits par l'auteur qui, évidemment, a réussi à se mettre à la portée de toutes les intelligences.

nu; mais à moins qu'on n'opérât sur des vins blancs de bonne qualité, il était rare qu'on obtint de l'alcool exempt du goût de marc ou de feu, contracté par ce mode de distillation. La pensée de substituer un autre mode à la distillation à feu nu appartient à Argant, l'inventeur de la lampe à double courant d'air, dite quinquet. Les procédés d'Argant furent perfectionnés par Édouard Adam, qui opérait avec une espèce d'appareil de Wolf, dont les flacons remplis de vin étaient chauffés par la vapeur partant d'un générateur rempli d'eau : on conçoit qu'avec ce système, chaque flacon, inégalement chauffé, donnait de l'alcool à différents degrés.

Les procédés d'Adam furent notablement perfectionnés par M. Cellier-Blumenthal, qui a eu recours à un mode de distillation continu, et a su combiner son appareil de manière que, même pendant la vidange des vinasses, la distillation ne soit pas interrompue : le vin arrive d'un côté, tandis que celui qui le précédait sort de l'autre, après avoir abandonné tout l'alcool qu'il contenait.

Cet appareil a, depuis M. Blumenthal, été perfectionné par M. Derosne, qui empêche la déperdition d'un peu d'alcool dans l'écoulement des vinasses, et ce dernier perfectionnement a encore été simplifié par M. Laugier.

Nous devons nous borner à indiquer ici les bons effets de cet appareil, tant sous le rapport de l'économie de main-d'œuvre et du combustible que sous celui de la bonne qualité des produits, et renvoyer aux ouvrages techniques pour la description.

En fractionnant les produits de la distillation du vin ou bien en soumettant l'eau-de-vie à une nouvelle rectification, on obtient l'alcool ou l'esprit 5/6 de Montpellier. Il marque 55 degrés à l'aréomètre.

L'alcool et l'eau-de-vie sont reçus dans des fûts, dont ils dissolvent à la longue une partie de la matière colorante; cette coloration est d'autant plus sensible que le séjour de ces liquides dans les tonneaux a été plus long.

On est donc disposé à accorder plus de qualité, plus de vétusté à l'eau-de-vie colorée. Le commerce, pour satisfaire cette prévention du consommateur, coupe quelquefois les 3/6 de Montpellier avec de l'eau et les colore avec du caramel dissous dans une infusion de thé qui paraît donner à cette eau-de-vie nouvelle un goût de vétusté; mais il est rare que cette falsification échappe au dégustateur expérimenté.

Les vins ne sont pas les seules substances desquelles on retire l'alcool : les betteraves, les grains, la pomme de terre, certains fruits, tels que les cerises, les marrons, etc., donnent des alcools de bonne qualité et dont plusieurs sortes sont consommées comme eau-de-vie.

Les eaux-de-vie sont des mélanges d'alcool et d'eau qui contiennent des

parties à peu près égales de ces deux liquides ; l'esprit du commerce est un alcool qui contient moins d'eau que l'eau-de-vie. La richesse d'un esprit s'apprécie presque toujours d'après la quantité d'alcool qu'il renferme ; elle dépend souvent de son cru et de son ancienneté. On a essayé pendant un certain temps les esprits du commerce en les jetant sur de la poudre et en les enflammant ensuite ; lorsque la poudre prenait feu, l'esprit était jugé de forte qualité. Cette épreuve ne comporte aucune exactitude.

En France (1), l'alcoomètre légal est celui de Gay-Lussac ; il exprime immédiatement la quantité d'alcool absolu que contient une liqueur. L'expérience doit être faite à 15 degrés ; si la liqueur n'a pas cette température, on l'y amène facilement en la chauffant avec la main. Du reste, Gay-Lussac a donné des tables de correction qui permettent, au moyen de l'alcoomètre, de déterminer la richesse d'une liqueur alcoolique prise à différentes températures. Le principe de la graduation de ce précieux instrument est fort simple : mis dans l'alcool absolu, il s'enfonce jusqu'à un point où l'on marque 100 degrés ; placé dans l'eau distillée pure, il s'arrête à un point qui est le zéro. L'intervalle entre ces deux points extrêmes est ensuite divisé en 100 parties, à l'aide de mélanges d'eau et d'alcool en proportions connues. Cet instrument, bien entendu, n'indique que des relations de volume et non de poids.

On emploie encore dans le commerce l'aréomètre de Cartier ou pèse-liqueurs. Dans ces instruments l'eau distillée marque 10 degrés et l'alcool anhydre marque 44 degrés.

L'eau-de-vie a originellement une couleur blanche, mais, par son séjour prolongé dans les barriques de chêne, elle acquiert, en vieillissant, une coloration jaune brunâtre qu'elle a ordinairement et qui est due à la dissolution d'une partie du tannin et de l'extractif contenus dans le chêne. Cette eau-de-vie ainsi colorée noircit par quelques gouttes d'une dissolution de sulfate de peroxyde de fer.

L'eau-de-vie de bonne qualité possède une odeur aromatique, une saveur franche et chaude qui se modifie avec le temps. Les eaux-de-vie les plus estimées nous viennent particulièrement du Languedoc, de la Saintonge et de l'Angoumois ; on les désigne sous le nom d'eau-de-vie de Montpellier, eau-de-vie de Cognac ou simplement cognac, eau-de-vie d'Armagnac, etc.

Altérations des alcools. — Les alcools et eaux-de-vie subissent des altérations spontanées ou provenant de leur séjour dans des vases métalliques.

(1) Il en est de même en Belgique.

Examinons successivement ces sortes d'altérations et indiquons les moyens de les reconnaître.

Altérations spontanées. Les alcools ou les eaux-de-vie de moyenne force, conservées pendant un certain temps en vidange deviennent acides et renferment de l'acide acétique, formé par l'action de l'oxygène de l'air.

Ces spiritueux rougissent le papier bleu de tournesol. Si on les sature par la potasse ou la magnésie caustique (magnésie calcinée des pharmaciens) et que l'on évapore à siccité, le résidu traité par quelques gouttes d'acide sulfurique ordinaire dégage de l'acide acétique ou vinaigre, qu'on reconnaît facilement à son odeur.

Les alcools conservés dans des tonneaux ayant contenu du vin rouge acquièrent, au bout d'un certain temps, une coloration rougeâtre et un goût de fût de vin facilement appréciable. Ces alcools ainsi colorés verdissent ou bleuissent par l'acétate de plomb et les alcalis. On leur enlève leur couleur en agitant avec du noir animal pur, ajouté dans la proportion de 4 à 5 pour 100 litres de l'alcool.

Altérations par les sels métalliques. — Les alcools et les eaux-de-vie peuvent contenir des sels de plomb, de cuivre, de zinc, suivant qu'ils ont séjourné dans des vases fabriqués avec l'un ou l'autre de ces métaux.

La présence des sels de plomb et de cuivre provient soit de la conservation de l'alcool ou de l'eau-de-vie dans des estagnons de cuivre anciennement étamés, ou attaqués par l'acide acétique qui s'est formé spontanément au sein du liquide, soit de la négligence avec laquelle on entretient les vases distillatoires, soit de l'emploi de serpentins construits ou soudés avec un alliage d'étain et de plomb, substitué à l'étain pur.

Le plomb peut aussi provenir, ainsi que l'ont fait remarquer en 1852 MM. Girardin et Morin, de l'emploi de l'acétate de plomb (extrait de saturne) pour faciliter la clarification des alcools de grain ou de fécule coupés avec de l'eau.

De quelque manière que se soient introduits les sels métalliques dans l'alcool, voici les moyens à l'aide desquels on pourra reconnaître leur présence :

Les sels de plomb se reconnaissent par la potasse ou la soude (lessive caustique pure des savonniers) qui donne un précipité blanc soluble dans un excès d'alcali ; par l'hydrogène sulfuré ou un sulfure soluble (foie de soufre des pharmaciens), qui donne une coloration ou un précipité noir ; par le sulfate de soude (sel de Glauber), l'acide sulfurique (vitriol), le prussiate jaune de potasse, qui forment un précipité blanc ; enfin, par l'iodure de

potassium, le chromate de potasse, qui donnent un précipité jaune. — La réaction par l'hydrogène sulfuré ou les sulfurés solubles est caractéristique.

Les sels de cuivre se reconnaissent par l'ammoniaque (alkali volatil), qui produit une coloration bleue; par le prussiate jaune de potasse, qui produit une coloration rougeâtre ou un précipité brun marron.

Toutes ces réactions sont encore très sensibles, lorsque l'alcool ne renferme que 1/2600 de sel de plomb ou de cuivre.

Les sels de zinc sont décélés par la potasse, qui donne un précipité blanc soluble dans un excès d'alkali; par le cyanure rouge (cyano ferride de potassium) qui donne un précipité jaune; par un précipité blanc avec l'hydrogène sulfuré.

Falsifications. — Les falsifications des alcools sont de deux sortes :

Où le commerçant introduit des substances étrangères à l'alcool dans le but de diminuer le titre de ce dernier, et tromper par là l'octroi, en payant un droit d'entrée moins élevé, soit pour éviter même ce droit d'octroi.

Où il coupe les alcools avec d'autres alcools bon goût d'une autre provenance, pour les vendre, par exemple, sous les noms de 3/6 pur de Montpellier, etc. C'est la sophistication la plus commune qui se pratique aujourd'hui sur une grande échelle, et qui a ému vivement à bon droit, le conseil général du département de l'Hérault. Dans la seconde partie de ce mémoire, je traiterai spécialement cette question; heureux si les procédés nouveaux que je propose peuvent contribuer à limiter, sinon à empêcher cette odieuse tromperie (1).

Eaux-de-vie. — Quant à l'eau-de-vie comestible, on se gêne peu pour la sophistication par des additions de substances étrangères destinées, soit à lui donner plus de saveur, plus de couleur, soit pour y développer artificiellement le bouquet qui caractérise les vieilles eaux-de-vie.

Examinons ces honteuses falsifications, et donnons les moyens de les reconnaître :

1° *Saveurs artificielles.* — Pour donner à l'eau-de-vie plus de saveur, on y ajoute des substances acres, telles que le poivre ordinaire, le poivre long,

(1) L'auteur entre dans des développements que nous supprimons, sur les falsifications employées pour diminuer les droits d'octroi. Il donne aussi les procédés pour constater ces sortes de fraudes. En Belgique, nous avons trouvé le vrai moyen de les rendre inutiles, en supprimant les octrois, au grand avantage de la liberté. Que la France suive notre exemple et elle s'en trouvera bien.

des poudres ou des extraits de gingembre, de piment, de pyrèthre, de stramoine, d'ivraie, de l'alun, du laurier-cerise.

L'acide sulfurique permet ici de reconnaître l'addition de ces substances. On mélange l'eau-de-vie avec son volume d'acide sulfurique; l'eau-de-vie prend une teinte d'autant plus foncée, que la proportion de matières étrangères est plus forte. L'eau-de-vie ainsi traitée se colore en brun noirâtre très foncé, lors même qu'elle ne contient que 1/600 d'extrait amer, et en brun sale si elle n'en contient que 1/2400. L'eau-de-vie, ainsi adultérée, laisse d'ailleurs, par l'évaporation ménagée, les matières âcres ajoutées et reconnaissables à leur saveur piquante et brûlante, qui ne présente aucune analogie avec celle de l'eau-de-vie. Celle-ci, lorsqu'elle est pure, ne laisse qu'un léger résidu, peu sapide, et de plus l'acide sulfurique n'y produit qu'un louche blanchâtre.

On donne aussi de la saveur à l'eau-de-vie en y ajoutant un peu d'alun. Cette addition frauduleuse se reconnaît à ce que le mélange rougit quelquefois le papier de tournesol, donne un précipité floconneux par l'ammoniaque, ou le carbonate de potasse ou de soude; précipite en blanc par le chlorure de barium ou le nitrate de baryte.

L'alun peut d'ailleurs se retirer en totalité par l'évaporation de l'eau-de-vie, en reprenant le résidu par l'eau distillée, et essayant par l'ammoniaque et le chlorure de barium. Cette dernière marche est d'ailleurs préférable.

Le laurier-cerise a été employé également pour donner aux eaux-de-vie, surtout à celles de grains et de pommes de terre, une saveur agréable. Ce mélange, contenant évidemment de l'acide prussique, deviendrait nuisible si le laurier-cerise y avait été ajouté en grande quantité, et si on faisait une trop grande consommation d'une pareille eau-de-vie.

On décèle la présence de l'acide prussique par l'addition de quelques gouttes de sulfate de peroxyde de fer et d'acide chlorhydrique, qui déterminent un précipité de bleu de Prusse. Le nitrate d'argent y déterminerait un précipité blanc soluble dans l'acide azotique bouillant.

Enfin, les distillateurs anglais imitent, dit-on, le goût de l'eau-de-vie en ajoutant à leurs esprits de malt ou de mélasse une petite proportion d'éther nitreux. Cette addition pourra se déceler en ajoutant quelques gouttes d'une dissolution de protosulfate de fer pur dans l'acide sulfurique pur et distillé. La coloration rose qui se produira indiquera la fraude.

2^e *Coloration artificielle.* — Souvent l'eau-de-vie n'est qu'un mélange d'alcool, de fécule et d'eau, coloré par du caramel, du brou de noix ou du cachou.

Si la coloration est due au caramel, l'eau-de-vie ne se colore pas par le sulfate de peroxyde de fer, au contraire, elle devient verte ; si elle est colorée par du cachou, elle devient vert brun plus ou moins foncé.

Mais une eau-de-vie colorée par du caramel peut avoir séjourné dans des tonneaux de chêne, et avoir pris au bois assez de tannin pour se colorer comme la bonne eau-de-vie en noir bleuâtre par le sulfate ferrique. L'évaporation à siccité donnera un extrait brun qui, en brûlant, dégagera l'odeur du caramel.

Il est rare que le cachou soit employé seul pour colorer l'eau-de-vie ; on lui associe d'autres substances astringentes et aromatiques, dans le double but de lui donner de la couleur et du bouquet, et ici chaque commerçant a, en quelque sorte, une recette particulière pour préparer ce qu'on appelle communément la *sauce*.

Voici, par exemple, la formule d'une de ces recettes employées par certains fabricants d'eau-de-vie :

Cachou en poudre.	250 grammes.
Sassafras	468 —
Fleur de genêt	500 —
Thé suisse (véronique)	192 —
Thé hyswin	128 —
Capillaire du Canada	128 —
Réglisse verte	500 —
Iris de Florence	16 —
Alcool à 33 degrés.	6 litres.

Teinture alcoolique qui a été quelquefois remplacée par une infusion aqueuse ajoutée à chaud à l'eau-de-vie, et faite avec la quantité d'eau nécessaire pour couper ce spiritueux.

5° *Bouquet artificiel*. — Pour produire artificiellement le bouquet des eaux-de-vie, on ajoute de l'acide sulfurique, de l'ammoniaque, de l'acétate d'ammoniaque, du savon.

L'acide sulfurique est ajouté à l'eau-de-vie, en petite quantité, pour y développer un bouquet analogue à celui qui caractérise les vieilles eaux-de-vie ; il donne naissance à une certaine quantité d'éther, puis aromatise le liquide et lui donne une apparence de vétusté. Il existe, en effet, dans les vieilles eaux-de-vie, des éthers composés, qui se produisent naturellement par la réaction sur l'alcool de l'acide acétique, formé à la longue, sous l'influence de l'air et des matières fermentescibles.

L'eau-de-vie ou l'alcool, ainsi fraudé par l'acide sulfurique (ajouté à

1 pour 100), rougit fortement le tournesol, et précipite en blanc par le chlorure de barium, le nitrate de baryte, l'eau de chaux, l'acétate de plomb.

Le précipité formé par le chlorure de barium est insoluble dans l'acide azotique pur; il faut avoir soin de réduire par l'évaporation le liquide soumis à l'essai (au dixième au moins).

Il y a une vingtaine d'années, on ajoutait dans le même but à l'eau-de-vie de l'ammoniaque, de l'acétate d'ammoniaque, du savon blanc, du mucilage de gomme adragante, qu'on délayait dans l'eau-de-vie, pour lui communiquer l'onctuosité qui la caractérise, lorsqu'elle est vieille et de bonne qualité, et aussi pour lui permettre de faire la perle, le chapelet, c'est à dire en faire une eau-de-vie preuve de Hollande.

Lorsque l'eau-de-vie contient l'ammoniaque, elle ramène au bleu le papier de tournesol rougi, dégage une faible odeur ammoniacale et donne lieu à la production de vapeurs blanches, lorsqu'on expose à sa surface une baguette de verre trempée dans l'acide chlorhydrique ou acétique. Une trace d'un sel de cuivre donne dans un pareil spiritueux une coloration bleue, dont l'intensité varie avec la quantité d'ammoniaque qui y est contenue.

L'acétate d'ammoniaque se retrouve dans le résidu de l'évaporation de l'eau-de-vie. Ce résidu mis en contact avec un peu de potasse, de soude ou de chaux, exhale une odeur sensible d'ammoniaque, ramenant au bleu le papier de tournesol rougi, et donnant des fumées blanches avec l'acide chlorhydrique.

Deuxième cas. — Falsification par le mélange des alcools. — Aujourd'hui cette fraude se pratique sur une grande échelle au su et au vu de tout le monde. Les fabricants d'alcools de Montpellier ne se gênent plus et font des coupages avec des alcools de betteraves, de pommes de terre, de grains, etc., bon goût bien entendu. Lorsque les 5/6 de Montpellier sont coupés, par exemple, par des alcools bon goût provenant d'une matière sucrée autre que les raisins, l'alcool n'est pas pour cela altéré; l'acheteur seul en souffre, puisqu'il paye comme Montpellier pur de l'alcool qui n'en contient qu'une faible proportion, et quelquefois même pas du tout, mais qui en possède l'odeur.

Examinons d'abord les procédés qui, de nos jours, sont employés pour reconnaître les alcools de matière sucrée autre que le raisin d'avec les alcools de vin proprement dits.

Pour reconnaître d'abord si un alcool est franc de goût, on en verse une certaine quantité dans le creux de la main, on en facilite l'évaporation en frottant les mains l'une contre l'autre; l'alcool bon goût laisse sur la peau

une odeur agréable ; s'il y a une odeur étrangère, elle devient manifeste pour les personnes habituées à ce genre d'essai. Ce moyen, sans contredit, est pratiqué pour les alcools doués d'odeur ou de mauvais goût, mais devient nul si on opère sur des produits franes de goût.

Il faut dire qu'on juge mieux les alcools au bout d'un certain temps de préparation qu'au sortir des alambics, ils ont alors le goût de feu. Les alcools de grains, de féculé, de marc, etc., se distinguent par une odeur et une saveur particulières dues à la présence d'huiles essentielles ou de produits empyreumatiques provenant d'une préparation mal conduite.

Un autre moyen de rendre sensible l'odeur et la saveur est le procédé qu'emploient tous les commerçants, c'est à dire d'étendre l'alcool de quatre à cinq fois son volume d'eau et de goûter le mélange à la manière du vin, sans l'avaler.

Les procédés suivants permettent jusqu'à un certain point de reconnaître si une eau-de-vie ou un alcool est falsifié par l'eau-de-vie de grains ou un autre alcool étranger :

1° On chauffe une certaine quantité de l'alcool suspecté, de manière qu'il n'entre point en ébullition et jusqu'à ce que la vapeur ne s'enflamme plus. Si l'alcool ou l'eau-de-vie est pur, le résidu a une légère acidité vineuse, une saveur un peu âcre, une odeur douce analogue à celle du vin cuit ; s'il est falsifié, le résidu a une odeur empyreumatique et une saveur âcre, ou une odeur analogue à celle de la farine brûlée.

2° Avant l'application des procédés d'Argant et d'Édouard Adam à l'extraction des alcools, ceux-ci étant très chargés de produits empyreumatiques, on pouvait assez facilement reconnaître la présence des alcools étrangers, de marc et de grains par exemple, en ajoutant parties égales d'acide sulfurique concentré ; le mélange brunissait fortement, effet dû à la carbonisation d'une substance huileuse qui y était contenue. Cet effet, bien entendu, ne se produisait pas avec l'alcool de vin placé dans les mêmes circonstances.—Au lieu d'acide sulfurique, il est préférable d'employer dans ce cas, l'action du nitrate d'argent et de la lumière ; pour cela on ajoute à l'alcool suspect quelques gouttes de nitrate d'argent et on expose le tout à l'action des rayons solaires ou de la lumière diffuse. Il ne se produit aucune coloration si l'alcool est pur, mais s'il contient de l'alcool étranger, de grains par exemple, il se forme un précipité noir provenant de la réduction du sel d'argent par l'huile essentielle contenue dans l'alcool.

Tels sont les procédés suivis jusqu'à présent pour reconnaître les altérations et les falsifications des eaux-de-vie et des alcools.

Dans la seconde partie de ce mémoire, j'indiquerai de nouvelles méthodes à l'aide desquelles on pourra je l'espère, à l'avenir, se mettre en garde

contre les mélanges frauduleux des alcools entre eux, et surtout reconnaître la falsification des alcools de vin par les alcools d'une autre provenance.

(La suite au prochain numéro.)

II

LES DÉCOUVERTES LES PLUS RÉCENTES SUR LES VERS PARASITES DES ANIMAUX DOMESTIQUES, LEUR PRODUCTION ET LEURS MÉTAMORPHOSES

Sous ce titre, le professeur Rudolphe Leuckart vient de publier, dans *l'Agromische-Zeitung*, un article très remarquable relatif aux migrations des entozoaires des animaux sur l'homme, et aux maladies que ces parasites déterminent chez notre espèce. Le travail de M. Leuckart étant trop étendu pour le produire en entier, nous devons nous borner à un résumé des faits et des détails les plus intéressants.

Tout le monde a entendu parler de la ladrerie, maladie qui attaque le porc, et qui a pour cause prochaine l'existence dans la chair de cet animal d'un nombre plus ou moins considérable de vésicules, de dimensions variables selon leur âge, remplies d'un liquide séreux, pourvues à l'intérieur d'un appendice cylindroïde, et désignées anciennement sous le nom d'hydatides ou hydratides.

Cette affection déjà connue du temps d'Aristote, n'est point rare, et c'est peut-être sa fréquence même qui a fait interdire aux Juifs, ainsi qu'à d'autres peuples orientaux, l'usage de la viande de porc. Quoique ce dernier fait soit contesté, il n'en est pas moins vrai que la viande ladrée a passé de tout temps pour être malade, et que sa consommation a été regardée comme nuisible.

Les hydatides, que l'on trouvait aussi chez d'autres animaux, et même chez l'homme, furent d'abord assimilées à des dépôts morbides, comme le tubercule, le cancer, etc. Ce n'est que vers la fin du XVII^e siècle que l'on reconnut leur animalité. Cette découverte est due à Hartmann, médecin de Königsberg. Bientôt après, le célèbre anatomiste Malpighi démontra que le prolongement intérieur de ces animaux est un cylindre creux, et qu'il se termine à son extrémité par une petite tête arrondie. Près de cent ans plus tard seulement, Pallas et Goze, que M. Leuckart appelle les fondateurs de l'helminthologie scientifique, vinrent établir l'identité de cette petite tête avec celle du ténia, en démontrant que, comme celle-ci, elle porte quatre

suçoirs disposés en ventouses, et une couronne de solides crochets. Dès lors, ces deux observateurs rangèrent les vers vésiculaires parmi les ténias, en attribuant les différences de forme des parties postérieures du corps aux conditions différentes dans lesquelles les vers vivaient. Quant à l'absence d'organes sexuels chez les hydatides, on ne la considérait pas non plus comme un obstacle à cette assimilation, Goze regardant ces formes animales comme le résultat d'une génération spontanée.

C'est le mérite d'une époque plus récente d'avoir relevé ces erreurs, et de les avoir remplacées par une interprétation des faits plus rationnelle, plus juste.

Une série de découvertes surprenantes faites par Mahlis, Nordmann, Dujardin, Eschricht, de Siebold, Steenstrup et autres ont dû conduire à faire admettre que les vers vésiculaires, loin d'être le fait d'une génération équivoque, ne sont qu'un état transitoire des entozoaires, nécessaire à leur développement; et qu'à cet état, le ver parasite vit sur des espèces animales autres que celles qui le portent à l'état parfait.

Cependant, jusqu'ici la nécessité des migrations de ces parasites d'une espèce dans une autre pour acquérir leurs parfaits caractères spécifiques n'était qu'une présomption. Le fait restait à établir par l'expérience directe, et l'honneur d'avoir résolu le problème revient à Küchenmeister. En faisant prendre des hydatides à d'autres animaux que ceux sur lesquels elles avaient été recueillies, Küchenmeister observa que la vésicule était détruite par les sucs digestifs, mais que la tête, chez les animaux appropriés au développement du ver, persistait, se fixait au moyen de ses ventouses et de ses crochets à la paroi intestinale, poussait des articles par sa partie postérieure, et que déjà trois mois après l'ingestion, des proglottis mûrs furent expulsés avec les excréments. Ces expériences furent faites sur le chien avec des hydatides du lapin (*cysticercus pisiformis*), du bœuf (*cysticercus tenuicollis*) et du mouton (*coenurus cerebralis*), qui donnèrent respectivement naissance à des espèces particulières de ténia.

Les anneaux que la tête produit par gemmation, et qui, à leur état de maturité, portaient autrefois le nom de cucurbitains, représentent chacun un individu à part. Chaque cucurbitain possède les organes reproducteurs des deux sexes, et produit une quantité innombrable d'œufs qui, après la fécondation, renferment un embryon globuleux, portant au segment antérieur de son corps six vigoureux crochets, au moyen desquels il n'est pas rare de le voir exécuter des mouvements énergiques à l'intérieur de la coque qui le recouvre.

Après avoir déterminé l'origine des ténias, il restait à démontrer celle des hydatides. Küchenmeister y parvint en retournant sa première expé-

rience, c'est à dire en faisant prendre aux animaux sur lesquels il avait recueilli les hydatides, les articles mûrs provenant des vers engendrés par ces dernières. Il découvrit ainsi, que les proglottis, nés du cystiquesque pisi-forme, reproduisaient chez les lapins ce dernier ver, que ceux provenant du coenure cérébral, provoquaient le tournis chez les moutons auxquels il les administrait et ainsi de suite.

Il est bon de faire remarquer ici, que depuis que ces faits sont connus, un éleveur intelligent de moutons en Allemagne, M. de Nathusius, est parvenu à réduire de 12 p. c. à 2 p. c. les pertes qu'il subissait dans ses troupeaux par le ténia. Cet heureux résultat a été obtenu en préservant autant que possible les chiens de l'immigration du coenure, et en leur administrant des vermifuges lorsque néanmoins ils étaient atteints du ténia.

Haubner et Leuckaert ont trouvé, que lorsque les proglottis sont parvenus dans le tube intestinal d'un animal approprié, sa substance subit l'action dissolvante des sucs digestifs, et l'enveloppe des œufs se trouve également détruite. Les embryons, devenus libres, transpercent, au moyen de leurs crochets, les parois intestinales, et se répandent de là dans les divers organes. S'ils trouvent les conditions de leur développement, ils prennent de l'accroissement; leur corps s'infiltré de liquides qui augmentent de plus en plus, et finissent par le distendre sous forme d'une vésicule dans laquelle apparait alors le bourgeon céphalique. Ici s'arrête le développement du parasite jusqu'à ce qu'il parvienne dans le corps de l'homme ou d'un carnivore où il prend seulement son état parfait. Si cette transfiguration ne peut se faire, il s'incruste généralement après un certain temps de matière calcaire, et meurt. Ce sort est celui d'une grande quantité d'hydatides; mais si l'on pense aux millions d'œufs que peut produire un seul ténia, on comprendra parfaitement qu'il n'est pas nécessaire du développement d'un grand nombre d'hydatides, pour que l'espèce se maintienne.

Les faits précédents, une fois établis, les études helminthologiques se portèrent naturellement sur les espèces, qui pouvaient particulièrement affecter les intérêts de l'homme.

Van Beneden fut le premier à démontrer que les cucurbitains du ver solitaire de l'homme (*taenia solium*), administrés au porc, produisent la ladrerie chez cet animal. Les expériences de Haubner et Leuckaert ne vinrent que confirmer les résultats obtenus par Van Beneden. En expérimentant sur cinq animaux à la fois, et en les sacrifiant à des époques différentes, ces deux savants ont déterminé que trois mois seulement après l'ingestion des proglottis, les hydatides ont acquis leur développement complet.

Pour faire la contre-expérience, quelques jeunes gens ont, dans l'intérêt de la science, avalé des cysticerques ladriques, et donné, trois à quatre

mois après l'ingestion, des signes non équivoques de l'affection du ver solitaire. D'un autre côté, Küchenmeister a fait prendre, à leur insu et à des époques différentes, des cysticerques du porc à deux criminels condamnés à mort, et a trouvé dans leurs intestins, après leur exécution, des ténias dont le développement correspondait aux moments où l'ingestion des hydatides avait eu lieu.

Comment peut-il se faire maintenant que des hydatides transmigrent sur l'homme sans qu'il y ait intention de la part de celui-ci de nourrir le ver solitaire? En première ligne se place, comme cause de cette transmigration, la consommation de la viande de porc crue. Quoique peu répandue chez les peuples civilisés, cette habitude est, dans certaines conditions, plus fréquente qu'on ne le pense. Dans certaines contrées de l'Allemagne, il y a de nombreux individus, qui regardent comme étant une délicatesse exquise, la viande de porc mâchée et assaisonnée tout simplement de sel et de poivre. Un plus grand nombre de personnes encore, par leur position, se trouvent dans le cas de devoir prendre de la viande crue, quoique en minime quantité. Tels sont : les bouchers, les charcutiers, les ménagères, qui doivent, dans la préparation de certains mets, comme des saucissons, des boulettes, etc., goûter la viande pour déterminer si leur assaisonnement est convenable. La statistique démontre, du reste, la fréquence de cette source d'infection, en ce que ce sont principalement les bouchers, les cuisiniers, les ménagères et les servantes qui sont le plus souvent affectées du ténia. D'après un relevé fait dans les vingt premières années de ce siècle par le médecin Wawruch, de Vienne, chaque quatrième malade atteint du ver solitaire en Allemagne, est un boucher ou un cuisinier. Plus de la moitié des malades appartiennent au sexe féminin, évidemment une suite de leurs occupations spéciales dans le ménage, qui les exposent d'une manière plus directe aux dangers de l'infection susmentionnée. Ces dangers diminuent très peu par la division de la viande ladrique, car la tête, partie essentielle pour la production du ver, est tellement petite, qu'elle échappe le plus souvent à l'action du hachoir.

Ce qui est dit ici de la viande crue, ne s'applique nullement à la viande cuite, ni même à celle qui a été simplement fumée ou saumurée. Sous l'influence de la chaleur de l'ébullition, de la fumée ou des corps empyreumatiques et de la saumure, les hydatides sont tués en peu de temps. Néanmoins, quelquefois la consommation de ces denrées peut encore donner lieu à l'infection.

Nous venons de voir la voie d'introduction la plus directe du ver vésiculaire dans l'homme, mais ce n'est pas la seule. Les hydatides, ou même seulement leurs têtes jouissent d'une certaine viscosité, en vertu de laquelle

elles s'attachent sur tous les objets avec lesquels elles viennent en contact. Tous les objets venant d'un endroit où se trouvent de la viande hydatidique, peuvent donc en être souillés, tantôt par les mains de la ménagère, tantôt par le couteau qui a tranché dans cette viande, tantôt enfin par le vase qui la contenait. Dans les boucheries, ce mode de propagation doit être bien plus étendu encore, surtout qu'à cause de l'interdiction de la vente de viande ladrique, les bouchers s'appliquent soigneusement à faire disparaître les hydatides, en employant leurs couteaux ou d'autres instruments pour les écarter. Les viandes fumées ou cuites que l'on va prendre par petites portions dans les charcuteries pour les consommer sans autre préparation, paraissent, sous ce rapport, particulièrement suspectes. Enfin, celui qui manie de la viande ladrique, peut même être infecté sans l'intermédiaire des aliments, car de la main à la bouche, il n'y a qu'un court chemin, dit un proverbe allemand. On a vu des enfants ramasser des hydatides dans la cuisine et les avaler.

Si jusqu'ici nous avons parlé exclusivement de la viande de porc ladrique, c'est parce que les hydatides de cette espèce sont le plus fréquentes et le mieux connues. On cite, parmi les animaux sauvages, le chevreuil comme hébergeant parfois des hydatides dans ses tissus. Parmi les animaux de boucherie, on a trouvé dans ces derniers temps que l'espèce bovine en est assez souvent atteinte aussi. Avant que ce fait fût solidement établi, on avait déjà été amené à le supposer par l'observation que les individus auxquels on ordonnait, dans un but diététique, la consommation de viande de bœuf crue, étaient assez souvent plus tard affectés du ténia.

D'un autre côté, on a appris qu'à l'intérieur de l'Afrique, où l'on ne mange que de la viande de bœuf et de mouton, le ténia attaque tout le monde, sans distinction d'âge, ni de condition. Il est à remarquer que dans ces contrées on consomme généralement les viandes crues, et que les Européens, à qui ces mets répugnent d'abord, restent préservés du parasite tant qu'ils s'abstiennent de se nourrir comme les indigènes, mais qu'il les atteint dès qu'ils prennent une nourriture à l'abyssinienne.

Depuis longtemps déjà, on avait remarqué que le ver solitaire de l'homme ne présente pas toujours les mêmes caractères; que souvent et spécialement dans certaines contrées, on en trouve qui ne portent pas sur la tête la couronne de crochets; mais c'est seulement Küchenmeister qui a fait de ces ténias une espèce spéciale (*taenia mediocanellata*). C'est cette espèce que l'on trouve en Afrique, et particulièrement aussi dans l'Allemagne méridionale.

Les proglottis de ce ténia, donnés au porc, ne produisent pas de cysticerques; mais administrés à des veaux, par Leuckart, les embryons se

développèrent avec une grande rapidité, et infestèrent même tellement tous les tissus d'un des sujets en expérience, qu'il en périt au bout de trois semaines. L'autopsie démontra l'existence d'hydatides innombrables, non seulement dans les muscles, mais aussi dans les organes intérieurs, et surtout dans le cœur et les glandes lymphatiques. L'examen des têtes de ces vésicules établit leur identité avec celle du *taenia mediocanellata*.

Il est donc aujourd'hui hors de doute que la viande de veau et de bœuf peut, aussi bien que celle du porc, introduire le ténia dans le corps de l'homme. Elle est peut-être plus dangereuse, d'abord parce qu'on consomme souvent de la viande de bœuf crue, et que même elle est quelquefois prescrite par le médecin, ensuite parce qu'il est difficile de déterminer la présence des hydatides dans la viande du bœuf. En effet, le bœuf, par ses mœurs, par la nourriture qu'il prend, ne se trouve pas dans le cas d'avaler, comme le porc, un grand nombre de proglottis. Les hydatides qui se développent chez lui, sont donc peu nombreuses, dispersées dans toute la masse de sa chair, et par suite, difficiles à découvrir.

En considération de ces faits, on comprend qu'il est essentiel d'examiner attentivement chaque morceau de viande avant de le préparer pour la table ; ou bien, si l'on veut n'avoir rien à redouter, de s'abstenir complètement de manger de la viande crue. Si des besoins spéciaux en indiquent l'usage, qu'on la remplace par le bouillon de Liebig, obtenu en traitant la viande par de l'eau aiguisée d'acide chlorhydrique. Ce bouillon présente tous les avantages nutritifs de la viande crue, sans en présenter aucunement les dangers sus indiqués.

Nos recommandations se rapportent naturellement à toutes les viandes qui n'ont pas subi la cuisson, comme les saucisses, le jambon et autres préparations analogues.

Si, d'après nos connaissances actuelles, il est impossible d'interdire absolument la vente de la viande hydatidique, cela ne veut pas dire que la police sanitaire n'a pas à s'en mêler. Au contraire, la vente de ces viandes malades doit être surveillée sévèrement ; et il serait peut-être bon d'ordonner aux bouchers de les faire entrer dans des préparations, qui doivent être traitées pendant un certain temps par l'eau bouillante avant la consommation. En même temps, on doit instruire le boucher sur la nature des hydatides et sur les suites funestes qu'elles peuvent amener pour lui et pour sa famille, lorsque la viande qui en contient n'est pas traitée avec des précautions spéciales.

Toutes ces mesures ne peuvent naturellement être prises que dans les cas où l'existence des hydatides est évidente. Contre des vésicules isolées, qui sont beaucoup plus fréquentes qu'on ne l'admet généralement, il n'y a

d'autre garantie que les bons soins avec lesquels se tient le ménage en général, et la cuisine en particulier.

(A continuer).

J. LEYDER.

III

LES SAVONS A L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES, PAR M. LE PROFESSEUR STAS (1)

Les principes sur lesquels repose la fabrication des savons sont tellement simples, qu'on ne doit plus s'attendre à rencontrer la découverte d'un perfectionnement très notable et moins encore d'un système nouveau de fabrication de ces corps. L'Exposition de Londres, si riche d'ailleurs en savons de toute nature et de toutes provenances, n'a en effet rien révélé de nouveau dans cette direction. En revanche, elle a permis de constater un progrès considérable dans la qualité des produits destinés à la grande consommation.

Les fraudes dont ces matières ont été l'objet pendant une dizaine d'années ont frappé tous les esprits qui tiennent à l'honnêteté des transactions commerciales ; en 1855, elles avaient pris un tel développement dans tous les pays, que des industriels avaient envoyé leurs savons falsifiés à l'Exposition de Paris, et qu'ils ont eu assez d'impudeur pour oser signaler leurs procédés au jury, en réclamant une récompense pour le perfectionnement apporté dans le système de tromperie.

Le jugement sévère, mais équitable, que le jury a porté à cette époque a produit ses fruits. La fabrication des savons est rentrée dans la voie loyale que des industriels qui se respectent n'auraient jamais dû abandonner. Je le dis à l'honneur de tous les exposants de Londres, aucun d'eux n'a envoyé des savons sophistiqués par l'addition d'une quantité exagérée d'eau.

(1) Extrait du rapport du jury belge sur la dernière exposition de Londres. L'usage des savons intéresse tout le monde, aussi bien l'industrie que l'économie domestique. Il importe donc de posséder des notions exactes sur l'état actuel de cette fabrication et sur la nature des savons que l'on rencontre habituellement dans le commerce. Le rapport du jury belge est, en ce moment, à l'impression ; nous avons demandé et obtenu l'autorisation de reproduire les parties de ce travail qui rentrent plus spécialement dans le cadre de notre publication. Nous sommes heureux de cette faveur qui nous permet de vulgariser des notions utiles et qui concernent particulièrement notre pays.

Les savons utilisés dans l'économie domestique, les fabriques et la parfumerie sont des sels à acides gras et à base de potasse ou de soude.

Savons de potasse. — Les savons à base de potasse sont toujours dans un état pâteux particulier. Cet état est cause que ces produits ne peuvent pas être obtenus en grand dans les conditions de pureté qu'on est parvenu, depuis longtemps déjà, à donner aux savons à base de soude; ceux-ci bien fabriqués se composent absolument d'acides gras et de soude, tandis que les savons mous de potasse contiennent, outre leurs éléments constituants (les acides gras et la potasse) la glycérine devenue libre par la saponification, les matières étrangères existantes dans l'alcali, et l'excès d'alcali qu'il est impossible d'éviter.

La fabrication du savon mou, qui se pratique encore sur une grande échelle en Angleterre, en Belgique, dans le nord de la France et en Hollande, est d'une telle simplicité, qu'elle ne mérite pas d'être mentionnée ici; d'ailleurs aucune amélioration n'a été signalée au procédé séculaire pratiqué. Quoique ce savon contienne de grandes quantités d'impuretés, la propriété qu'il présente, lorsqu'il est bien fabriqué, de se laisser étendre sur des surfaces en couches aussi minces que l'on veut, et de se dissoudre dans une quantité d'eau presque indéfinie sans se décomposer, rend son emploi précieux dans une foule de circonstances. Mais l'excès d'alcali qu'il renferme et qui contribue indubitablement à son action détergente, limite son emploi aux tissus et matières qui supportent sans s'altérer le contact de la potasse caustique ou carbonatée.

Ce sont les huiles de lin, de chènevis, de caméline, de colza, de navette et l'acide oléique des fabriques d'acides gras solides, qui servent à la confection de ce savon. Lorsque ces matières premières sont à un prix relativement élevé, elles sont remplacées, pour une certaine partie, par des huiles de poisson et par de la résine commune.

L'addition de ces matières étrangères communique au savon, quoi qu'on fasse, une odeur infecte qui reste dans le linge après le lavage, et en rend l'usage presque impossible, surtout si une quantité un peu considérable d'huile de poisson a été employée. Au moment où j'écris ces lignes il est très difficile de rencontrer, dans le commerce de détail à Bruxelles, du savon mou n'offrant point ce défaut. Au lieu d'huile de poisson on a pris pendant plusieurs années de l'huile de graine de coton. Suivant l'état dans lequel cette huile est employée, elle imprime des défauts notables au savon. L'huile de graine de coton renferme une quantité considérable d'une matière colorante d'un rouge brun; c'est à tel point que sa décoloration complète, à l'aide des alcalis caustiques, entraîne avec elle une perte s'élevant, pour

certaines huiles à quinze et, pour d'autres, à trente pour cent. Elle acquiert, en outre, une odeur des plus désagréables par son contact avec l'air, par suite de l'oxydation qu'elle éprouve; à l'état de savon, elle subit la même altération. Il résulte de ces deux circonstances que le savon mou dans lequel on fait entrer une certaine quantité d'huile de graine de coton brute présente une couleur brune particulière et une odeur désagréable. Cette coloration, quoi qu'on fasse, se communique au linge, qui, moins blanc déjà que lorsqu'il est lavé avec du bon savon, jaunit encore davantage lorsqu'il est conservé dans l'obscurité. L'odeur reste également dans les objets lavés, et son intensité ne fait que s'accroître par le temps.

En signalant les inconvénients offerts par les savons mous renfermant des huiles de poisson, ou de la graine de coton, ou une trop grande quantité de résine, en remplacement d'une quantité équivalente d'huile de lin ou de colza, j'ai pour but d'arriver à la suppression de ces fraudes, malheureusement trop généralisées. Sera-ce trop présumer de l'honnêteté de nos fabricants que d'oser espérer que cet avertissement que je leur donne, à mon grand regret, portera des fruits heureux?

Savons de soude. — Les savons de soude sont durs. Au point de vue de leurs propriétés essentielles, on doit en distinguer deux types bien distincts, autour desquels viennent se grouper les nombreuses variétés de savons durs.

L'un de ces types est formé par les acides gras *liquides*; l'autre par les acides gras *solides*. Les savons de soude et d'acides gras liquides ont une *pâte fondue*, une mollesse particulière et une coupe douce; l'eau ne les pénètre point lorsqu'elle agit à leur surface; frottés modérément à l'eau sur un tissu, il ne s'en détache aucune partie sans se dissoudre. Ils produisent une mousse abondante jouissant d'un pouvoir détersif considérable.

Les savons de soude à acides solides sont plus durs, cassants, présentent une structure plus ou moins cristalline, grenue ou lamellaire; l'eau les pénètre plus ou moins en les dissolvant à la surface. Frottés en présence de l'eau sur un tissu, il s'en détache presque toujours une certaine partie à l'état solide, par conséquent, sans se dissoudre. A l'état de solution, ils produisent une mousse aussi abondante et douée d'un pouvoir détersif aussi considérable que celui du savon à acide liquide.

D'après ces caractères, on voit immédiatement qu'à l'état de solution ces deux types peuvent se remplacer indifféremment. Mais il n'en est point de même dans l'usage ordinaire où le frottement intervient simultanément avec l'action dissolvante de l'eau. Dans ce cas, le savon à acides solides sera d'un emploi moins économique, puisqu'il est susceptible d'être pénétré par l'eau,

et que la matière pénétrée et celle qui ne l'est point peuvent être détachées par un léger frottement. La pratique journalière confirme les conséquences déduites des propriétés spéciales inhérentes à chacun de ces types.

Parmi les savons produits par l'industrie on ne rencontre point ces types idéals ni dans leur perfection absolue, ni dans leur défaut relatif. En effet, les corps gras neutres employés dans la fabrication des savons ne sont point formés exclusivement soit d'un acide gras liquide, soit d'un acide gras solide, mais ils sont constitués par des mélanges dans lesquels tantôt les acides gras liquides, tantôt les acides gras solides prédominent; cette prédominance est telle qu'au point de vue pratique, on peut considérer les corps gras neutres, qui se trouvent aux limites extrêmes, tels que l'huile d'olive et le suif, par exemple, comme constitués absolument, l'un d'acide liquide, l'autre d'acide solide. A ce point de vue, le savon blanc à l'huile d'olive, dit *savon de Marseille*, peut être considéré comme le prototype des savons durs à acides liquides, et le savon blanc au suif peut être regardé comme le prototype des savons durs à acides solides.

Savons durs à l'huile. — La France, Marseille surtout, a conservé sa bonne réputation pour la fabrication des savons à l'huile d'olive. Dans tous les pays où l'on cultive l'olivier, comme en Espagne, en Grèce, en Italie, en Portugal, l'huile d'olive est presque exclusivement employée comme matière grasse pour la fabrication du savon dur. Ces pays en ont exposé qui peuvent rivaliser avec les produits similaires, si parfaits d'ailleurs, de la fabrication marseillaise. Le procédé de fabrication y est commun; seulement en France la production s'y fait sur une échelle beaucoup plus considérable, parce qu'elle n'a pas pour but unique la consommation intérieure, comme c'est le cas pour les pays que je viens de citer, mais parce qu'elle a surtout en vue l'exportation. Ce procédé de fabrication, bien connu d'ailleurs, quoique donnant des produits irréprochables, est cependant susceptible d'être amélioré: je m'expliquerai plus loin sur ce sujet.

Toutes les huiles dépourvues de couleur, et qui ne contractent point d'odeur sensible par leur oxydation à l'air, peuvent remplacer l'huile d'olive pour la fabrication du savon blanc et dur à l'huile. Depuis quelque temps déjà on a songé à ce remplacement. L'Exposition offrait des échantillons de savons très remarquables, obtenus à l'aide de l'huile de sésame, d'arachide, et du médicinier. Cette substitution présente incontestablement un avantage là où l'huile d'olive est d'un prix élevé. Mais quelque similitude qu'il y ait entre les propriétés de ces différentes matières grasses liquides, le savon à l'huile d'olive sera toujours préférable au point de vue de son incolorité presque complète et de l'odeur si faible qu'elle commu-

nique à tous les objets. Sous ce rapport le remplacement *complet*, réalisé déjà par plusieurs industriels, ne me paraît nullement avantageux, lors même qu'il s'agit uniquement de savon destiné à l'emploi industriel, où l'odeur est un inconvénient moindre, mais où la possibilité de laisser une matière susceptible de jaunir est un grand défaut.

Savons durs au suif. — L'Allemagne, l'Angleterre, l'Amérique, et en général tous les pays où l'huile d'olive fait défaut, soit par l'impossibilité d'y cultiver l'olivier, soit par le prix élevé de l'huile d'olive relativement à celui d'autres matières grasses, emploient le suif pour la fabrication de leurs savons durs. Quoique l'Autriche, la Belgique, la France, la Prusse, le Wurtemberg, produisent pour leur consommation intérieure et aient exposé des savons de suif aussi parfaits que l'Angleterre, on doit cependant reconnaître que la fabrication anglaise possède une prééminence très marquée pour ce genre de production. Les propriétés particulières du savon de suif constituent des difficultés réelles pour la préparation de celui-ci; le débarrasser de l'odeur de suif, lui enlever l'excès d'alcali, lui donner une coupe douce, une texture fondue qui le fasse ressembler jusqu'à un certain point au savon à l'huile et lui en communique les qualités, n'est pas le fait de tous les fabricants. Or, c'est ce que la plupart des savonniers anglais ont réalisé depuis longtemps déjà. Ils sont parvenus à ce résultat par le mélange, en proportion convenable, de matières grasses liquides, ou semi-liquides avec le suif. C'est là l'origine des savons à *corps gras mixtes*, dans la fabrication desquels excellent, entre tous, les savonniers anglais. Ils ajoutent en effet, depuis bien des années, au suif, et au suif d'os, qu'ils savent convenablement dépouiller de leur mauvaise odeur, du beurre de palme et de coco, de l'huile provenant de l'expression du beurre de palme et de coco, et de l'acide oléique provenant de la fabrication des bougies. Les savons mixtes, incolores, marbrés, colorés en jaune pâle, en jaune foncé, ainsi produits, présentent toutes les qualités qu'on peut rechercher dans un bon détersif. Quoique l'élimination de l'excès d'alcali du savon de suif soit très difficile, un grand nombre de savons de suifs anglais exposés en étaient cependant complètement privés, fait qu'on ne constate qu'exceptionnellement dans les savons similaires fabriqués par d'autres nations. Il est même facile de constater de temps à autre la présence d'un léger excès de soude dans le savon d'huile d'olive versé dans le commerce par la savonnerie marseillaise, jouissant du reste à juste titre d'une réputation européenne.

La savonnerie anglaise mérite des éloges sous un autre rapport. Dans aucun pays on ne produit des savons à la résine aussi parfaits qu'à Londres et à Glasgow. Ils ont une coupe douce, ne renferment pas un excès d'alcali,

et l'eau ne les pénètre que difficilement. Si on en excepte l'Allemagne et peut-être l'Amérique, où ce genre de fabrication se fait encore relativement assez bien, nulle part les savons à la résine ne possèdent les qualités qu'on sait leur donner en Angleterre. Le but de cette fabrication a été, on le sait, son emploi pour le lavage à l'eau de mer, lavage qu'on ne peut exécuter ni au savon à l'huile, ni au savon au suif seul. Grâce à la perfection de la fabrication, on a atteint un autre but : le remplacement d'une certaine quantité de matière grasse par de la résine, dont le prix est beaucoup moins élevé ; on a réalisé ainsi une économie très considérable. Dans la plupart des pays, le savon à la résine exhale une mauvaise odeur, renferme un grand excès d'alcali, attaque la peau et les tissus colorés, laisse une matière colorante et odorante sur les objets lavés, et, malgré son prix relativement peu élevé, est en réalité d'un emploi peu économique. On en consomme effectivement au delà de la proportion des effets détergents produits. Cet ensemble de faits a fini par discréditer le savon dur à la résine dans tous ces pays ; tandis qu'en Angleterre, où il ne présente aucun des inconvénients que je viens de signaler, sa production va toujours croissant.

L'appréciation si flatteuse que je viens de faire de la savonnerie anglaise ne rendra point suspectes, je l'espère du moins, les considérations par lesquelles je vais terminer. Un industriel important de l'Angleterre, homme fort instruit et considéré, membre d'une autre classe du jury, avait exposé un savon de soude additionné de *silicate de soude*. Depuis vingt années au moins, que des tentatives réitérées ont été faites pour substituer dans ce savon de l'*acide silicique* à une partie des acides gras, on n'avait fabriqué un *savon siliceux* aussi parfait que le produit exposé. Et cependant la section de classe à laquelle le jugement de ce produit a été dévolue, lui a, par un vote unanime, refusé une récompense. Ce jugement équitable, comme je vais essayer de le démontrer, n'a pas été maintenu, puisque à mon grand étonnement, je vois figurer au catalogue une récompense qui sans doute a été votée.

Les motifs qui m'ont déterminé, à mon grand regret, à refuser une récompense au savon de suif et d'acide silicique, résident dans le fait que ce genre de produit ne possède pas les propriétés que doit avoir un bon savon, et qu'il ouvre une large voie à la fraude.

L'habileté que l'on met à fabriquer une matière ne change point sa nature intime et ne lui donne pas des qualités qu'elle n'a pas par elle-même. Examinons quelles sont les qualités essentielles du bon savon et recherchons comment il agit. A l'état dissous il jouit à un degré plus prononcé que n'importe quelle autre matière de la faculté de *mousser*, et par suite d'*émulsionner* les corps gras ; de cette manière il enlève les substances

grasses aux tissus qui en sont imprégnés. En même temps que le corps gras est ainsi délayé, les poussières qui adhèrent sont mises en suspension et deviennent susceptibles d'être entraînées avec le liquide employé au lavage. En y réfléchissant bien, la propriété fondamentale sur laquelle repose l'emploi du savon *neutre* est donc la faculté offerte par sa solution de produire une mousse abondante susceptible d'émulsionner les corps gras. La plupart des matières végétales, employées depuis longtemps en remplacement du savon, comme la saponaire et d'autres plantes, communiquent également à l'eau la faculté de mousser, parce qu'elles rendent ce liquide visqueux. L'action détergente du savon et de ses succédanés est donc absolument *mécanique*; il n'agit directement, ni sur les tissus, ni sur les matières colorantes stables sur lesquelles il exerce sa puissance.

Le silicate dissous *ne mousse point*. A la vérité *sa solution peut émulsionner les corps gras*; mais cette émulsion n'est plus le résultat d'une action physique, elle est due à une réaction chimique de son alcali sur le corps gras. Cet effet se produit, quelque soin que l'on prenne de sursaturer l'alcali par l'acide silicique. Les conditions d'action ne sont donc pas les mêmes. On pourrait objecter qu'il est assez indifférent, au point de vue de l'effet détergent produit, qu'il soit réalisé par voie mécanique ou par voie chimique. Ce raisonnement, qui a été tenu, me semble mal fondé, du moment qu'il est établi, comme c'est le cas, que le silicate de soude dans le savon n'agit que par l'alcali qu'il renferme, et comme alcali, sa présence n'a plus de raison d'être; de plus son existence entraîne avec elle tous les inconvénients reconnus à l'emploi des alcalis comme matière détersive. La potasse et la soude caustiques et carbonatées peuvent, on le sait, remplacer le savon, parce qu'elles réalisent par voie chimique l'effet détergent produit mécaniquement à l'aide du savon ordinaire. Mais ici, le résultat n'est obtenu qu'aux dépens de la solidité des tissus, et qu'avec altération de la plupart des couleurs, abstraction faite de l'attaque de la peau des personnes chargées de procéder à l'opération du lessivage.

Il y a deux autres motifs bien puissants qui m'ont déterminé à désapprouver l'introduction de ce corps dans le savon destiné à l'industrie et à l'économie domestique; un tissu lavé est généralement exposé à l'air avant que de subir des immersions qui enlèvent complètement les lessives employées au lavage. Or, on sait, par une longue expérience, que les sursilicates qui imprègnent les tissus comme les corps poreux se décomposent par leur contact avec l'air, avec dépôt d'acide silicique qui incruste ces objets et qui couvre leur surface; il doit nécessairement arriver de ce fait, que le linge lavé au savon siliceux est exposé à perdre sa souplesse et à devenir très sujet à s'altérer.

Enfin, l'addition du silicate de soude au savon de suif est une source intarissable de fraude : 10 à 12 p. c. de sursilicate de soude ajouté au savon de suif contenant de 20 à 25 p. c. d'eau entraînent avec eux une fixation de 56 à 40 p. c. d'eau en sus, tout en maintenant au savon sa consistance ferme. Cette seule considération doit faire condamner la fabrication du savon siliceux destiné à la vente.

Il me reste maintenant à parler de l'état de la fabrication des savons en Belgique, et de la part qui revient à nos savonniers dans le concours de Londres.

Depuis notre régénération politique jusqu'en 1840, la fabrication du savon est restée dans un état d'infériorité marquée dans le pays. Quoiqu'il y eût plusieurs usines dans lesquelles on produisait des quantités même très notables de savons, la majeure partie nous venait de la France et de l'Angleterre. Vers cette dernière époque, ce genre de fabrication a suivi le développement pris par toutes nos industries ; mais, il faut bien le dire, les produits laissaient à désirer sous le rapport de leurs qualités : la saponification n'était pas toujours bien faite, le savon exhalait une odeur de graisse ou de suif ranci, et le plus souvent renfermait un excès d'alcali.

D'ailleurs, au lieu d'être préparé par le procédé de la *grande chaudière*, il était généralement fait à la *petite chaudière* ou bien par *empâtage à chaud*. A ces inconvénients déjà assez grands sont venues se joindre ensuite les fraudes dont j'ai parlé au commencement de ce chapitre, et qui se sont exercées sur une échelle tout aussi large que dans n'importe quel autre pays. Je ne connais aucune industrie qui ait présenté, pendant l'espace de vingt-cinq années, une situation aussi déplorable. Mais on doit le reconnaître, cet état si exceptionnel a été le résultat de la mauvaise direction imprimée dans tous les pays à la fabrication, qui a été plutôt à reculer qu'en progressant, vers l'époque où notre industrie commençait à prendre son développement.

Cette situation s'est considérablement améliorée à partir de 1850, et au moment de l'Exposition de Londres, le pays avait bien peu à envier sous ce rapport aux nations les plus favorisées. Nos industriels les plus habiles ont envoyé en effet les produits les plus divers, offrant à un haut degré toutes les qualités désirables. M^{me} V^e Descressonnières et fils, à Molenbeek-Saint-Jean lez-Bruxelles, ont exposé du véritable savon à l'huile d'olive, dit savon blanc de Marseille, fabriqué avec une rare perfection. Il supporte indéfiniment le contact du calomel mouillé, sans se colorer, preuve qu'il est absolument privé d'alcali libre. Il est impossible d'en rencontrer de meilleur pour le lessivage des tissus et pour le rouge d'Andrinople. Le jury l'a récompensé par la médaille. Pour organiser sa fabrication de savon à l'huile

d'olive, M. Descressonnières fils a étudié à Marseille même le système de saponification qui y est pratiqué. Cet exemple devrait être suivi par toute personne qui veut se livrer à un genre déterminé de fabrication bien exécuté ailleurs.

En m'exprimant ainsi, je n'entends pas dire qu'il s'agit toujours d'imiter servilement tous les procédés primitifs. Dans le cas actuel, je crois, au contraire, que le système déjà ancien employé à Marseille est susceptible d'améliorations et de simplifications. Des détails importants de ce procédé reposent sur l'emploi d'alcalis impurs, tels qu'on se les procurait encore au commencement de ce siècle; aujourd'hui rien n'est plus facile que d'en obtenir économiquement de purs; ils devraient donc être changés. La méthode de caustification et de lixiviation pratiquée à Marseille devrait également subir des modifications; en Belgique et ailleurs, quelques bons savonniers ont déjà réalisé ces changements. Le mode de chauffage à feu nu, sujet à la destruction de la pâte en contact avec la surface chauffée, devrait être remplacé par le chauffage à la vapeur. Ce système est pratiqué en Angleterre, et notamment dans l'usine de M. Cook, à Londres, qui est montée avec une rare intelligence. Je le répète donc, tout en conservant dans sa base essentielle la méthode marseillaise, nos fabricants qui veulent la pratiquer feront bien d'y apporter les modifications que je viens d'indiquer.

À côté de savon blanc de grande consommation, M. Descressonnières avait exposé une grande variété de savons de toilette présentant toutes les qualités qu'on peut leur donner par le procédé employé à leur fabrication.

Le jury les a récompensés par la médaille. La maison Descressonnières a introduit dans le pays, dès 1826, ce genre de production qui y est d'ailleurs fort connu et apprécié. Mais le système de fabrication qui est encore employé par un grand nombre de parfumeurs anglais et français fournit, à mon sens, des savons de qualité inférieure à celui de la grande chaudière, qui devrait être mis en pratique exclusivement à tout autre. C'est ce qu'a bien compris M. Eeckelaers, de Saint-Josse-ten-Noode lez-Bruxelles, qui a exposé une grande collection de savons de fabrique, de ménage et de parfumerie, qui tous sont fabriqués à la grande chaudière. J'ose affirmer sans crainte d'être démenti, qu'à matières premières égales, il n'y avait pas dans toute l'Exposition de Londres, un savon qui leur fût supérieur en qualité, et je n'en ai jamais vu dont la perfection fût égale à celle de ses savons de toilette. Cette qualité tout à fait exceptionnelle des savons de toilette de M. Eeckelaers est due à deux circonstances: à l'association heureuse de deux corps gras dans des rapports convenables, et à l'application d'un procédé d'épuration du savon qui lui est propre. Dans la méthode

ordinaire de la grande chaudière, après avoir fait subir successivement le *rêlargage*, l'*épinage* et la *coction*, on fait intervenir des *lessives faibles* pour éliminer les matières étrangères telles que les alcalis caustiques et carbonatés, le savon insoluble et la glycérine; tout en épurant la pâte on en détermine ainsi la fusion. M. Eeckelaers, au lieu de *lessives faibles* pour réaliser cet effet, emploie de l'eau renfermant en solution des matières insolubles dans la pâte; tout en hydratant son savon, il en élimine toutes les matières étrangères, sans risquer d'y porter une nouvelle impureté comme il arrive avec la lessive faible. La pâte est tellement limpide qu'elle est transparente, et elle est si bien dépouillée d'alcali libre, que ni le calomel ni aucun agent chimique ne sauraient en révéler de trace. Je n'hésite pas à ranger M. Eeckelaers parmi les savonniers les plus habiles qui existent.

Le jury l'a récompensé en lui votant une médaille pour ses savons de grande consommation, et une deuxième médaille pour ses savons de toilette.

M. Vandenput, de Bruxelles, avait exposé également une grande variété de savons d'excellente qualité, parmi lesquels je dois citer en particulier ses savons jaunes à l'huile de palme, de qualité tout à fait exceptionnelle. Tous ses produits sont fabriqués à la grande chaudière et présentent donc le degré de pureté que permet de donner l'application de cette méthode. Le jury lui a voté la médaille, et a décerné une mention honorable à ses savons de toilette pour leur bonne qualité; il a voté pour ce même motif une mention honorable à M. Dubois-Crepy, de Mons, pour ses savons de toilette et de ménage.

D'après l'exposé qui précède, on voit que notre savonnerie a subi une transformation complète, et que sa situation est aujourd'hui des plus favorables. Si j'en excepte le savon à la résine que l'Angleterre produit mieux que n'importe quelle nation, les industriels d'aucun pays ne fabriquent actuellement toutes les variétés de savons durs avec plus de perfection que les savonniers belges que je viens de citer, et aucun n'a exposé un savon de toilette comparable, par l'ensemble de ses qualités, à celui qui a valu à M. Eeckelaers sa deuxième médaille. Je ne saurais trop engager tous nos savonniers à suivre son exemple et à se servir exclusivement pour tous leurs produits du procédé de la grande chaudière, qui seul, quoi qu'en disent des savonniers, peut fournir avec certitude des savons parfaits.

IV

LIVRES NOUVEAUX

Simple explication des chemins de fer, par M. Amedée Guillemin. Un volume de 480 pages, illustré de cent onze vignettes. Prix : 3 francs.

« Qui ne s'est surpris, dit l'auteur, à suivre d'un œil curieux, dans les stations et dans les gares, les manœuvres des locomotives, à examiner ces signaux, ces plaques tournantes, ces engins de toute sorte, l'attirail complet enfin d'une voie ferrée? Les questions se pressent alors sur les lèvres, n'attendant qu'une explication complaisante et point du tout technique : c'est à cette légitime curiosité que je me suis proposé de satisfaire.

« A qui s'adresse mon livre? à tout le monde, excepté aux gens du métier, constructeurs, ingénieurs, mécaniciens. »

Qui n'a pas voyagé en chemin de fer? Si par indolence, et surtout, par préjugés, fruits d'une éducation trop exclusivement vouée à l'admiration des anciens, le plus grand nombre se préoccupe peu d'une invention qui appartient entièrement au génie moderne, il en est cependant, et ils deviennent chaque jour plus nombreux, qui sentent s'éveiller en eux le besoin de s'instruire, le désir de réfléchir et d'observer. C'est donc une excellente idée que de permettre au public de s'initier à tant de détails intéressants et instructifs et de secouer une ignorance qui de nos jours est inexcusable.

M. Guillemin n'est pas pour nous un inconnu. On retrouve, dans cette nouvelle œuvre de vulgarisation, les qualités précieuses que nous avons déjà remarquées dans un ouvrage charmant, consacré à l'astronomie populaire (1).

La marche que l'auteur a adoptée après de sérieuses réflexions se trouve parfaitement résumée dans les lignes suivantes :

« En premier lieu, l'étude du tracé et le tracé lui-même, question grave à tous les points de vue, et dont la solution n'exige pas moins que les méditations combinées de l'ingénieur, de l'économiste, du stratège et de l'homme d'État.

« Viennent ensuite les travaux de terrassements, déblais et remblais, l'une des opérations qui intéressent le plus le prix de revient du chemin de fer; puis les travaux d'art, les ponts, viaducs et tunnels, maisons de garde, ateliers et gares, et enfin la pose de la voie. Pendant cette phase de l'établis-

(1) *Les Mondes, causeries astronomiques*, 2^e édition. Paris, 1863. Prix : 3 francs.

sement de la ligne, les usines fabriquent le matériel roulant, les locomotives, et cette immense quantité de voitures, de fourgons, de wagons, nécessaires au trafic; enfin les plaques, chariots, ponts tournants, et les signaux indispensables à la manœuvre.

« Une fois la voie construite, le matériel et l'outillage complet fabriqués, mis en place et prêts à fonctionner, la seconde phase est terminée. La troisième période, celle du mouvement et de l'exploitation, la dernière de toutes, va lui succéder. Le personnel est à son poste; à chacun sa tâche a été rigoureusement fixée et distribuée; l'administration a ses livres prêts, sa comptabilité en ordre; les premiers convois sont en ligne; la vapeur impatiente mugit emprisonnée dans la chaudière; le public attend aux portes. Tout à coup elles s'ouvrent, le mouvement commence. Plus de repos désormais: incessamment l'immense machine fonctionne, ne connaissant plus ni jour ni nuit.

« Nous assisterons alors à toutes les manœuvres, déchiffrant les signaux, signalant aux voyageurs les causes d'accidents, indiquant par quelles précautions on peut les prévenir, tâchant enfin de pénétrer le secret de cette organisation si complexe, si régulière pourtant, et si bien ordonnée. »

Tel est le plan aussi clairement défini que rigoureusement observé. Mais, ce qui nous a particulièrement fait plaisir et qu'il ne nous est pas permis de passer sous silence, ce sont les tendances du livre si complètement d'accord avec les besoins et les progrès de la civilisation moderne. Le rôle de l'ingénieur, les qualités qu'exigent ses fonctions difficiles, les services qu'on réclame de lui, l'initiative et l'impartialité dont il doit donner des preuves continuelles, sont mis en évidence à chaque page et les exemples ne manquent pas à l'appui d'une opinion aujourd'hui incontestable.

Puis viennent les descriptions curieuses des travaux grandioses et hardis, des tunnels, des ponts tubulaires, des arches métalliques à grande portée, des viaducs et de tant d'autres conceptions qui témoignent hautement de la puissance de l'homme. Chemin faisant, l'auteur nous parle de ces originaux qui n'admettent pas l'architecture moderne et n'ont de respect que pour l'antiquité. « Parle-t-on, dit-il, devant ces fanatiques d'archéologie, d'une œuvre nouvelle, vite ils vous citent les dimensions d'un monument égyptien, romain ou grec; les pyramides d'Égypte, le Colysée, le pont du Gard, voilà les objets de leur admiration exclusive. Nous n'avons aucune envie de ressusciter, si peu que ce soit, la vieille querelle du parallèle entre les anciens et les modernes, pas plus que de dénigrer les magnifiques constructions dont les ruines offrent un si réel prestige. Mais il faut être juste: il faut convenir, qu'à moins d'admettre l'ingénieuse hypothèse selon laquelle les pyramides sont des digues opposées à l'invasion des sables du désert, ce sont des masses fort inu-

tiles, dont les dimensions font toute la grandeur, et où l'art a peu de chose à voir; que le Colysée était un monument bien fastueux, pour les horribles spectacles auxquels il était réservé; que si le pont du Gard, enfin, a pour lui le mérite de l'utilité et des proportions colossales, le moderne aqueduc de Roquefavour ne lui cède, sous ces deux rapports, d'aucune façon. Si les voyageurs qui parcourent nos lignes de fer pouvaient contempler à leur aise les ouvrages d'art, ponts, viaducs, que franchissent les convois, ils seraient persuadés, ce me semble, que notre âge n'a pas déchu au point de vue de la grandeur des constructions de cet ordre. »

Nous voudrions suivre l'auteur dans les développements intéressants qu'il donne, par des exemples et par des chiffres, sur l'*architecture industrielle*, création de notre époque dans laquelle la science et l'art, par des efforts communs, parviennent à réaliser des conceptions admirables et à confondre, dans une même pensée, l'utile et l'agréable. « Du chemin de fer, dit M. Guillemin, la nouvelle forme passera insensiblement à toutes nos industries, et de la sorte, l'art, cet idéal qui semble l'opposé du positif et de l'utile, aura fait invasion par cette porte même, dans la société tout entière, transformée par le travail.

« Qu'on s'extasie devant les masses imposantes de nos cathédrales, qu'on admire le goût exquis des maîtres à qui nous devons le vieux Louvre, rien de mieux : mais est-il permis de dédaigner cet art nouveau, l'architecture industrielle, si justement adaptée à une société qui se fonde sur le travail? Non; et si les opéras de Rossini, les symphonies de Beethoven, les toiles d'Ingres et de Delacroix excitent à bon droit notre enthousiasme, je ne crois pas qu'il y ait trop d'audace à réclamer une part de cette admiration légitime en faveur des inventions ingénieuses et savantes, dues aux Stephenson ou aux Marc Seguin. »

L'auteur, en parlant des stations et des salles d'attente, fait une proposition qui nous paraît bonne et réalisable : il demande qu'on en tire parti, pour l'instruction du public, en les décorant de portraits des grands inventeurs, de cartes topographiques et géologiques, de renseignements instructifs de toute sorte, en reproduisant « les grandes actions industrielles, les hauts faits du travail, plus intéressants, aussi périlleux parfois que les batailles, ces tueries glorieuses. »

En résumé, le livre de M. Guillemin est un modèle à signaler parmi tant d'ouvrages parus dans ces derniers temps et consacrés à la littérature scientifique. A part les hommes du métier, tous y trouveront instruction et profit, une distraction utile et une source de paisibles jouissances réservées à ceux qui, comprenant les conceptions merveilleuses du génie moderne, rencontrent à chaque pas l'occasion de donner un libre essor à l'admiration, lorsqu'elle est guidée par l'intelligence.

Nous annonçons, avec promesse d'y revenir bientôt, deux ouvrages très recommandables : la *Technologie du bâtiment*, par M. Chateau, et le *Traité général des applications de l'électricité*, par M. Gloesener, professeur de physique à l'université de Liège.

EUGÈNE GAUTHY.

Encore les annuaires scientifiques.—*Annuaire du Cosmos*, 1 vol. Paris à Tremblay, 1863. — *L'Agriculture en 1862, Exposition et Concours*, par Eugène Gayot, 1 vol. Paris, Eug. Lacroix. Prix : 3 fr. — *La Science populaire*, par J. Rambosson, 1 vol. Paris, Eug. Lacroix, 1863. Prix : 3 fr. 50. — *Les Petites Chroniques de la science*, par Henry Berthoud. 1^{re} année 1862, 2 v.; 2^{me} année 1863, 1 v. Paris, Garnier frères.

C'est un des faits les plus remarquables de notre époque que la puissance avec laquelle les vérités scientifiques tendent à se propager et à s'universaliser. Pour atteindre ce résultat, l'on publie chaque jour de nouveaux livres, de nouveaux journaux. Les écrivains qui se vouent à cette sorte d'enseignement varient à l'infini leurs méthodes d'exposition, la forme de leurs écrits. Chacune de ces formes trouve des imitateurs, mais à coup sûr celle qui s'est multipliée le plus dans ces derniers temps, c'est l'*Annuaire scientifique*. Depuis le mois de janvier, la *Revue populaire* a déjà eu l'occasion d'en analyser un certain nombre et entre autres ceux de MM. Henri de Parville, Grandeau et Laugel, Figuier, Mortillet, Déhérain etc.

D'autres, dont les titres se trouvent en tête du présent article, nous ont été adressés depuis, et quoiqu'ils nous soient parvenus un peu tardivement, nous croyons cependant utile de les signaler à nos lecteurs. Tous tendent à exposer dans un style simple et clair l'enseignement d'un certain nombre de progrès scientifiques réalisés pendant l'année qui vient de s'écouler. Le moins populaire de tous, l'*Annuaire du Cosmos*, qui pendant les quatre années précédentes semblait ne vouloir s'adresser qu'aux savants, contient plusieurs chapitres qui témoignent du désir des auteurs de se rendre populaires. Mais malgré ces heureuses tendances, cet annuaire est trop spécial et ne convient guère qu'aux amateurs d'astronomie et de physique.

L'agriculture en 1862 de M. Gayot n'est en réalité qu'un exposé des diverses questions concernant les concours agricoles qui ont eu lieu en France, en 1862, et des observations et critiques que ces concours ont suggérés à l'auteur relativement aux divers sujets qui sont du domaine de l'agriculture. L'ouvrage est méthodique, M. Gayot a su tirer un bon parti de tous les matériaux que les concours régionaux lui ont fournis. Mais son

livre qui s'adresse particulièrement aux agriculteurs, peut être lu aussi par les gens du monde.

La science populaire de M. Rambosson a une portée bien plus générale, ce livre tend à embrasser tout ce qu'il y a de curieux et d'utile dans les sciences pures et appliquées. L'auteur est un écrivain bien connu du public scientifique, surtout par sa collaboration à divers journaux : *la Science*, *la Science pour tous*, *la Gazette de France*, *le Journal de l'instruction publique*, etc. Son livre est en grande partie la réunion des articles qui ont paru dans ces recueils ; il y passe en revue les progrès dans les diverses sciences et successivement dans la philologie, l'astronomie, la physique, la météorologie, la chimie, l'histoire naturelle, l'agriculture, la médecine et l'hygiène. Par sa forme il se rapproche de l'annuaire de M. Delhérain, et convient à la fois aux hommes de science et aux gens du monde qui ont déjà le goût des lectures scientifiques.

Aux personnes dont les appétits scientifiques ne sont pas encore développés, *la Revue* a déjà conseillé les *Causeries de M. de Parville*. Nous leur conseillerons aujourd'hui les *Petites chroniques de M. Henri Berthoud*.

C'est un agréable conteur que M. Berthoud, sa forme est toute nouvelle et, comme il le dit lui-même, il s'est fait le romancier de la science. Son livre en effet est presque un roman et bien des lecteurs le prendraient pour tel si l'auteur n'avait eu soin de leur rappeler de temps à autre qu'il veut les instruire dans le monde des réalités, et que son seul but est, comme il le dit, de leur démontrer « que l'histoire de la fabrication d'une étoffe, d'un gant, d'une bougie, d'une machine, des mille objets usuels de la vie, d'une allumette, d'un bonbon même a ses mystères, ses péripéties, ses surprises, ses dénouements, voire même ses drames. »

Outre ces annuaires, il nous est parvenu plusieurs livres spéciaux dont nous rendrons compte dans un prochain numéro.

J. B. E. HUSSON.

V

NOUVELLES ET VARIÉTÉS

Rails en acier. — Nouvelles essences. — Couleurs vertes sans arsenic. — Les nids d'oiseaux comestibles.

Rails en acier. — Les progrès dans la fabrication d'un produit amènent comme conséquence logique une extension dans l'emploi. C'est cette transformation qui a lieu en ce moment pour l'acier, par suite des perfectionne-

ments du système Bessemer. Si l'on avait parlé, il y a quelques années, de faire des canons en acier, cette idée aurait été rejetée comme impossible et trop coûteuse et nous entendons encore parfois des retardataires s'étonner de pareilles propositions. Aujourd'hui l'on examine sérieusement les rails en acier. On sait que les renouvellements des rails constituent une des parties les plus onéreuses de l'entretien des chemins de fer, par conséquent, tout ce qui peut prolonger la durée doit attirer une attention sérieuse.

On a essayé ou bien de faire en acier la surface de roulement ou de cémenter extérieurement toute la partie qui fatigue le plus. Ces moyens ne paraissent pas confirmés par l'expérience. En Angleterre, on fait des essais pour l'emploi des rails en acier et on prévoit la possibilité de les utiliser, au moins dans certains cas spéciaux. Que le prix de revient diminue encore, et l'exception d'aujourd'hui deviendra demain la règle.

Nouvelles essences provenant de la colonie de Victoria. — Deux chimistes de Melbourne avaient envoyé à l'Exposition de 1862 plusieurs échantillons d'huiles essentielles nouvelles préparées par leurs soins et d'après les conseils de M. le docteur Muller, directeur du jardin botanique de cette ville.

Ces huiles provenaient principalement des feuilles d'*eucalyptus*, arbres de la famille des myrtinées, très nombreux en Australie et d'une variété de plantes indigènes dont quelques-unes appartiennent au genre menthe. Bien qu'elles fussent toutes présentées comme des dissolvants de résine pour la fabrication du vernis, quelques-unes d'elles avaient cependant une odeur assez agréable pour permettre de croire qu'il serait possible de les utiliser dans la parfumerie. Si cette application était réalisable, elle serait essentiellement avantageuse en raison de la facile production et du bas prix de ces huiles ; pour quelques-unes, en effet, cette production peut être pour ainsi dire illimitée. Quant à leur prix actuel, il est de fr. 1-65 le litre, ce qui représente à peu près le quart de la valeur de l'huile essentielle la plus commune employée pour parfumer le savon. Parmi les nombreux échantillons exposés, les plus adorants provenaient de l'*eucalyptus amygdalina* ou menthe poivrée de Tasmanie. 85 grammes de cette huile ont suffi pour parfumer très fortement 3 kilog., 62 de savon, ce qui revient à un peu plus de cinq centimes par kilogramme de savon. Cependant le résultat n'a pas été aussi avantageux sous le rapport de l'odeur, qui était peut-être trop spéciale pour être trouvée agréable, mais en mélangeant cette huile nouvelle avec d'autres, telles que les essences de casse, de girofle et de lavande, on a obtenu d'excellents effets. La parfumerie pourra d'autant mieux tirer parti de ces nouveaux produits, particulièrement de l'essence de menthe poivrée de Tasmanie, que cette dernière peut se fabriquer très abondamment, puisque 45 kilogrammes de feuilles donnent kilogr. 1-55 d'huile, par conséquent, environ 55 pour cent. (The Technologist).

Couleurs vertes sans arsenic. — Nous avons fait ressortir (1) les dan-

(1) Troisième année, pages 136 et 277.

gers des couleurs vertes préparées avec l'arsenic et le cuivre. Nous avons en même temps indiqué le remède qui, appliqué avec persistance, doit amener la substitution de verts inoffensifs aux poisons qui sont trop souvent employés aujourd'hui dans la peinture, pour la fabrication des papiers et des étoffes. Il est intéressant de constater si l'industrie fait des progrès dans cette voie. Nous trouvons dans la dernière livraison des *Annales du Conservatoire des arts et métiers*, que le vert émeraude ou vert Pannetier se fabrique maintenant par tonnes pour les imprimeurs de coton. Comme ceux-ci désiraient une nuance plus intense pour des verts plus vifs tout en conservant cette précieuse propriété de rester éclatant à la lumière artificielle, on a découvert en Allemagne un nouveau composé, qui semble être une substance analogue au bleu de Prusse, dans lequel l'oxyde de chrome, qui est vert, remplacerait l'oxyde de fer.

Dans ce même travail, M. Selvélat constate les inventions observées à l'exposition de Londres dans l'art de la teinture. Il en résulte de nouveau un fait incontestable, c'est que les teinturiers et les fabricants d'étoffes ne pourront plus se passer d'études spéciales et qu'il devient chaque jour plus urgent de modifier notre système d'instruction qui, on le sait, se maintient sans modification depuis des siècles.

Les nids d'oiseaux comestibles. — A une réunion récente de la *Société pharmaceutique* de Londres, il a été question de ces nids d'oiseaux que les Chinois emploient dans l'alimentation pour composer des potages ou d'autres mets. Le musée de la Société vient de recevoir plusieurs de ces objets curieux fort estimés en Chine, ainsi que divers articles fabriqués en Europe pour imiter ces productions et destinés aux mêmes usages. — On recueille ces nids au bord de la mer, dans les vastes excavations des rochers où on les trouve solidement attachés à la voûte des cavernes. Ils sont produits le plus fréquemment par deux espèces d'hirondelles, *Hirundo esculenta* et *H. nidifica*. Il n'existe plus aucun doute, aujourd'hui, sur l'origine des matières glutineuses dont ils sont formés. On a longtemps cru que les salanganes (*H. esculenta* et *H. nidifica*) les fabriquaient avec des algues marines, des zoophytes, du jus de lichen, etc.; mais le professeur Mulder, en les analysant, a trouvé 90 p. c. de matière animale, d'où il suit que les nids ne sont pas d'origine végétale. On a reconnu plus tard que la matière en question est produite par les glandes salivaires de salanganes; elle ressemble beaucoup à la colle de poisson. Les oiseaux la sécrètent abondamment à l'époque de la nidification, et le même fait se remarque chez les hirondelles de nos latitudes, qui tapissent l'intérieur de leurs nids d'une substance glutineuse, servant à relier ensemble les matériaux qui entrent dans leur composition. — Chez les salanganes, la sécrétion est beaucoup plus abondante et forme la presque totalité du nid de ces oiseaux.

(Cosmos.)

I

L'ART DES CONSTRUCTIONS A L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES

Par M. LECLERC, ingénieur des ponts et chaussées.

La dixième classe, consacrée aux travaux publics, à l'hygiène et à l'architecture, était divisée en trois sections, qui avaient chacune un jury distinct.

Dans la section A on avait rangé : les procédés et les appareils servant à l'établissement des fondations et des constructions sous l'eau ; les échafaudages et les cintres de tous genres ; les tunnels, les ponts fixes ou flottants et tous autres moyens de traverser les rivières, les vallées, etc. ; les ouvrages relatifs à l'établissement des ports, des docks, des canaux et à l'amélioration des rivières ; les phares et fanaux ; les charpentes en bois ou en fer pour les grands édifices et les différents systèmes de toiture ; l'emploi des pierres ordinaires, des ardoises, du ciment et des pierres artificielles ; les combinaisons du fer ou d'autres métaux avec le verre ou d'autres substances pour des usages variés.

Le rapport du jury belge sur cette partie de l'exposition universelle de Londres a été écrit par M. Leclerc, ingénieur des ponts et chaussées, inspecteur de l'agriculture et des chemins vicinaux. Les hommes spéciaux, ingénieurs, architectes, entrepreneurs, y trouveront des détails fort intéressants et dont ils peuvent tirer un parti avantageux. Nous les engageons, par conséquent, à consulter ce rapport qui sera publié dans le deuxième volume des travaux des membres du jury chargés de représenter la Belgique à l'exposition internationale de 1862.

Il y a néanmoins certaines parties du travail de M. Leclerc qui seront lues avec fruit par tout le monde. Nous allons donc reproduire ce qui est relatif à la fabrication et à l'emploi des briques, principalement des briques creuses ; à l'usage tout nouveau des bétons agglomérés, et enfin, à la conservation des bois, des métaux et des pierres.

Fabrication et emploi des briques. — Nous n'avons à signaler dans la fabrication des briques qu'un petit nombre d'innovations.

M. Eastwood, de Lambeth (Angleterre), a exhibé des briques, dites métalliques, faites au moyen d'une argile très ferrugineuse et qui, plus dures et moins absorbantes que les briques ordinaires, conviennent particulièrement pour le pavage des écuries ; toutefois leur prix élevé (fr. 158-75

le mille) doit contrebalancer les avantages qu'elles présentent au point de vue de la solidité et de l'hygiène.

M. Ziegler, de Heilbronn (Wurtemberg), avait exposé des briques, dites flottantes, destinées à la construction des cloisons et des voûtes, et qui se distinguent par une légèreté extraordinaire ; leur prix est d'environ cinquante francs par mille.

Enfin M. Hutte, de Siegbourg, près de Cologne, a utilisé, pour la confection de briquettes d'une grande dureté, les laitiers de hauts fourneaux agglutinés au moyen de ciment. C'est un exemple que l'on pourrait suivre dans notre pays, afin de tirer parti d'une matière qui encombre les abords d'un grand nombre d'usines.

On fait depuis longtemps en Angleterre une consommation considérable de briques creuses, et l'exposition a montré que leur emploi se répand aussi en France, en Prusse, en Wurtemberg, en Danemark, en Italie, etc. Si nous mentionnons ce fait, c'est que nous ne comprenons point qu'elles soient restées, pour ainsi dire, inconnues dans notre pays, malgré les ressources qu'offrent, pour les fabriquer économiquement, les nombreuses machines à confectionner les tuyaux de drainage que nous possédons depuis plusieurs années. Ce genre de briques est pourtant très avantageux : elles servent à faire des cloisons et des voûtes d'une grande légèreté, et, si on les emploie dans les murs extérieurs des édifices, elles préservent les appartements de l'humidité et y maintiennent une température plus uniforme.

On confectionne maintenant en Angleterre de larges briques creuses en poterie de grès, qui, intercalées dans les fondations des bâtiments au niveau du sol, empêchent complètement l'humidité de s'élever dans les murs. Nous les recommandons tout spécialement à l'attention des constructeurs (1).

Les briques à moulures, qui offrent aux architectes une ressource précieuse pour l'ornementation des maisons ordinaires, pourraient aussi se

(1) Il serait à désirer de voir adopter et se propager en Belgique la fabrication des briques creuses, dont l'usage a été reconnu avantageux dans les autres pays. Dans les terrains bas et humides, comme il en existe surtout dans certains faubourgs de Bruxelles, l'hygiène des habitations réclame cette modification dans l'art des constructions, tel qu'il a été pratiqué jusqu'à ce jour. Le gouvernement et les administrations communales devraient donner l'exemple aux particuliers, en utilisant les briques creuses dans les bâtiments que ces autorités ont fréquemment l'occasion de faire construire. N'y aurait-il pas encore d'autres moyens de vulgariser l'emploi des briques creuses, soit par des notices simples et à la portée de tout le monde qui seraient répandues en grand nombre dans le public, soit par une exposition de ces matériaux et des conférences sur les avantages qu'ils présentent ?

(Note de la Revue populaire des sciences)

confectionner à bas prix dans les tuileries belges qui sont pourvues de machines à faire les tuyaux de drainage.

Bétons agglomérés. — Nous arrivons maintenant au béton, et nous devons en parler longuement, non pas à cause du rôle important que cette matière joue aujourd'hui dans tous les travaux hydrauliques, mais en raison des applications nouvelles dont elle paraît susceptible et sur lesquelles MM. Coignet frères, de Paris, ont appelé l'attention par les produits qu'ils ont exposés sous le nom de *bétons agglomérés*.

Comme il ne s'agit de rien moins que d'une révolution complète dans toutes les parties de l'art de construire, le sujet vaut assurément la peine qu'on s'y arrête.

Jusqu'à cette heure, les bétons ont été employés fréquemment et avec succès pour les fondations et pour les ouvrages submergés ou souterrains, mais l'état dans lequel on les obtient par les procédés de fabrication actuellement en usage, la lenteur et le peu d'intensité de leur prise constituaient des obstacles invincibles à ce que l'on s'en servît pour élever des constructions hors du sol. En outre, le béton dont on se sert aujourd'hui revient généralement fort cher, parce qu'il faut employer pour le confectionner les meilleures qualités de chaux et de ciment.

Obtenir par un simple mélange de chaux et de sable quelconques un béton ou une pâte de pierre qui soit susceptible de recevoir par le moulage toutes les formes exigées par l'art; qui ait la propriété d'acquiescer, en peu de jours, la dureté et la résistance des meilleures pierres naturelles et de résister aussi bien qu'elles aux frottements, aux chocs, aux intempéries, aux gelées, aux courants d'eau et même à l'action dissolvante de l'eau de mer; qui permette, en outre, de faire en un seul bloc, à l'état de monolithe, une construction quelconque, quelles qu'en soient la masse, l'étendue, la forme et la destination, tel est le problème que MM. Coignet frères se sont posé et qu'ils ont résolu de la manière la plus heureuse, à en juger par les produits qu'ils ont exposés et les travaux qu'ils ont exécutés sur divers points de la France.

Selon MM. Coignet, les ingénieurs, entraînés par une fausse théorie qui faisait dépendre exclusivement la vitesse de prise et la résistance finale du béton de l'hydraulicité des chaux et des ciments entrant dans sa composition et des réactions chimiques dues à la présence de la silice, ont négligé, dans la préparation de cette matière, les conditions qui pouvaient seules lui donner toutes les qualités qu'elle est susceptible d'acquiescer et, conséquemment, d'en généraliser l'emploi.

Sans doute, disent ces industriels, la carbonatation de la chaux, la for-

mation de silicates doubles et les incrustations produites par certaines solutions salines ne sont point sans influence sur le durcissement progressif des bétons ; mais pour que ces causes puissent produire tout leur effet, il faut que le mélange soit obtenu dans des conditions de nature à favoriser la prise initiale, laquelle dépend d'une cristallisation ou d'un arrangement moléculaire particulier des chaux et des ciments. Ces conditions indispensables consistent à mélanger très intimement et avec la moindre quantité d'eau possible les matières qui entrent dans la composition du béton, afin d'obtenir celui-ci à l'état de pâte plastique, et de lui donner de prime-abord une densité considérable au moyen de la percussion produite par un corps pesant.

Dans l'état actuel des procédés de fabrication on n'obtient jamais une prise initiale suffisante pour que le béton puisse être exposé impunément aux intempéries. L'excès d'eau que l'on emploie, et qui est indispensable quand la trituration des matières se fait à bras d'homme, empêche la cristallisation de la chaux, rend le béton incompressible et incapable de s'agglomérer, puis laisse des vides innombrables en s'évaporant, en sorte qu'avec les meilleures chaux l'on n'obtient que des bétons légers, friables et absorbants, que l'action dissolvante des pluies et les gelées ont bientôt désagrégés.

Les résultats sont bien différents lorsque l'on a soin d'éliminer tout excès d'eau, de mélanger les matières par un broyage mécanique et d'agglomérer le mélange par le choc répété d'un corps dur.

Le béton doit avoir un certain degré de consistance pour qu'il puisse s'agglomérer sans fuir sous le pilon ; pour y arriver, il faut se garder tout d'abord d'employer une trop forte quantité de chaux. L'excès de chaux a deux inconvénients : il introduit dans le béton trop d'humidité et il occasionne par la suite des retraites et des gerçures qui sont préjudiciables à la cristallisation et à la solidité.

Aussi MM. Coignet frères ont-ils été conduits, par de nombreuses expériences, à réduire de beaucoup les quantités de chaux ordinairement employées et à ne mettre dans leurs bétons que 1/10 à 1/7 de cette matière ; cette faible proportion a été trouvée parfaitement suffisante pour remplir tous les vides que laissent entre elles les particules de sable.

Mais l'élimination d'une partie de la chaux ne suffit pas pour donner au béton la fermeté nécessaire : celle qui reste contiendrait encore trop d'humidité si l'on ne prenait point des précautions particulières pour l'éteindre ; c'est pourquoi on doit se servir de chaux en poudre et non pas de chaux en pierre, avec laquelle il faudrait employer trop d'eau pour éviter les incuits et arriver à une extinction parfaite.

Enfin, on ne doit faire usage que de sables complètement secs, ou bien, si les circonstances ne permettent point de les avoir dans cet état, il faut introduire dans le béton des matières pouzzolaniques, telles que de la terre cuite ou des briques pilées, des cendres de houille, de tourbe, etc., qui agissent alors, non point par les éléments qu'elles contiennent, mais tout simplement en absorbant l'eau qui pourrait se trouver en excès dans la chaux ou dans le sable. La quantité de pouzzolane doit donc varier avec l'état hygrométrique des matières employées : elle peut atteindre de $\frac{1}{40}$ à $\frac{1}{4}$ du volume total, suivant les cas. Il importe, d'ailleurs, de veiller à ce que les pouzzolanes ne soient ni humides ni vitrifiées, car dans cet état, disent MM. Coignet frères, leur introduction dans le béton serait parfaitement inutile : du moment qu'elles ne peuvent pas jouer le rôle de matières absorbantes, leur présence n'ajoute rien à la qualité du mélange, et la dureté finale de celui-ci ne sera pas plus grande que si l'on s'était servi purement et simplement de sables bien desséchés.

Il va sans dire que nous ne nous portons point garant de l'exactitude d'une semblable théorie, qui est en désaccord complet avec les remarquables travaux de M. Vicat.

La parfaite trituration de matières qui doivent être mélangées presque sèches présentait des difficultés considérables. MM. Coignet frères les ont heureusement surmontées par l'emploi des malaxeurs mécaniques et en faisant deux broyages successifs. Dans le premier, on introduit la chaux, les pouzzolanes et une ou deux parties de sable seulement ; dans le second, on incorpore le reste du sable au mortier obtenu de la sorte. La force d'un cheval appliquée à deux appareils conjugués permet de triturer un mètre cube de béton par heure.

Vient ensuite l'agglomération. Le béton, au sortir des malaxeurs, est étalé dans des moules par couches successives de 0^m,02 d'épaisseur et l'on pilonne chacune d'elles vigoureusement. On peut, lorsque le moule est rempli, le démonter immédiatement pour s'en servir ailleurs ; le massif obtenu est assez ferme, assez résistant pour conserver la forme qu'il a reçue et même pour supporter des charges assez considérables.

Par ces procédés on arrive à des résultats totalement inconnus jusqu'à ce jour.

Avec les chaux hydrauliques les plus médiocres, ou même la chaux grasse et des sables marneux, on obtient du béton qui supporte, au bout d'un jour, une pression considérable, qui, après trois ou quatre jours, résiste à l'action de l'eau et qui, après un mois, présente la dureté des bonnes pierres et ne craint plus rien des gelées.

Quand, au lieu de matériaux de médiocre qualité, on emploie de bonnes

chaux et du sable pur, on arrive à faire des maçonneries qui, en moins de huit jours, résistent aux intempéries, et il est possible de décentrer, vingt-quatre heures après leur construction, des voûtes surbaissées de plusieurs mètres de portée.

Les résultats sont plus remarquables encore si l'on ajoute du ciment au mélange, dans la faible proportion de $\frac{1}{40}$ à $\frac{1}{10}$ du volume total; alors le béton acquiert rapidement une dureté assez considérable pour résister aux frottements, aux chocs, à l'action de l'eau de mer et l'on peut s'en servir pour faire des aqueducs, des trottoirs et même des chaussées.

La rapidité et l'intensité de la prise sont, du reste, singulièrement accrues par l'élévation de température et si, au moment du broyage, on chauffe le mélange à 100° cent. par un jet de vapeur, on obtient, même en plein hiver, un durcissement très prompt.

Si l'on se bornait même à appliquer les bétons agglomérés à la fabrication de pierres artificielles, l'invention de MM. Coignet frères aurait déjà des conséquences importantes, car ces pierres faites avec des matières d'une faible valeur seraient extrêmement économiques; en outre, elles pourraient recevoir presque sans frais les formes les plus élégantes et les plus capricieuses, qui ne sont obtenues aujourd'hui qu'au moyen d'une taille très coûteuse. Elles remplaceraient donc avantageusement les matériaux dont on se sert actuellement et rendraient de grands services dans les contrées où manquent les pierres naturelles et le combustible pour la cuisson des briques.

Mais il est à remarquer que dans l'emploi du béton aggloméré le travail d'un jour se soude facilement avec celui de la veille; en sorte qu'il devient possible de faire des constructions monolithiques, ne présentant ni joints, ni solutions de continuité, et qui, par cela même, se trouveront dans les meilleures conditions de résistance. C'est ainsi que l'on pourra faire d'une seule pièce des maisons, des usines, des édifices publics, des citernes, des égouts, des aqueducs, des conduites d'eau et de gaz, des digues, des barrages, des ponts et des viaducs de toutes dimensions, des trottoirs, des chaussées, des cuvelages pour les mines, des massifs puissants pour l'établissement des machines, de grandes cheminées, des travaux à la mer, etc., etc., et tout cela dans les conditions les plus avantageuses sous le rapport du temps, de la solidité, de l'élégance et de l'économie.

Ce ne sont point là, d'ailleurs, de simples hypothèses, car les inventeurs du béton aggloméré en ont fait déjà de nombreuses et importantes applications sur divers points de la France.

Nous avons donc raison de dire que les procédés de MM. Coignet frères faisaient présager une véritable révolution dans l'art de construire. Peut-

être les idées théoriques mises en avant par ces industriels seront-elles accueillies avec défiance par les savants, mais à coup sûr les résultats pratiques qu'ils ont obtenus sont des plus remarquables, et leur importance justifie suffisamment les développements dans lesquels nous avons cru devoir entrer. Nous ajouterons que l'emploi du béton aggloméré n'est pas chose entièrement nouvelle : on en a fait depuis longtemps d'heureuses applications en Suède, ainsi que dans le nord de l'Allemagne, et une partie de la ville de Boras, détruite en 1827 par un incendie, fut reconstruite de cette manière; mais les frères Coignet ont rendu un service signalé aux constructeurs en montrant tout le parti que l'on peut tirer de cette matière et en perfectionnant sa fabrication.

Un Anglais, M. Bodmer, de Newport (Monmouthshire), avait exposé des briques de très bonne qualité, confectionnées par des procédés analogues à ceux qu'emploient MM. Coignet frères. Elles sont faites d'un mélange intime de chaux et de sable que l'on soumet à une forte pression dans des moules et qu'on laisse ensuite durcir par une exposition à l'air. Elles acquièrent bientôt la dureté de la pierre, résistent parfaitement à l'action de l'eau et des gelées et s'améliorent en vieillissant. Leur prix, d'ailleurs, n'est point plus élevé que celui des briques ordinaires.

Conservation des bois, des métaux et des pierres. — Les bois employés dans les constructions subissent, selon leur essence et les conditions dans lesquelles ils sont placés, une détérioration plus ou moins rapide que l'on cherche à prévenir, soit en les recouvrant d'un enduit, soit en saturant leurs pores d'une substance antiseptique.

Parmi les enduits destinés à cet usage qui figuraient à l'Exposition le jury a particulièrement distingué le vernis siliceux de M. Brebar, de Lille, préparé d'après les procédés de M. Kuhlmann; le mastic hydraulique de M. Machabée, de Paris, que l'on dit d'une efficacité remarquable, et le vernis métallique de M. Dupont, de Cherbourg, dont on fait un grand usage en France pour la marine et dont l'application ne coûte que quatre à cinq centimes par mètre carré.

Les procédés d'injection n'étaient représentés que par des préparations à la créosote, dont on se sert déjà depuis plusieurs années en Belgique pour durcir les billes de chemin de fer. L'emploi de cette substance paraît décidément plus économique et plus efficace que celui des sulfates de fer et de cuivre préconisé par M. Boucherie, de Bordeaux, et qui jouissait précédemment d'une grande faveur. Cependant, il n'est pas sans inconvénient lorsqu'on en fait usage pour des pièces placées hors de terre et que l'on désirerait recouvrir d'une couche de peinture : on sait, en effet, que les couleurs

s'écaillent et s'altèrent promptement quand on les applique sur des bois créosotés. M. Mirandolle, de Fyenoord, près Rotterdam, a trouvé le moyen de remédier à ce défaut à l'aide d'un procédé qui est employé avec succès en Hollande depuis une couple d'années, mais sur lequel le jury n'a pu obtenir de renseignements circonstanciés.

La plupart des enduits dont nous avons parlé ci-dessus peuvent servir également à préserver les métaux de l'oxydation.

A diverses époques, des tentatives ont été faites dans le but de prévenir les dégradations que subissent les pierres tendres, poreuses et gélives lorsqu'elles sont exposées aux intempéries. Deux procédés seulement ont donné jusqu'à cette heure de bons résultats : celui de M. Kuhlmann, de Lille, et celui de M. Szerelmey, de Londres ; tous deux figuraient à l'Exposition.

Les travaux de M. Kuhlmann sur le durcissement des pierres remontent à 1841 ; ils ont reçu aujourd'hui la sanction complète de l'expérience. La méthode de cet habile chimiste repose sur l'emploi des silicates alcalins, d'où lui vient son nom de *silicatisation*.

Lorsque le carbonate de chaux, qui forme la base de la plupart des pierres à bâtir, se trouve en contact avec une dissolution de silicate de potasse ou de soude, une décomposition se produit : la potasse ou la soude est éliminée à l'état caustique, et l'acide silicique, devenu libre, forme avec le calcaire un silico-carbonate. La pierre prend alors un aspect lisse, un grain plus serré et elle acquiert bientôt une grande dureté, qui augmente graduellement par l'exposition à l'air.

On peut durcir de la même manière les enduits à la chaux, ainsi que le plâtre.

Le silicate de potasse est préférable à celui de soude, qui donne lieu pendant quelque temps à des efflorescences.

La dissolution de silicate, telle qu'elle est livrée au commerce, marque 35° à l'aréomètre de Beaumé ; elle doit être étendue de deux fois son volume d'eau. On l'applique par aspersion sur les surfaces que l'on veut préserver, après qu'elles ont été bien nettoyées, soit par un lessivage à la potasse caustique, soit par un grattage à vif qui est toujours préférable. Le nombre d'applications est ordinairement porté à trois lorsqu'on veut obtenir une saturation complète, et alors la dépense, pour un calcaire de moyenne porosité, varie de cinquante à soixante centimes par mètre carré. Si les surfaces à silicatiser sont de peu d'étendue, on peut se servir de brosses molles et même procéder par immersion lorsqu'il s'agit d'objets que l'on peut déplacer aisément. On laisse un jour d'intervalle entre les diverses opérations. Il convient, d'ailleurs, de choisir un temps couvert ou de protéger le travail contre l'action directe du soleil.

La silicatisation suffit généralement au but que l'on se propose. Cependant il y a lieu de craindre que la potasse libre ou combinée à l'acide carbonique qui reste dans le vernis ne donne lieu, par la suite, à des efflorescences qui nuiraient à l'aspect des pierres ou ne leur communique des propriétés hygrométriques qui compromettraient l'hygiène des habitations. Il est vrai que des pierres silicatées depuis dix ans n'ont donné lieu à aucun phénomène de nitrification ; toutefois M. Kulhmann n'est pas sans inquiétude à ce sujet, et il conseille de fixer invariablement la potasse par une application ultérieure d'acide hydrofluosilicique. Le procédé revient alors de soixante-quinze centimes à un franc par mètre carré, main-d'œuvre comprise.

Ajoutons que les recherches de M. Kulhmann ont démontré qu'il est possible de convertir un mortier de chaux grasse en mortier hydraulique en l'arrosant avec une dissolution de silicate alcalin et de produire immédiatement, avec le silicate vitreux et la chaux, des ciments dont on peut varier l'énergie à volonté.

Le procédé de M. Szerelmey a été essayé au palais de Westminster, à Londres, concurrentement avec d'autres moyens préconisés par M. Daine et par M. Ransome. Il a donné des résultats assez satisfaisants pour que MM. Faraday et Murchison, qui avaient été chargés de suivre les expériences, aient cru pouvoir en recommander l'emploi de préférence aux autres systèmes. Ce succès est des plus concluants, car l'atmosphère de Londres est imprégnée de substances corrosives qui détruisent rapidement les pierres de Bath, de Portland et de Caen dont on fait un grand usage dans cette ville ; en outre, le palais de Westminster, bâti sur l'emplacement d'un ancien marais et exposé aux émanations de la Tamise qui coule au pied de ses murs, se trouvait dans les conditions les plus défavorables. Les moyens employés par M. Szerelmey, qui prétend avoir retrouvé dans ses voyages en Orient la composition dont les anciens se servaient pour mettre leurs monuments à l'abri des ravages du temps, sont restés secrets ; il paraît cependant que l'enduit dont il se sert et auquel il a donné le nom de *Zopissa* est un mélange de résine et de matière bitumineuse. L'application revient à fr. 4-90 par mètre carré.

Les procédés de durcissement des pierres deviennent d'un emploi général en France et en Angleterre. Il serait à désirer qu'on y eût également recours en Belgique pour préserver les constructions nouvelles ou les œuvres d'art faites en pierres tendres, et particulièrement pour protéger, à mesure que l'on en exécute à grands frais la restauration, les remarquables monuments que nous a légués le moyen âge.

II

MÉMOIRE SUR LES FALSIFICATIONS DES ALCOOLS

Par THÉODORE CHATEAU, chimiste, directeur du laboratoire d'analyse d'Ivry-sur-Seine (1).

Lorsque, sans avoir aucune donnée sur la nature d'une substance, on se propose d'en découvrir toutes les parties constituantes et d'acquérir la preuve qu'outre les éléments mis en évidence par l'analyse, elle n'en renferme pas d'autres, il faut procéder avec méthode et suivre rigoureusement une marche systématique.

Les méthodes analytiques peuvent être nombreuses et variées dans la forme, mais elles présentent toutes un caractère commun et sont, en général, basées sur le même principe. Ainsi on fait usage de certaines réactions permettant de classer en sections parfaitement tranchées tous les corps existants ou ceux que l'on considère. On choisit de telle sorte ces réactions, que chacune des sections renferme autant que possible un nombre à peu près égal de corps possédant tous au même degré les réactions qui ont servi à les grouper. En appliquant ensuite une autre série de caractères, on établit dans chacune de ces sections de nouvelles divisions. De cette manière on élimine toujours un certain nombre de corps dont on n'a plus à s'occuper, et, après quelques essais généralement peu nombreux, on acquiert la certitude que les éléments du corps soumis à l'analyse appartiennent à telle ou telle section ou à l'une de ses divisions et même subdivisions. Ce n'est qu'après être parvenu à ce résultat, qu'on cherche à déterminer d'une manière spéciale les corps qu'on peut avoir à trouver en se servant de leurs réactions particulières.

C'est une méthode semblable que j'ai essayé de suivre pour l'analyse des alcools. Je me suis proposé, en faisant des réactifs généraux, de former un premier classement qui facilite la détermination de la nature de l'alcool et, par suite, permette d'apprécier sa pureté.

J'ai donc en premier lieu, soumis tous les alcools que j'ai pu me procurer à un très grand nombre de réactions; j'ai essayé méthodiquement l'action des corps oxydants, des corps réducteurs, des corps simples, métalloïdes et métaux, des sels métalliques, etc., j'ai obtenu par cette méthode analytique un certain nombre de procédés que j'ai alors classés par ordre

(1) Voir la livraison de juin, page 161.

de leur plus grande valeur. Des réactions les plus nettes, j'en ai fait les réactions générales destinées à former le premier classement et à limiter par là les recherches.

Voici les réactions principales dont je me sers.

La coloration donnée à froid ou à chaud par :

1° La potasse caustique en morceaux ou mieux en dissolution;

2° L'ammoniaque;

3° Le carbonate de potasse;

4° Le sulfate de fer desséché;

5° La baryte en poudre;

6° La strontiane en poudre;

7° Le protonitrate de mercure.

Les caractères particuliers sont basés principalement sur l'action du carbonate de soude, du sulfhydrate d'ammoniaque, du permanganate de potasse, de l'acide chromique, de l'eau, etc., etc.

PRÉPARATION ET EMPLOI DES RÉACTIFS.

Potasse. — Je me suis servi d'une dissolution de potasse à l'alcool. — La potasse à la chaux ferait le même effet. Dissolution assez concentrée.

Ammoniaque. — Alkali volatil du commerce, mais incolore.

Carbonate de potasse. — J'ai employé les morceaux de moyenne grosseur (comme une petite noisette), de préférence à la dissolution.

Sulfate de fer desséché en poudre. — Il faut que ce réactif soit blanc. On peut le préparer soi-même en desséchant à feu nu du sulfate de protoxyde de fer (couperose verte pure) (1).

Baryte en poudre blanche. — Le produit sec est de beaucoup préférable à l'eau de baryte.

Strontiane en poudre bien blanche. — Ces deux produits se trouvent facilement chez les fabricants de produits chimiques.

Protonitrate de mercure. — Je me suis servi de la dissolution acide de mercure dans l'acide azotique, bien au minimum et contenant un excès de protoxide de mercure, plus du mercure pour maintenir le sel au minimum. — On pourra employer très bien la dissolution de protonitrate de mercure tel que le vendent les fabricants de produits chimiques ou les pharmaciens.

(1) Il y a ici une confusion, car dans les réactions indiquées plus loin, il est question du sulfate de peroxyde de fer. Quel est celui dont veut parler l'auteur?

(Note de la Revue populaire des sciences.)

Carbonate de soude. — Dissolution concentrée du sel de soude du commerce (cristaux de soude).

Sulphhydrate d'ammoniaque. — Se trouve tout fait chez les fabricants de produits chimiques. — Ma dissolution sulfureuse était jaune.

Permanganate de potasse. — Cinq grammes de ce sel dans un litre d'eau distillée environ. — Ma dissolution était cependant plus concentrée; mais la concentration n'empêche nullement la réduction du sel.

Acide chromique. — Dissolution d'acide chromique très concentrée, sirupeuse même.

Pernitrate de mercure. — Dissolution acide de mercure.

Quant à l'emploi de ces réactifs, voici la manière dont j'apprécie les réactions :

Les seuls instruments dont je fais usage sont des tubes bouchés pour essais à chaud (2 décimètres environ de long sur 1 1/2 à 2 centimètres de diamètre) et des verres de montre de grand diamètre.

Pour les quantités d'alcool dans les tubes, je prends 2 ou 5 centimètres cubes, quelquefois moins; pour les verres de montre, un volume occupant environ le diamètre d'une pièce de 1 franc.

Quant aux réactifs, je les emploie goutte à goutte, et j'y arrive au moyen d'un agitateur de verre que je trempe dans ce réactif, ou au moyen d'un tube effilé quelconque permettant de verser goutte à goutte, en soulevant le doigt qui ferme l'ouverture par laquelle on a aspiré le liquide.

Pour les matières solides, j'emploie 1 gramme environ, ou gros comme un petit pois ordinaire.

Voici maintenant les réactions méthodiques qui me servent à grouper et reconnaître la nature et la pureté des alcools et que pour plus de clarté j'ai mis sous forme de tableaux :

POTASSE.		AMMONIAQUE.	
L'alcool devient jaune (à froid et à chaud).	L'alcool reste incolore.	L'alcool devient jaune.	L'alcool reste incolore.
Montpellier.	Marc.	Montpellier (de suite).	Pomme de terre.
Riz.	Pomme de terre (3/6 all.).	Marc (au bout de quelques instants).	Grains.
Mélasse (moins que riz).	Grains (blé-avoine).	Mélasse (légèrement).	Maïs.
	Maïs (d'Amérique).		Betteraves.
	Betteraves (bon goût).		Riz.

CARBONATE DE POTASSE (à chaud).		SULFATE DE PEROXYDE DE FER DESSÉCHÉ (blanc).			
L'alcool devient jaune.	L'alcool reste incolore.	Le sel se colore en jaune.	Le sel ne se colore pas.		
Montpellier. Mélasse (même à froid).	Marc. Pomme de terre (3/6 all.). Betterave (bon goût). — (mauvais goût). Riz. Grains. Maïs (d'Amérique).	Montpellier. Marc (plus vite que Montpellier). Betterave (mauv. goût). Mélasse. Maïs.	Betterave (bon goût). Grains. Pomme de terre (finit par jaunir). Riz (se colore en jaune clair au bout de quelques minutes).		
BARYTE EN POUDRE.					
A froid l'alcool se colore en jaune.	A froid l'alcool ne se colore pas.	A chaud l'alcool se colore en jaune.	A chaud l'alcool ne se colore pas.		
Mélasse Montpellier (liquide trouble, jaune de suite). Marc (légèrement jaune, avec agitation, liqueur blanche).	Betterave (bon goût). Pomme de terre. Grains. Maïs Riz.	Riz.	Montpellier. Marc. Betterave (bon goût). (Mis à côté d'alcool de marc paraît jaunâtre). Pomme de terre. Grains. Maïs. Mélasse.		
STRONTIANE EN POUDRE.					
A FROID sans agitation	A FROID sans agitation	A FROID avec agitation	A FROID avec agitation	A CHAUD après ébullition	A CHAUD après ébullition
liqueur jaune.	liqueur incolore.	liqueur jaune.	liqueur incolore.	liqueur jaune.	liqueur incolore.
Montpellier. Marc (moins que Montpellier).	Betterave (bon goût). Pomme de terre (3/6 américain). Grains (3/8 anglais). Maïs (3/8 américain). Mélasse. Riz.	Montpellier. Marc (moins jaune). Mélasse (moins que Montpellier, plus que Marc).	Betterave (bon goût). Pomme de terre. Grains (blé, etc.). Maïs. Riz.	Montpellier. Mélasse.	Marc. Betterave (bon goût). Pomme de terre. Grains. Maïs. Riz.

PROTONITRATE DE MERCURE.			
<i>Essai dans un tube imparfaitement desséché.</i>			
PRÉCIPITÉ BLANC.			
Devenant jaune.	Ne devenant pas jaune.	Disparaissant à chaud.	Ne disparaissant pas à chaud.
Montpellier. Maïs. Betterave (bon goût; abondant précipité). Grains (à chaud).	Pomme de terre (léger précipité).	Montpellier (en donnant une liqueur jaune). Pomme de terre.	Maïs. Betterave (bon goût).
<i>Essai sur un verre de montre très sec.</i>			
EXCÈS D'ALCOOL. — PRÉCIPITÉ.			
Blanc.	Blanc devenant jaune par l'agitation.	Disparaissant par l'agitation à froid.	Ne disparaissant pas par l'agitation à froid.
Montpellier. Marc. Betterave (bon goût). — (mauvais goût). Maïs (abondant préci- pité). Pomme de terre. Riz. Mélasse. Grains.	Betterave (bon goût). Maïs.	Montpellier. Pomme de terre (avec un grand excès d'alcool; le précipité ne disparaît pas entièrement).	Marc (pas entièrement). Betterave (bon goût). Maïs. Mélasse.

Manière de faire usage de ces tableaux. — Avant de faire usage des tableaux méthodiques qui précèdent, il est utile de consulter les indications fournies par les moyens organoleptiques; en effet, l'odeur, la saveur, sont autant de caractères qui peuvent mettre sur la voie de la sophistication.

En cela, on se conformera à ce qui a déjà été dit dans la première partie de ce mémoire, traitant des procédés employés jusqu'à ce jour pour reconnaître la pureté des alcools.

Je ne dois traiter ici, ainsi que je l'ai dit, que des alcools bon goût, je n'ai d'ailleurs essayé que ceux-là.

Plusieurs cas peuvent se présenter dans l'analyse des alcools :

1^o Étant donné un alcool commercial dont on ne connaît pas le nom (non étiqueté ou étiquette effacée par exemple), indiquer quel est cet alcool ;

2^o Le nom d'un alcool étant sûrement donné, reconnaître quelle est sa pureté.

Voilà, je crois, les deux questions qui peuvent être adressées à un chimiste, ou qu'un fabricant, voire même le consommateur, peuvent avoir à résoudre à chaque instant, la dernière surtout.

PREMIER CAS. — *Etablir l'identité d'un alcool sans avoir sur celui-ci aucune donnée.* — On essaiera la potasse à froid. Supposons d'abord que l'alcool (à froid ou à chaud) jaunisse. Tout ceux qui ne jaunissent pas sont éliminés. Nous restons avec Montpellier, riz, mélasse. On essaiera l'ammoniaque. On n'obtient pas de coloration, par conséquent, on élimine Montpellier et mélasse ; il ne reste donc que riz.

On essaiera le carbonate de potasse qui ne donne, par exemple, aucune coloration. On retrouve dans la famille encore l'alcool de riz.

On a déjà une certitude que l'alcool soumis à l'examen est bien de l'alcool de riz. On s'en assure par l'emploi des autres réactifs. On essaiera le sulfate de fer desséché, et l'alcool devra jaunir un peu au bout de quelques minutes. Par la baryte à froid, l'alcool ne jaunira pas ; à chaud, jaunira au contraire.

Prenons le cas inverse et supposons que par la potasse on n'obtienne pas de coloration ; c'est donc marc, pommes de terre, grains, maïs ou betteraves bon goût.

Ammoniaque. — Ce réactif, en admettant toujours un manque de coloration, éliminera riz et marc.

Carbonate de potasse. — Pas de coloration, par exemple. Ce réactif élimine de nouveau marc ; reste donc pommes de terre, grains, maïs et betteraves de bon goût.

Sulfate de fer desséché. — Pas de coloration encore. Élimine maïs et laisse betteraves bon goût ; grains et pommes de terre, encore ce dernier alcool finit-il par jaunir.

Baryte en poudre, à froid ou à chaud. — Ne se colore pas, laisse les trois précédents alcools.

Strontiane, idem.

On essaye enfin le protonitrate de mercure sur un verre de montre et on obtient, par exemple, à froid un précipité devenant jaune par l'agitation. Par là pommes de terre et grains sont éliminés ; il reste betteraves bon goût.

Le précipité ne disparaît pas à froid, par exemple. Réaction qui assure positivement betterave bon goût.

On se reporte ensuite aux caractères particuliers du permanganate de potasse, de l'acide chromique, etc., et l'on acquiert la certitude que l'alcool soumis à l'examen est bien de l'alcool de betteraves bon goût.

J'ai choisi deux exemples, au hasard, je pourrais en prendre d'autres, et toujours j'arriverais ainsi méthodiquement à établir l'identité de l'alcool soumis à l'analyse.

DEUXIÈME CAS. — Reconnaître la pureté d'un alcool donné. — Appliquons d'abord cette méthode à la recherche de la falsification des alcools de vin. Prenons les principaux coupages.

De l'alcool de Montpellier étant donné, voyons si l'on y a ajouté de l'alcool de betteraves, par exemple.

Éliminons d'abord tous les alcools qui jaunissent comme Montpellier, et remarquons que l'alcool de betteraves ne se trouve pas dans cette série de tous les réactifs.

Potasse. — Donne marc, pommes de terre, grains, maïs et betteraves.

Ammoniaque. — Supprime marc qui jaunit, rix s'ajoute, c'est vrai, mais par la potasse se trouve supprimé; reste donc pommes de terre, grains, maïs et betteraves.

Carbonate de potasse. — Ces quatre alcools sont encore ensemble dans la même colonne.

Sulfate de peroxyde de fer desséché. — Supprime maïs, qui colore en jaune le sulfate ferrique; reste grains, pommes de terre et betteraves bon goût.

Baryte, à froid ou à chaud, laisse ces trois alcools.

Strontiane, dans les trois observations, laisse également ces trois alcools.

Protonitrate de mercure. — Précipité ne disparaissant pas, supprime grains, qui donne un précipité disparaissant; reste bien betteraves.

On essaye ensuite le permanganate de potasse, l'acide chromique dont les réactions permettent d'assurer la présence de betteraves dans Montpellier.

Supposons maintenant un coupage de Montpellier avec l'alcool de marc.

Par l'examen des tableaux on remarque que marc jaunit comme Montpellier avec les réactifs moins potasse et carbonate de potasse. Les essais avec ces deux réactifs n'indiqueraient donc rien. Mais voyons ammoniaque; on trouve avec Montpellier marc et mélasse.

Baryte à froid. — Indique les trois mêmes alcools. Sulfate de fer aussi.

Strontiane à froid, sans agitation élimine mélasse.

Strontiane à froid, avec agitation, ramène mélasse déjà éliminée.

Inutile d'essayer à chaud.

Protonitrate de mercure. — Si le précipité blanc reste blanc on élimine de nouveau mélasse.

Enfin le sulphydrate d'ammoniaque, l'eau, ne permettent plus de doute; avec le premier l'alcool de marc devient laiteux, tandis que Montpellier et mélasse restent clairs. De même avec l'eau.

Prenons un coupage avec l'alcool de mélasse.

L'alcool de mélasse se comporte presque comme Montpellier, devient jaune avec presque tous les réactifs; ne prenons donc que cette colonne.

Potasse. — Donne mélasse et riz.

Ammoniaque. — Supprime riz qui ne se colore pas.

Carbonate de potasse. — N'indique que Montpellier et mélasse.

Sulfate de fer. — Indique mélasse, les autres étant éliminés d'eux-mêmes par les précédents réactifs.

Baryte à froid. — Maintient encore mélasse.

Strontiane (agitation). — Maintient encore à chaud mélasse.

Inutile d'aller plus loin pour être assuré de la présence de l'alcool de mélasse dans l'alcool de Montpellier.

Voyons encore le coupage avec l'alcool de pommes de terre.

L'alcool de pommes de terre ne jaunit avec aucun réactif; il ne faut donc pas chercher dans la colonne des alcools qui jaunissent.

Potasse. — Outre pommes de terre, indique marc, grains, maïs et betteraves.

Ammoniaque. — Supprime marc, qui jaunit avec potasse.

Carbonate de potasse. — Laisse encore grains, maïs et betteraves.

Sulfate ferrique. — Supprime maïs qui colore en jaune ce réactif.

Baryte à froid. — Supprime encore maïs et laisse, comme le précédent et à chaud, grains et betteraves.

Strontiane (les trois observations). — Donne la même réaction.

Protonitrate de mercure. — Si le précipité reste blanc, betteraves et grains se trouvent éliminés.

Si le précipité ne disparaît pas, on élimine encore betteraves pour laisser grains, déjà éliminés par la précédente réaction.

Si le précipité disparaît, on élimine encore betteraves.

L'emploi du permanganate de potasse concentré, ou de l'acide chromique, établit encore la fraude avec pommes de terre.

On essaierait Montpellier et riz, Montpellier et maïs, Montpellier et grains, que pratiquant cette méthode d'élimination successive, on arriverait à déterminer sûrement la nature de la fraude.

Il est évident qu'on peut abrégé beaucoup l'essai en allant directement au caractère saillant et éliminant par l'examen attentif et raisonné des tableaux, les alcools en dehors de celui que l'on cherche.

C'est ainsi que pour Montpellier et marc on ira directement au caractère fourni par l'emploi de l'eau et du sulfhydrate.

Que pour Montpellier et betteraves ou pommes de terre, on ira presque de suite à l'emploi du protonitrate de mercure.

Examinons maintenant en détail toutes ces réactions, plus celles particulières à chaque alcool étudié dans ce mémoire.

(La suite au prochain numéro.)

III

LES DÉCOUVERTES LES PLUS RÉCENTES SUR LES VERS PARASITES DES ANIMAUX DOMESTIQUES, LEUR PRODUCTION ET LEURS MÉTAMORPHOSES

(Suite (1))

Comme les recherches helminthologiques nous l'ont appris dans ces dernières années, les hydatides ne sont pas les seuls vers de la viande qui menacent la santé de l'homme. Il y en a d'autres, qui même sont plus dangereux, non seulement à cause des maladies plus violentes qu'ils déterminent, mais aussi parce que leur petitesse, leur résistance vitale et le nombre prodigieux dans lequel ils se présentent, rendent plus facile encore que pour les hydatides, leur immigration dans le corps de l'homme. Nous voulons parler des trichines.

Les trichines (*trichina spiralis*) sont de petits vers filiformes, qui mesurent environ $\frac{1}{5}$ de ligne et sont enfermés dans des capsules globuleuses ou oblongues particulières (2). Ces capsules, à peine apparentes à l'œil nu, généralement opaques, se reconnaissent sur la chair rouge dans de petites lignes ou de petits points blancs qui suivent la direction des fibres, et qui sont interposés quelquefois en quantité énorme entre les faisceaux de fibres charnues. Leuckart a vu de la viande dont une demi-once contenait au delà de 100,000 de ces capsules. Jusqu'en 1835, année de la découverte des

(1) Voir juin, page 170.

(2) Paul Gervais et Van Beneden, dans leur *Zoologie Médicale*, donnent de ces petits kystes les dimensions suivantes : 0^{mm}.32 de longueur sur 0^{mm}.033 de largeur.

J. L.

trichines par Richard Owen, les kystes qui les renferment, à cause de leur richesse en sels calcaires, étaient considérés comme de simples concrétions.

L'intérêt que suscita partout la découverte d'Owen était d'autant plus grand qu'elle concernait notre espèce. Qui eût jamais supposé que l'homme pouvait héberger dans ses muscles des millions de petits vers vivants ! Et pourtant le fait ne pouvait rester douteux, car déjà avant que deux ans fussent écoulés, plus d'une douzaine d'observations semblables étaient sou-mises au public médical, preuve que l'existence des trichines chez l'homme n'était rien moins que rare.

Un fait surprenant, constaté par toutes les recherches, c'est que jamais on ne trouve un seul de ces vers dans les muscles lisses des viscères, même quand les muscles striés rouges en sont infectés au plus haut degré.

Il semblait aussi que la présence de ces parasites, malgré leur nombre incalculable, n'occasionnait pas le moindre dérangement à ceux qui en étaient atteints. Les cadavres qui en ont été trouvés infestés provenaient de femmes et d'hommes extrêmement sains et vigoureux ; et là où la mort venait terminer une maladie, celle-ci semblait complètement indépendante de ce parasitisme. Un seul cas a laissé des doutes à ce sujet. Il se rapporte à un jeune homme athlétique qui fut atteint subitement d'un rhumatisme violent, auquel s'ajoutèrent des symptômes partant de la poitrine et du cœur, et qui mourut après quelques semaines.

Les premières recherches tentées dans le but de déterminer l'origine des trichines ne fournirent aucun résultat positif. La plupart des observateurs les prirent pour des animaux adultes, et comme leur enkystement excluait à peu près la possibilité d'une reproduction sexuelle, on dut ici aussi avoir recours à la génération spontanée pour se rendre compte de leur multiplication.

Eschricht, Dujardin et Siebold furent encore une fois les premiers à rendre leur véritable signification aux faits observés, en considérant la trichine enkystée comme forme intermédiaire d'un autre ver dans un état de développement incomplet. Herbst démontra quelque temps après que les trichines ne sont pas exclusivement propres à l'homme, et que la viande imprégnée de trichines, infeste des mêmes parasites les muscles de l'animal qui consomme cette viande ; cependant il ne se rendit pas compte de la manière dont cette multiplication avait lieu. C'est à Leuckart et à Virchow que nous devons les observations qui en fournirent l'explication.

Leuckart trouva que dans le tube intestinal de la souris, la capsule qui enferme le petit ver, disparaît, et que celui-ci acquiert promptement des dimensions doubles de celles qu'il avait d'abord. Virchow, après avoir fait

prendre des trichines à un chien, rencontra déjà le quatrième jour plus tard des femelles en plein développement d'œufs. Mais ces deux observateurs croyaient encore toujours que les trichines devaient subir certaines métamorphoses avant d'acquiescer leur forme parfaite. C'est seulement en répétant plus tard ses premières expériences que Leuckart s'assura qu'aucune métamorphose ne s'opère, et que la trichine parfaite ne diffère de la trichine musculaire que par ses dimensions et le développement de son appareil sexuel. Les dimensions des trichines ne sont d'ailleurs qu'insignifiantes. La femelle qui a presque le double de la longueur du mâle, mesure rarement plus d'une ligne.

La maturité sexuelle apparaît plus tôt encore qu'on ne pourrait le supposer d'après les observations de Virchow. Déjà 24 heures après l'introduction des trichines musculaires dans l'intestin, elle est assez avancée pour que l'accouplement puisse avoir lieu. Après l'accouplement, les œufs se détachent de l'ovaire, mais au lieu d'être émis directement au dehors, ils s'accumulent dans l'oviducte de la femelle qu'ils distendent considérablement et qui finit par en receler au delà de 100. Pendant cette accumulation, les embryons des œufs les plus anciens se forment, s'accroissent, finissent par se débarrasser de leurs enveloppes, et se glissent enfin isolément au dehors par l'ouverture sexuelle. Les femelles des trichines sont donc vivipares.

Lorsqu'on songe à la quantité prodigieuse de trichines qui peuvent pénétrer dans le tube digestif d'un animal, à leurs mouvements vermiculaires continus entre les villosités intestinales si vasculaires, si délicates, on comprend parfaitement que ce parasitisme ne peut rester sans conséquences graves. Aussi n'est-il pas rare de voir succomber à une inflammation intestinale les animaux soumis à ce genre d'expériences.

Les altérations provoquées dans l'intestin sont variables selon les individus, selon la quantité de trichines ingérées, mais chez la plupart des animaux, une forte dose de viande trichinique agit à la manière d'un poison. Quelquefois, tout l'intestin se remplit d'un liquide séreux ou purulent, et en ce cas les animaux souffrent ordinairement jusqu'à la mort de violentes diarrhées par lesquelles de nombreuses trichines sont expulsées avec le contenu du tube digestif. Dans tous les cas, on peut découvrir un plus ou moins grand nombre de trichines dans les fèces d'animaux atteints de ces parasites.

Les victimes qui ont d'abord servi aux expériences de Leuckart étaient des chiens. Après avoir élevé chez eux-ci des trichines à l'état adulte, il résolut de tenter la reproduction des trichines musculaires. A cet effet, il fit prendre à un porc (déjà connu par les observations de Leidy comme

hébergeant parfois ces vers), un morceau de l'intestin d'un chien renfermant peut-être des centaines de mille trichines. Déjà le jour suivant, l'animal présentait les symptômes d'une péritonite très intense qui ne s'améliora sensiblement qu'après huit jours d'atroces souffrances. Mais, en même temps que cette amélioration, on vit apparaître un singulier affaiblissement des forces musculaires, d'abord dans le train postérieur, puis dans les autres parties du corps. Cet affaiblissement augmentait de jour en jour, et trois semaines après le commencement de l'expérience tout le corps de l'animal était paralysé. Les extrémités étaient froides, raides et douloureuses du moment qu'on cherchait à les fléchir. La voix, dès la première semaine, était rauque et faible. Néanmoins après quelque temps de soins assidus, le sujet regagna quelques forces, et il se serait peut-être entièrement rétabli si l'expérimentateur n'avait jugé convenable de le sacrifier dans la cinquième semaine après l'administration des trichines.

A l'autopsie, les adhérences de tous les organes abdominaux confirmèrent le diagnostic porté sur la source des premiers symptômes. L'intestin ne présentait pas d'autre altération que ses adhérences, et les trichines y faisaient complètement défaut. Tous les autres organes étaient sains. Même les muscles semblaient jouir de toute leur intégrité, du moins ils ne présentaient pas les petites taches blanches caractéristiques, dénotant l'existence des trichines. Mais quand Leuckart en eut porté un petit morceau sous le microscope, il reconnut au premier coup d'œil que l'expérience avait pleinement réussi. Il y avait là des trichines extrêmement nombreuses, toutes arrivées au même degré de développement, enroulées en spirale et couchées entre les faisceaux de fibres musculaires. Il ne manquait que les capsules. Au lieu de celles-ci, on reconnaissait autour de chaque ver un espace clair, fusiforme, dilatation d'un long et mince tube qui suivait le trajet des fibres, et qui représentait le chemin que s'était frayé le parasite. Il ne pouvait donc plus rester de doutes sur la nature des affections précédentes. Ce sont les embryons des trichines qui ont occasionné par leurs migrations d'abord la péritonite, et ensuite la paralysie du porc en expérience. Leuckart évalue à 15,000,000 le nombre de trichines contenues dans ses muscles.

D'après ces faits, on fut amené à supposer que l'homme tenait ses trichines des trichines intestinales adultes du chien, ou au moins de leurs embryons; mais une observation de Zenker vint bientôt démontrer que cette source d'infection est évidemment une des moins fréquentes.

Le 12 janvier 1860, époque vers laquelle Leuckart commença ses expériences, on reçut dans la section de médecine de l'hôpital de Dresde, une jeune servante assez gravement indisposée depuis la Noël. Les phénomènes

morbides qu'elle présentait firent diagnostiquer le typhus, quoique avec une certaine réserve, attendu que l'augmentation de volume de la rate, si caractéristique dans cette maladie, faisait défaut. Bientôt s'ajouta à ces symptômes une affection inattendue de l'ensemble du système musculaire. La malade était incapable de mouvoir ses membres demifléchis. Chaque essai d'extension était extrêmement douloureux. De plus, les jambes étaient le siège d'un gonflement œdémateux. Enfin, la mort vint mettre fin à ses souffrances dans la journée du 27 janvier.

L'autopsie ne révéla pas la moindre altération typhoïde ; mais en soumettant les muscles à un examen attentif, Zenker constata à sa grande surprise qu'ils étaient complètement envahis par des trichines dans divers états de développement, les unes enroulées sur elles-mêmes, les autres étendues dans toute leur longueur. Il crut dès lors pouvoir mettre les symptômes musculaires ainsi que la cause de la mort sur le compte de ces parasites.

Zenker ne s'expliquait d'abord pas l'origine de ces trichines. Ce n'est que quand Leuckart et Virchow, auxquels il avait communiqué son observation, en leur adressant à chacun un morceau de chair infestée, l'eurent édifié sur la manière dont les trichines musculaires accomplissent leur développement et atteignent leur maturité dans l'intestin, qu'il songea à accorder quelque attention à cette partie du cadavre de la victime. Mais déjà la première gouttelette du mucus, recueillie dans l'intestin grêle, lui fournit le mot de l'énigme. Elle recélait les petits vers adultes décrits plus haut, les femelles remplies et gonflées d'embryons complètement développés, enroulés sur eux-mêmes, et prêts à quitter la mère pour entreprendre leurs migrations.

Des informations ultérieures apprirent à Zenker que, peu de jours avant que la jeune fille tombât malade, on avait tué un porc chez ses maîtres, et la viande provenant de ce porc, fut trouvée infestée de trichines. La victime, connue pour sa gourmandise, avait obéi à son malheureux penchant en mangeant de la viande crue, et elle dut l'expier par des souffrances atroces et par la mort.

Zenker, apprit de plus, que le boucher, chargé de confectionner certaines préparations, et obligé ainsi de soumettre sa viande hachée à l'épreuve du palais, était tombé malade peu de temps après cette opération. On se racontait qu'à l'abatage de ce porc il avait gagné un refroidissement, que ce refroidissement lui avait valu un violent rhumatisme, et que cette maladie l'a tenu alité pendant trois semaines, immobile, incapable d'imprimer le moindre mouvement à son cou ni à ses membres, enfin complètement paralysé. Selon toute probabilité, cet état de choses doit encore être attri-

bué aux trichines. Aujourd'hui que leurs capsules sont incrustées, si toutefois elles existent, on pourrait peut-être les apercevoir en dessous de la langue sous forme de petits points blancs.

L'affection déterminée par les trichines est tout aussi ancienne que celle du ver solitaire. On ne peut pas même la considérer comme rare dans certaines contrées, et cependant ce n'est que dans ces dernières années qu'elle est entrée dans le domaine des connaissances médicales. Précédemment on la décrivait, sans doute, selon ses symptômes prédominants et sa terminaison, tantôt comme goutte ou rhumatisme, tantôt comme affection gastro-rhumatismale ou typhoïde. Il est douteux qu'aujourd'hui un médecin puisse encore la méconnaître, tant à cause de son ensemble symptomatique et de sa marche caractéristique, qu'à cause de la facilité avec laquelle on démontre l'existence des trichines, soit par l'examen des fèces, ou d'un petit morceau de chair musculaire que l'on peut enlever par une petite entaille peu douloureuse à une région quelconque du corps. L'examen de la langue ne peut servir à découvrir les parasites au début de l'affection, attendu qu'à ce moment ils ne possèdent pas encore leur enveloppe opaque. Pour la même raison, on ne peut pas non plus les apercevoir alors en écrasant un peu de chair entre deux lames de verre et en la regardant à une vive lumière. Pour reconnaître dans les muscles des trichines récemment immigrées, il faut le microscope, ou bien quelques gouttes d'une solution de potasse caustique. Celle-ci, ajoutée à la substance musculaire, la réduit en une masse muqueuse transparente dans laquelle on peut apercevoir, à l'œil nu, les dilatations fusiformes qui recèlent les vers.

Depuis cette première observation de Zenker, un grand nombre de cas d'affection des trichines ont été rapportés. Au mois de décembre 1860, trois personnes d'une famille de Corbach (Waldeck), après avoir mangé de la viande de porc crue, tombèrent malades en présentant les symptômes de cette maladie. L'examen de quelques échantillons de cette viande démontra l'existence des trichines.

Au printemps de 1862, une épidémie de cette terrible affection se déclara à Planen (Saxe) et dans les environs de cette ville. Une trentaine d'individus présentèrent à peu près les mêmes symptômes que ceux rapportés par Zenker. Un cinquième des malades étaient très gravement atteints; cependant il n'en succomba qu'un seul. Les médecins qui se trouvaient sur les lieux nous apprennent que la plupart des malades étaient des bouchers, des cuisinières, etc., toutes personnes placées par leurs occupations dans le cas de manger plus ou moins de viande crue. A la même époque, on a aussi observé, à la clinique de Heidelberg, un cas de cette maladie sur un jeune boucher qui avait tué des porcs quelques jours avant

de se trouver indisposé. On observa encore ici l'ensemble symptomatique qui caractérise l'affection des trichines; aussi le professeur Friedreich qui avait enlevé un petit morceau de chair à son patient (comme Bohler et Königsdorffer l'avaient fait dans plusieurs cas à Plaùw), put-il y découvrir l'existence de ces vers. Ce malade se rétablit d'ailleurs après plusieurs semaines.

Tandis que les petits animaux que l'on infeste de trichines à titre d'expérience succombent dans le plus grand nombre de cas, nous voyons chez l'homme seulement deux cas de mort sur dix ou onze des malades les plus gravement affectés. La mortalité est donc de 18.20 p. c., proportion malheureusement encore beaucoup trop considérable. On ne doit pas se dissimuler du reste, que dans la grande majorité des cas où la maladie a pris une heureuse issue, elle avait pour cause l'immigration d'un nombre relativement peu considérable de trichines. Mais quand la viande est imprégnée de millions de ces parasites, il est probable qu'il n'en faudrait guère plus d'une once pour amener infailliblement la mort lorsqu'on n'y apporte un prompt secours.

La première indication commande naturellement de chercher à évacuer les trichines importées. Lorsque l'infection se révèle aussitôt après la consommation de la viande et avant que la digestion soit achevée, il semble qu'un violent vomitif est le médicament le plus rationnel à employer. Après cinq ou six heures, lorsque la matière alimentaire a passé dans l'intestin grêle, on ne peut plus attendre une action efficace de ce médicament, et alors un purgatif énergique doit être administré à sa place. Zenker conseille avec raison d'associer une substance anthelminthique à cet évacuant. On ne doit jamais négliger d'avoir recours à ces moyens, à moins que la maladie ne suive déjà son cours depuis trois ou quatre semaines. Les violents symptômes intestinaux ne doivent pas être considérés comme contre-indication de leur emploi, car ils trahissent la présence d'une grande quantité de parasites, et l'intensité de l'irritation de la muqueuse intestinale, sans pouvoir être augmentée de beaucoup par les agents thérapeutiques, peut être diminuée considérablement par l'éloignement des terribles petits hôtes. Cette médication devra être continuée tant que l'examen microscopique démontrera l'existence de vers plus ou moins nombreux dans les fèces.

Le reste du traitement ne peut guère être dirigé que vers quelques symptômes isolés. Il est assez douteux que l'essence de térébenthine, l'iode et autres agents analogues proposés par Küchenmeister, puissent être employés efficacement à poursuivre les vers dans leurs migrations à travers les tissus.

Là où l'infection est occasionnée par un petit nombre de trichines, la

guérison survient le plus souvent spontanément après quelques semaines comme le démontrent suffisamment plusieurs cures opérées à Plauen par un traitement homœopathique.

Quant à la manière dont l'infection s'opère, les faits qui précèdent ne peuvent plus laisser de doutes que c'est la viande de porc non cuite qui en est la source. Tout ce qui a été dit relativement aux voies par lesquelles les hydatides peuvent pénétrer dans le corps de l'homme, est applicable à l'importation des trichines. Il n'y a que cette différence, qu'une seule hydatide suffit pour déterminer une pénible affection, tandis que les trichines ne produisent de redoutables effets que par leur masse.

J. LEYDER.

(La fin au prochain numéro.)

IV

CONDITIONS NÉCESSAIRES POUR DÉTERMINER, EN CAS D'INCENDIE, L'EXPLOSION D'UN GAZOMÈTRE

Lorsque survient un incendie à proximité d'une usine à gaz, les craintes les plus exagérées s'emparent du public et exaltent l'imagination du voisinage. Plus d'une fois, nous avons été témoin de ces paniques dangereuses que l'on remarque, non pas seulement dans le peuple, mais surtout chez des gens qui, par leur position, devraient être éclairés; quelquefois même, ce sont des administrateurs chargés de diriger les secours et d'inspirer confiance à la foule qui se laissent entraîner par une frayeur déraisonnable. Il faut, en temps de calme, se former une conviction profonde par la science et par le raisonnement. Le travail qui va suivre a été publié par un chimiste de Londres, M. Keates, et nous en reproduisons les parties les plus intéressantes d'après la traduction donnée par le *Bulletin de la Société d'Encouragement*.

Dernièrement un incendie s'était déclaré tout près d'une des plus importantes usines à gaz de Londres, le bruit se répandit dans tout le quartier que, si le feu venait à atteindre les gazomètres qui sont constamment en charge, il déterminerait une explosion épouvantable. Aussitôt l'alarme donnée, plusieurs des habitants qui se croyaient les plus exposés se sont empressés de quitter leur demeure. Au milieu de la foule qui s'amassait dans les rues avoisinantes, les opinions les plus sinistres se propageant avec la rapidité qu'on connaît, tantôt mettant en danger le dôme de Saint-Paul et tantôt prédisant la destruction du pont de Blackfriars. La peur ne rai-

sonne pas, et lorsqu'elle s'empare de la foule, elle peut amener quelquefois les plus dangereuses conséquences.

En présence de ces craintes, qu'on serait tenté d'appeler absurdes si elles ne trouvaient leur excuse dans l'ignorance de la foule, il est important de redresser les idées erronées qui les ont fait naître, et cela dans l'intérêt des compagnies à gaz aussi bien que dans celui du public. Pour arriver à ce but, il n'y a qu'un moyen, c'est de faire connaître la nature des agents et des forces qui sont en jeu dans la question, de manière que tout le monde soit à même de s'en rendre compte, et que les terreurs déraisonnables qu'engendre et entretient l'ignorance cèdent devant l'explication rationnelle des lois physiques et chimiques qui régissent la matière. En conséquence, les deux questions suivantes doivent être étudiées :

1° Examen du gaz au point de vue de l'explosion ;

2° Examen de la possibilité de la formation de mélanges explosifs de gaz, dans le cas où le feu d'un incendie viendrait à atteindre un gazomètre.

Première question. — Rappelons d'abord que la réunion des différents corps gazeux qui constituent le gaz d'éclairage n'est pas explosive par elle-même, bien qu'elle soit éminemment inflammable. Lorsqu'on l'allume, le gaz de houille brûle avec la plus grande rapidité, en produisant une flamme très élevée et en déterminant une quantité de chaleur considérable ; mais, dans ce phénomène, il n'y a pas plus tendance à se produire d'explosion que lorsqu'on fait simplement brûler dans un fourneau du charbon de terre ou toute autre matière combustible. Parmi les éléments constitutifs du gaz, les uns ne peuvent prendre feu qu'à de très hautes températures, tandis que les autres s'enflamment à la chaleur rouge ; néanmoins la température la plus basse à laquelle l'un de ces éléments pourra prendre feu doit être considérée comme celle de l'inflammation de tout le mélange et peut être par conséquent le rouge. Lorsque le gaz de houille brûle à l'air, il va sans dire que la combustion se fait aux dépens de l'oxygène atmosphérique qui se combine avec le carbone et avec l'hydrogène. Ce phénomène étant nécessairement limité à la surface seule qui enveloppe la flamme, il s'ensuit que l'oxydation ne se produit que graduellement et qu'il faut un certain temps pour mettre successivement en contact avec l'oxygène les atomes combustibles du gaz ; il y a donc là combustion et non explosion. Pour qu'il y ait oxydation complète, il faut que le gaz se combine avec deux fois et demie environ son volume d'oxygène, ce qui représente au moins douze volumes d'air atmosphérique. Mais, si avant que le gaz ne soit allumé, la quantité voulue d'oxygène ou d'air vient à être mélangée avec lui, si ensuite on produit l'inflammation par un moyen quelconque, la combustion ne s'opère plus graduellement comme elle a lieu lorsqu'on allume du gaz non mélangé.

En effet, chaque atome combustible ayant immédiatement à sa portée la proportion d'oxygène qui lui est nécessaire pour brûler, la combinaison se fait instantanément dans toute la masse du mélange gazeux, et il en résulte une violente explosion. Ainsi il est bien entendu que, pour qu'il y ait explosion, il est indispensable qu'avant l'inflammation une quantité suffisante d'oxygène se mélange au gaz; sans ce mélange préalable, le phénomène ne peut avoir lieu.

On sait que Davy s'est beaucoup occupé de cette question, et l'on doit se rappeler que, par des expériences extrêmement intéressantes sur l'hydrogène protocarboné, il a démontré que ce gaz, éminemment explosif, ne produit sa plus forte détonation qu'autant qu'il est mélangé avec à peu près sept fois son volume d'air atmosphérique. En thèse générale, on a reconnu que le mélange le plus explosif de gaz de houille était celui dans lequel se trouvaient huit à neuf volumes d'air; mais, comme on l'a déjà dit, il faut que le mélange existe avant l'inflammation. Autrement, si le gaz seul est allumé, quelque rapide que puisse être l'alimentation de l'air, il ne se produira qu'une plus grande activité dans la combustion et aucune explosion n'aura lieu. Pour qu'un mélange soit explosif, il faut que le gaz y entre dans une proportion en volume variant de sept à vingt-cinq pour cent; au dessus et au dessous de cette quantité, il brûle tranquillement sans courir le risque de faire explosion (1). Cela bien établi, si l'on considère les gazomètres, on reconnaîtra que le gaz qui y est emmagasiné est une matière, il est vrai, essentiellement inflammable, mais qui, même lorsqu'elle brûle, n'a par elle-même aucune tendance à faire explosion et ne peut être amenée à détoner qu'autant que sa constitution normale vient à être changée par un mélange préalable avec l'oxygène de l'air.

L'auteur entre ensuite dans des détails sur l'expansibilité du gaz ou sa propriété de se dilater sous l'influence de la chaleur, circonstance dont il faut évidemment tenir compte dans le cas d'un gazomètre rempli de gaz d'éclairage, et soumis par suite d'un incendie allumé dans le voisinage à

(1) Un détail qui intéresse les consommateurs du gaz d'éclairage, peut utilement trouver ici sa place. Lorsque de l'air est introduit dans le gaz, pendant la fabrication, par les fissures des tuyaux et des appareils, et que sa quantité n'est pas suffisante pour occasionner une explosion, ce mélange, vendu pour du gaz, fournit une lumière plus faible et qui n'a pas la même valeur commerciale. Dernièrement, à Paris, une commission spéciale a été nommée à l'occasion du renouvellement du traité pour l'éclairage de cette ville. Des expériences longues et précises, faites sous la direction de MM. Dumas et Regnault, ont démontré que l'introduction, dans le gaz d'éclairage de 6 à 7 pour cent d'air, suffit pour diminuer de moitié son pouvoir éclairant.

(Note de la Revue populaire des sciences).

une température plus ou moins élevée. On verra plus loin quelle peut être l'influence de cette dilatation du gaz, même en la supposant poussée jusqu'aux dernières limites.

Deuxième question. — Il reste maintenant à examiner jusqu'à quel point des flammes ou toute autre source de chaleur venant à se trouver en contact extérieur avec un gazomètre pourraient avoir sur le gaz emmagasiné une influence capable de déterminer une explosion, ainsi que quelques personnes en ont répandu le bruit.

Le réservoir qu'on appelle gazomètre est un appareil bien approprié au rôle qu'il est chargé de remplir, celui d'approvisionner le gaz et de le préserver de tout mélange avec l'air extérieur. Or, en examinant la construction de cet appareil, on reconnaît qu'un tel mélange n'est pas possible dans les circonstances ordinaires. La cloche cylindrique, qui est, on le sait, en tôle épaisse (1), est disposée au milieu d'une solide charpente en fer, de manière à ne pouvoir se mouvoir que dans le sens vertical le long de plusieurs tiges lui servant de guides et à rester, pendant ses oscillations, constamment immergée par sa base dans une cuve remplie d'eau. C'est grâce à ces dispositions qu'il est possible d'emmagasiner le gaz sous la cloche, et comme celle-ci n'est pas suspendue, tantôt elle s'élève en vertu de la force élastique du gaz qui s'y accumule, et tantôt, lorsque par un moyen quelconque on donne issue au gaz, elle s'abaisse sous l'action de son propre poids et agit alors comme un véritable piston, dont la pression suffit pour chasser le gaz dans les ramifications des tuyaux chargés de l'apporter au consommateur. Les choses étant ainsi organisées, pourrait-il alors se présenter quelques circonstances qui amenassent le gaz emprisonné sous la cloche à rencontrer assez d'air pour former un mélange explosif, circonstances déterminées, il va sans dire, par l'action de la chaleur agissant extérieurement sur le gazomètre ?

Il y a quelques années, il est arrivé, à une usine à gaz de la métropole, un accident qu'il n'est pas sans opportunité de relater ici. Une portion de la tête de la lourde charpente en fer du gazomètre se détacha, et tombant sur le haut de la cloche, enfonça la tôle en y faisant un large trou. Aussitôt le gaz se dégagait par cette ouverture, avec une rapidité d'autant plus grande qu'il était soumis à une pression considérable, et comme le hasard avait fait qu'une lumière se trouvait près du jet, il prit feu en produisant

(1) Il est quelquefois arrivé que des autorisations, accordées par des administrateurs ignorants, permettaient l'usage de cloches en zinc. Or, ce métal, pouvant se fondre et même brûler avec rapidité, ne présente aucune condition de sécurité, et le voisinage est intéressé à empêcher l'emploi des gazomètres en zinc.

(Note de la Revue populaire des sciences.)

une flamme d'une dimension et d'une activité extraordinaires, ressemblant en quelque sorte à celle d'un gigantesque chalumeau. Comme le trou avait un grand diamètre, tout le gaz emmagasiné fut chassé en très peu de temps, et cependant il n'en résulta aucun dégât, rien enfin qui puisse avoir le caractère de la plus petite explosion.

Supposons, d'après cela, qu'un fort incendie se déclare dans une usine à gaz, et que, pendant les progrès du feu, le gazomètre vienne, par une cause quelconque, à être perforé. Qu'en résulterait-il? Rien d'autre que le phénomène que nous venons de décrire. Bien plus, si la perforation de la tôle se produisait sur un point de la cloche qui permit aux flammes de déterminer un embrasement plus considérable, il n'y aurait pas plus de danger d'explosion, à moins qu'on n'admette que le gaz se trouvait dans le réservoir même à l'état de mélange avec l'oxygène ou avec l'air atmosphérique. Or y a-t-il quelque probabilité qu'un tel mélange explosif puisse être produit dans un gazomètre par le seul effet d'un feu qui vient du dehors?

Si un gazomètre plein était exposé à l'action d'une flamme violente, il est évident que le gaz augmenterait rapidement de volume. Bien qu'il ne soit guère naturel de supposer, dans cette circonstance, qu'un gazomètre de grand diamètre puisse être en même temps chauffé, sur toutes ses parois, d'une manière uniforme, admettons cependant, dans le désir de pousser les choses au pis, que le fait soit possible et que toute la masse du gaz soit élevée à une haute température, celle de 1,000 degrés Fahrenheit ou 542 degrés centigrades par exemple, qui représente à peu près le rouge brillant (1). Dans ce cas, le volume du gaz sera presque triplé, et si la capacité de la cloche est de 3,000 pieds cubes et qu'elle soit complètement remplie, près de deux tiers de son contenu devront s'échapper en vertu de la dilatation produite. Elle tendra donc à être soulevée, mais, comme elle se trouvera en haut de l'échelle et qu'elle ne peut sortir de l'eau de la cuve parce qu'elle est solidement maintenue par la charpente en fer, l'excès du gaz (c'est à dire les 2,000 pieds cubes) sortira par le bas en bouillonnant à travers l'eau, circonstance qui arrive assez souvent dans les usines, mais sur une petite échelle, lorsque les gazomètres sont trop chargés. La flamme enveloppant le gazomètre, le gaz prendra aussitôt feu à mesure qu'il s'échappera. Il se produira donc là une succession plus ou moins régulière d'inflammations très rapides; mais, comme le gaz n'aura pu, avant d'arriver

(1) L'auteur prouve, que la supposition d'une telle température est inadmissible et qu'elle ne peut se produire en présence de l'eau de la cuve dans laquelle la cloche est plongée. Cette eau se réduirait rapidement en vapeur qui remplirait le gazomètre en chassant le gaz au dehors.

au dehors, se mélanger avec l'air, il n'y aura aucune explosion. Si, continuant nos suppositions, nous supprimons la cause première du feu, c'est à dire si nous admettons qu'on parvienne à éteindre la flamme qui enveloppait le gazomètre, le gaz restant se refroidira, et reprenant peu à peu son volume et sa densité normaux, finira par ne plus occuper que le tiers de la capacité de la cloche. Dès lors celle-ci redescendra progressivement sans qu'il soit possible à l'air extérieur d'y pénétrer, et le seul fait qui résultera de l'accident sera que la hauteur de la cloche, au dessus du niveau de l'eau, aura diminué des deux tiers de ce qu'elle était auparavant.

Cependant, comme il faut tout prévoir, prenons un cas extrême et pour ainsi dire impossible; admettons que le gaz dilaté par le feu d'un incendie, dans la proportion de trois fois son volume primitif et remplissant complètement le gazomètre, vienne à être subitement refroidi; admettons, en outre, que le mécanisme qui permet à la cloche de se mouvoir ait été atteint par les flammes au point de ne plus pouvoir fonctionner et de ne plus lui permettre de redescendre en même temps que le gaz opère sa contraction. Il est évident que celui-ci, en se refroidissant, finira par occuper seulement le tiers de la capacité qu'il occupait auparavant, et comme l'eau de la cuve ne pourra remplir le vide restant, c'est l'air atmosphérique qui s'introduira dans la cloche par dessous ses bords, en sorte qu'en très peu de temps elle contiendra un mélange d'air et de gaz dans la proportion d'environ 2 pour 1. Même dans ce cas, ce mélange ne sera pas explosif. Les expériences de Davy montrant, en effet, que lorsque la proportion de gaz excède de 20 à 25 pour cent, la combustion se fait tranquillement, il ne peut y avoir du danger, puisque cette proportion est ici de 53 pour cent.

Enfin, voyons ce qui pourrait arriver si, par suite des mêmes circonstances d'incendie, la cloche restait accrochée au haut de sa course et qu'une partie de la cuve vint à se démolir et à laisser s'écouler l'eau qu'elle contient. Dès lors le gaz, n'étant plus emprisonné, serait mis immédiatement en communication avec l'atmosphère; mais, dans ce cas, le mélange ne se ferait que lentement, car en vertu de sa moindre densité, le gaz continuerait à rester sous la cloche jusqu'à ce que sa diffusion dans l'air ait le temps de s'opérer. Si donc les flammes atteignaient la masse gazeuse peu de temps après l'accident, il n'y aurait pas non plus d'explosion, mais simplement ignition du gaz dans la couche inférieure en contact avec l'air; il se passerait là un phénomène analogue à celui qu'on répète dans tous les laboratoires, et qui consiste à introduire dans une éprouvette renversée un gaz combustible et à en approcher une bougie allumée; le gaz prend feu à la partie inférieure, et en plongeant la lumière dans le fond de l'éprouvette

elle finit par s'éteindre. Quant à l'action que la chaleur ou la flamme pourrait exercer sur le gazomètre lui-même, de manière à l'endommager assez pour le rendre incapable de contenir le gaz, elle n'est guère admissible. On sait fort bien que les carcasses des navires en fer peuvent rester exposées longtemps à une chaleur rouge, avant de se détériorer au point de donner lieu à quelque fuite; mais si l'on veut supposer, pour un gazomètre, que la chaleur soit assez violente pour tordre les plaques de tôle qui forment la cloche et pour faire échapper le gaz, il ne se passera rien d'autre que ce qui s'est passé dans le cas relaté ci-dessus de la crevasse produite par la chute d'une partie de la charpente, c'est à dire que le gaz s'enflammera à mesure qu'il s'échappera par les ouvertures.

En résumé, l'étude à laquelle nous venons de nous livrer paraît suffire à démontrer que, dans le cas d'un incendie se déclarant dans une usine à gaz, l'explosion d'un gazomètre est un événement qui n'est sans doute pas impossible, mais qui est encore assez loin de toute probabilité pour qu'on doive considérer comme mal fondées les craintes exagérées qu'on pourrait concevoir à cet égard. Un concours de circonstances analogues, capables de déterminer une pareille catastrophe, ne nous semble s'être jamais présenté depuis que l'industrie gazière existe. Sans doute, on ne peut nier qu'un incendie ne puisse prendre une intensité plus terrible par l'inflammation du gaz renfermé dans un gazomètre; mais dans ce cas, on peut se demander si c'est un motif suffisant pour qu'une explosion s'ensuive.

V

NOUVELLES ET VARIÉTÉS

Moyen mécanique pour enlever les noyaux des fruits. — Association britannique pour l'avancement des sciences.

Moyen mécanique inventé pour enlever les noyaux des fruits. — L'esprit d'invention peut se manifester dans une foule de circonstances et la mécanique joue un rôle utile dans les opérations les plus simples de l'industrie et de l'économie domestique. Comme exemple, nous trouvons dans le *Bulletin de la Société d'encouragement* la description accompagnée d'un dessin sur bois d'un instrument destiné à détacher les noyaux des fruits.

« Économiser le temps que l'on met à la préparation de certains aliments, dit le rapporteur, et faire le même travail beaucoup mieux et avec une grande propreté, tel est le but que s'est proposé M. le docteur Idrac, de Toulouse, en inventant l'instrument nouveau présenté sous le nom d'*énucloir de fruits à noyaux*.

« Au moyen de cet instrument très simple et assez résistant pour être mis entre les mains des domestiques, on parvient à enlever, avec une grande facilité, les noyaux des olives, des cerises, des jujubes, des prunes de mirabelle, etc.

« On voit de suite les nombreuses applications que l'on peut en faire chez les confiseurs, les pâtisseries, les traiteurs et dans tous les ménages pour la préparation des conserves et de certains mets qui exigent préalablement l'enlèvement des noyaux de fruits. »

Après avoir fait ressortir les difficultés qu'il a fallu vaincre pour arriver à cette invention, et avoir donné les détails de la construction de l'instrument, le rapport constate que l'on obtient par cet appareil les deux avantages suivants :

« 1° La propreté, puisqu'on ne manie presque plus le fruit comme par le procédé ordinaire, qui consiste, pour les olives, à tourner les fruits avec un couteau, ce qui en altère la forme; 2° l'économie de temps, puisqu'un quart d'heure suffit pour l'énucléation de 500 grammes d'olives, au lieu d'une heure ou une heure et demie qui sont nécessaires par le procédé du tournage. »

Association britannique pour l'avancement des sciences (1). — La 55^e réunion des membres de l'Association britannique pour le progrès des sciences doit avoir lieu cette année à Newcastle. Les travaux commenceront le 26 août prochain. Un comité local s'est formé sous la présidence du maire de la ville, M. Bell, afin de prendre les dispositions nécessaires pour donner à ce congrès toute la solennité désirable.

Nos lecteurs n'ont pas oublié les renseignements que nous avons donnés sur cette association libre qui travaille avec persévérance à l'avancement des sciences. Mais, pour que de pareilles réunions puissent se fonder et subsister, il faut que les sciences soient encouragées et occupent dans l'enseignement la place qui leur appartient à notre époque. En Belgique, une institution analogue serait impossible. Tant de gens, même parmi ceux qui ont reçu la mission d'administrateurs, n'ont pas la moindre notion scientifique et sont condamnés à vivre, sans les comprendre, au milieu des merveilles de la science et de l'industrie, comme s'ils se trouvaient transportés dans un pays inconnu. Il serait nécessaire d'examiner si cet état de choses peut se prolonger sans danger.

(1) Voir 4^e année, pag. 102 et 278.

I

MÉMOIRE SUR LES FALSIFICATIONS DES ALCOOLS

Par THÉODORE CHATEAU, chimiste, directeur du laboratoire d'analyse d'Ivry-sur-Seine (1).

(Suite)

ALCOOL DE MONTPELLIER

Potasse. — Devient jaune immédiatement. En remplaçant la potasse par un petit morceau de cyanure de potassium, on obtient également la coloration jaune. Un quart de Montpellier se reconnaît dans les autres alcools qui ne jaunissent pas.

Ammoniaque. — Devient jaune de suite.

Carbonate de potasse en morceaux. — Devient jaune à chaud.

Sulfate de peroxyde de fer desséché (blanc). — Devient jaune.

Baryte à froid. — Sans agitation l'alcool devient jaune de suite; avec agitation, la baryte se dépose; liqueur trouble et jaune.

Baryte à chaud. — Reste trouble à chaud et à froid (très longtemps).

Strontiane à froid. — Sans agitation, la strontiane jaunit.

Strontiane à froid. — Avec agitation, l'alcool devient jaune.

Strontiane à chaud. — Après ébullition, liqueur jaune claire; la strontiane se met en masse gélatineuse.

Protonitrate de mercure. — Dans un tube imparfaitement desséché, précipité blanc, devenant trouble dans la liqueur et disparaissant à chaud en donnant une liqueur jaunâtre.

Sur un verre de montre, précipité blanc disparaissant à froid.

Permanganate de potasse concentré. — Réduction au bout de quelque temps. Avec l'alcool de marc la réduction se fait presque de suite; cette réaction permet de différencier ces deux alcools de vin.

Sulphhydrate d'ammoniaque. — L'alcool Montpellier se colore en jaune clair; l'alcool de marc devient laiteux et se colore à peine; cette réaction est caractéristique.

Eau. — De l'alcool Montpellier, agité fortement dans le tube avec le double de son volume d'eau, produit une forte effervescence et une mousse persistante, tandis qu'avec marc l'effervescence est moins vive et la mousse tombe de suite.

(1) Voir pages 161 et 202.

Si au lieu d'eau, on ajoute de l'ammoniaque, et qu'on agite fortement, le Montpellier donne une mousse qui tombe de suite, tandis que celle de marc persiste.

Quand on agite le Montpellier dans de l'eau, il reste clair; avec marc, au contraire, la liqueur devient opaline (caractéristique).

Permanganate de potasse (2 à 3 gouttes). — Dans l'alcool Montpellier, étendu de son volume d'eau, la liqueur reste colorée en rose; au bout d'un certain temps la coloration passe à l'orange.

Acide chromique aqueux concentré (une goutte dans l'alcool placé sur un verre de montre). — L'alcool, par l'agitation, se colore en jaune; puis, au bout d'un certain temps, il se forme un précipité floconneux blanc, paraissant jaune dans la liqueur.

Les autres alcools donnent immédiatement des précipités.

Sulfate de cuivre desséché et blanc. — Ce sel se colore en bleu (plus foncé qu'avec les autres alcools).

Carbonate de soude. — L'alcool devient jaune et le sel cristallise.

Oxyde de zinc. — Agité avec du Montpellier, il donne une liqueur surnageante très trouble; de même avec marc les autres alcools ont des liqueurs surnageantes beaucoup plus claires.

Pernitrate de mercure acide (verre à expérience ou tube bouché sec, quelques gouttes). — L'alcool se trouble et devient très opalin à froid et à chaud. Les autres alcools ne se troublent pas, excepté celui de maïs.

ALCOOL DE MARC.

Potasse. — Ne devient pas jaune.

Ammoniaque. — Ne se colore pas de suite, mais devient légèrement jaune au bout de quelques instants.

Carbonate de potasse. — Ne jaunit pas à chaud.

Sulfate de peroxyde fer desséché. — Devient jaune, plus vite que le Montpellier.

Baryte à froid. — Sans agitation, coloration légèrement jaune; avec agitation, liqueur surnageante, trouble et blanche.

Baryte à chaud. — Ne se colore pas; liqueur claire surnageante.

Strontiane à froid. — Sans agitation, la strontiane jaunit, mais moins qu'avec le Montpellier.

Strontiane à froid. — Avec agitation, l'alcool devient très peu jaune.

Strontiane à chaud. — Incolore.

Protonitrate de mercure. — Léger précipité blanc ne devenant pas jaune et ne disparaissant pas entièrement à froid (liqueur opaline).

Permanganate de potasse concentré. — La réduction se fait presque de suite. Cet alcool se recouvre presque de suite de particules brunes. Le précipité de sesquioxyle de manganèse est beaucoup plus volumineux qu'avec l'alcool de Montpellier.

Sulphydrate d'ammoniaque. — Se colore à peine et devient laiteux (trouble).

Eau. — Voir l'alcool de Montpellier. L'alcool de marc se trouble avec l'eau.

Permanganate de potasse (2 à 3 gouttes.) — Dans l'alcool étendu de son volume d'eau, la réduction est presque instantanée, la liqueur passe, par l'agitation, au jaune, tandis que le Montpellier reste rose.

Acide chromique aqueux concentré (1 goutte). — Coloration jaune, pas de précipité de suite et par l'agitation, le précipité se forme quelques instants après ; il est cristallin et brillant.

Si l'on ajoute à l'alcool de marc de l'alcool de pommes de terre, le précipité apparaît de suite.

Sulfate de cuivre desséché (blanc). — Comme le Montpellier.

Carbonate de soude. — L'alcool ne se colore pas.

Oxyde de zinc. — Comme le Montpellier.

Pernitrate de mercure. — Ne se trouble pas.

ALCOOL DE BETTERAVES

Potasse. — Ne jaunit pas.

Ammoniaque. — Ne jaunit pas.

Carbonate de potasse. — Ne jaunit pas.

Sulfate de peroxyde de fer. — Ne se colore pas.

L'alcool de betteraves, mauvais goût, se colore comme le Montpellier.

Baryte à froid. — Ne se colore pas.

Baryte à chaud. — Ne se colore pas. L'alcool de marc placé à côté paraît jaunâtre.

Strontiane à froid. — Sans agitation, la strontiane reste blanche.

Strontiane à froid. — Avec agitation, la strontiane reste blanche.

Strontiane à chaud. — La strontiane reste blanche.

Protonitrate de mercure. — Dans un tube imparfaitement lavé, très abondant précipité blanc, devenant jaune et ne disparaissant pas à chaud.

Sur un verre de montre, très abondant précipité blanc, devenant jaune et ne disparaissant pas à froid.

Permanganate de potasse (2 à 3 gouttes). — Dans l'alcool étendu de son volume d'eau, la coloration se maintient d'abord, puis passe au jaune orangé.

- Sulphhydrate d'ammoniaque.* — Ne se trouble pas et se colore en jaune.
Eau. — Ne se trouble pas.
Acide chronique aqueux concentré (1 goutte). — Précipité blanc très fin, paraissant jaune, abondant.
Sulfate de cuivre blanc. — Le sulfate devient blanc ou très pâle.
Carbonate de soude. — L'alcool ne se colore pas.
Flux blanc, idem.
Oxyde de zinc. — Liqueur claire surnageante.
Pernitrate de mercure. — Ne se trouble pas.

ALCOOL DE POMMES DE TERRE

(Trois-six allemand)

- Potasse.* — Pas de coloration.
Ammoniaque. — Pas de coloration.
Carbonate de Potasse. Pas de coloration.
Sulfate de peroxyde de fer desséché. — Ne se colore pas de suite, mais cependant finit par jaunir.
Baryte à froid. — Pas de coloration.
Baryte à chaud. — Pas de coloration.
Strontiane à froid. — Sans agitation, la strontiane reste blanche.
Strontiane à froid. — Avec agitation, l'alcool ne jaunit pas, ni la strontiane.
Strontiane à chaud. — Liqueur incolore, mais trouble.
Protonitrate de mercure. — Dans un tube incomplètement séché, léger précipité blanc, disparaissant à chaud.
 Sur un verre de montre sec, précipité disparaissant à froid. Si l'alcool est en petite quantité, le précipité ne disparaît pas, le précipité ne devient pas jaune.
Permanganate de potasse concentré. — Réduction du permanganate, mais la liqueur surnageant, le précipité de sesquioxyde de manganèse reste rouge. A côté de cette couleur, celles de Montpellier et de marc paraissent jaunes.
Sulphhydrate d'ammoniaque. — Se colore en jaune pâle, mais ne louchit pas.
Eau. — Ne trouble pas cet alcool.
Acide chromique. — Coloration jaune, et par l'agitation, abondant précipité blanc floconneux, se faisant de suite; plus abondant que celui de Montpellier.

Quelques gouttes de cet alcool introduit dans le Montpellier donnent lieu immédiatement à un précipité par l'acide chromique.

Permanganate de potasse (3 à 4 gouttes). — Dans l'alcool étendu de son volume d'eau, réduction : la liqueur devient rouge orangé, mais pas jaune comme avec l'alcool de riz.

Sulfate de cuivre desséché. — Le sulfate reste bleu pâle.

Carbonate de soude ou flux blanc. — Pas de coloration.

Oxyde de zinc. — Liqueur moins claire qu'avec betteraves et grains.

Pernitrate de mercure. — Ne se trouble pas.

ALCOOL DE GRAINS

Blé, avoine, orge, etc. (trois-six anglais)

Potasse. — Pas de coloration.

Ammoniaque. — Pas de coloration.

Carbonate de potasse. — Pas de coloration.

Sulfate de peroxyde de fer desséché. — Pas de coloration du réactif ni de l'alcool.

Baryte à froid. — Pas de coloration.

Baryte à chaud. — A l'ébullition, la masse s'épaissit tellement, qu'on peut renverser le tube; en ajoutant un peu d'alcool, on a une liqueur surnageante louche.

Strontiane à froid. — Sans agitation, la strontiane reste blanche.

Strontiane à froid. — Avec agitation, l'alcool et la strontiane restent blancs.

Strontiane à chaud. — Liqueur incolore, mais trouble.

Protonitrate de mercure. — Dans un tube mal essuyé, précipité blanc, jaunissant un peu à froid et très rapidement à chaud, ne disparaît pas par l'ébullition.

Sur un verre de montre sec, idem.

Permanganate de potasse (3 à 4 gouttes). — Dans l'alcool étendu de son volume d'eau, la coloration rouge violacée se maintient plus que Montpellier.

Sulfhydrate d'ammoniaque. — Ne se trouble pas.

Eau. — Ne se trouble pas.

Acide chromique aqueux. — Par l'agitation, se trouble de suite; très abondant précipité blanc paraissant jaune.

Sulfate de cuivre desséché. — Devient bleu très pâle.

Carbonate de soude ou flux blanc. — Pas de coloration.

Oxyde de zinc. — Liqueur surnageante claire.

Pernitrate de mercure. — Ne se trouble pas.

ALCOOL DE MAÏS

(Trois-six américain)

Potasse. — Pas de coloration.*Ammoniaque*. — Pas de coloration.*Carbonate de potasse*. — Pas de coloration.*Sulfate de peroxyde de fer*. — Se colore en jaune très clair. Si on verse cet alcool sur le sulfate ferrique desséché, placé dans un verre à expérience (sans agiter), l'alcool reste clair et limpide, ce qui n'arrive pas pour l'alcool de mélasse.*Baryte*, à froid. — Pas de coloration.*Baryte*, à chaud. — Pas de coloration, la masse devient épaisse, la baryte paraît gélatineuse.*Strontiane*, à froid. — Sans agitation, la strontiane reste blanche.*Strontiane*, à froid. — Avec agitation, l'alcool et la strontiane restent blancs.*Strontiane*, à chaud. — Liqueur incolore claire.*Protonitrate de mercure*. — Dans un tube imparfaitement essuyé, précipité blanc devenant jaune, ne disparaissant pas à chaud.

Sur un verre de montre, abondant précipité blanc, ne disparaissant pas à froid et devenant jaune.

Permanganate de potasse (3 à 4 gouttes). Dans l'alcool étendu de son volume d'eau, ne se réduit pas de suite, la teinte reste rose, tandis que celle de la mélasse passe au jaune dans le même temps.*Sulphate d'ammoniaque*. — Ne se trouble pas.*Eau*. — Ne se trouble pas.*Acide chromique aqueux*. — Abondant précipité immédiat blanc, paraissant jaune.*Sulfate de cuivre desséché*. — Coloration bleue pâle du sulfate.*Carbonate de soude*. — Pas de coloration.*Oxyde de zinc*. — Liqueur moins claire que betteraves et grains.*Pernitrate de mercure*. — L'alcool devient légèrement blanchâtre.

ALCOOL DE MÉLASSE

Potasse. — L'alcool devient jaune, mais moins que l'alcool de riz.*Ammoniaque*. — L'alcool se colore légèrement en jaune.*Carbonate de potasse*. — Devient jaune, même à froid.*Sulfate de peroxyde de fer desséché*. — L'alcool prend un ton jaune verdâtre en restant trouble; le ton approche de celui de Montpellier.

Baryte, à froid. — L'alcool devient jaune.

Baryte, à chaud. — La masse s'épaissit tellement (quand le tube est humide), qu'on peut renverser le tube, malgré une nouvelle addition d'alcool.

Lorsque le tube est sec, la baryte se dépose rapidement; la liqueur est louche et incolore.

Strontiane, à froid. — Sans agitation, la strontiane reste blanche.

Strontiane, à froid. — Avec agitation, l'alcool devient jaune, moins que le Montpellier, mais plus que le marc.

Strontiane à chaud. — Liqueur jaunâtre, légèrement trouble.

Protonitrate de mercure. — Sur un verre de montre sec, abondant précipité blanc, devenant jaune et ne disparaissant pas par l'agitation.

Carbonate de soude ou *flux blanc*. — Pas de coloration.

Permanganate de potasse (3 à 4 gouttes). — Dans l'alcool étendu de son volume d'eau, ne se réduit pas de suite, la couleur passe au jaune orange.

Acide chromique aqueux. — Précipité jaunâtre immédiat, moins abondant qu'avec mais, et se rassemblant sous forme de flocons.

Sulfate de cuivre blanc. — Le réactif devient bleu pâle.

Sulfhydrate d'ammoniaque. — Ne se trouble pas.

Eau. — Ne se trouble pas.

Oxyde de zinc. — Liqueur moins claire que betteraves et grains.

Pernitrate de mercure. — Ne se trouble pas.

Sulfate de fer desséché. — Ne se colore pas de suite, mais se colore en jaune clair au bout de quelques minutes.

Baryte, à froid. — Pas de coloration.

ALCOOL DE RIZ

Potasse. — Devient jaune plus que mélasse.

Ammoniaque. — Pas de coloration.

Carbonate de potasse. — Pas de coloration.

Sulfate de fer desséché. — Ne se colore pas de suite, mais se colore en jaune clair au bout de quelques minutes.

Baryte, à froid. — Pas de coloration.

Baryte, à chaud. — Coloration jaune. La baryte semble entrer en dissolution, mais par l'ébullition, elle se dépose en donnant une liqueur claire et jaune.

Strontiane, à froid et à chaud, avec ou sans agitation. — Pas de coloration.

Protonitrate de mercure — Sur un verre de montre sec, précipité

blanc disparaissant par l'agitation; si on ajoute de l'alcool, il reparait, mais disparaît encore, mais cette fois pas entièrement; liqueur opaline ne devenant pas jaune.

Permanganate de potasse (2 à 5 gouttes). — Dans l'alcool étendu de son volume d'eau, la réduction se fait presque de suite; la coloration violette passe rapidement au rouge orangé, puis au jaune orangé.

Acide chromique. — Précipité gélatineux immédiat par l'agitation.

Carbonate de soude. — Pas de coloration.

Flux blanc. — Pas de coloration.

Sulfhydrate d'ammoniaque. — Ne se trouble pas.

Eau. — Ne se trouble pas.

Sulfate de cuivre desséché. — Ce réactif devient bleu pâle.

Oxyde de zinc. — Liqueur moins claire que betteraves et grains.

Pernitrate de mercure. — Ne se trouble pas.

Je terminerai ce mémoire par quelques moyens nouveaux permettant de reconnaître l'alcool de vin ou d'autres matières sucrées de l'alcool méthylique, appelé alcool de bois, dont la fabrication et la consommation s'accroissent chaque jour :

1° Tandis que les alcools de matières sucrées réduisent lentement le permanganate de potasse, ce réactif est immédiatement réduit par l'alcool méthylique; il devient brun rouge.

Si l'on a ajouté de l'alcool méthylique dans un trois-six quelconque, dans le but de le dénaturer, le permanganate de potasse, par sa réduction immédiate, indique de suite la fraude.

2° Si à de l'alcool méthylique on ajoute quelques gouttes de pernitrate de mercure, qu'on fasse bouillir, puis, qu'on ajoute quelques gouttes d'acide sulfurique, on obtient un précipité blanc (le précipité se produit aussi à froid). Le précipité, au contraire, est jaune avec de l'alcool de vin, etc. Cette réaction ne se produit pas avec le bichlorure de mercure.

Si l'alcool est dénaturé par l'essence de térébenthine, il réduit à froid et de suite le permanganate de potasse. Coloration brune avec l'alcool dénaturé par la benzine, la réduction est beaucoup moins rapide.

L'alcool pourrait aussi être dénaturé par de l'acétone impur. Dans ce cas, l'acide chromique ajouté ne brunirait pas la liqueur, tandis qu'avec l'alcool de bois, l'alcool brunirait rapidement; de plus, l'odeur de ce dernier persiste après l'ébullition, tandis qu'il se produit une odeur très différente avec l'acétone impur.

II

EXPROPRIATION PAR ZONES POUR CAUSE D'UTILITÉ PUBLIQUE

Par M. J. LECLERC, inspecteur de l'agriculture et de la voirie vicinale (1).

L'exécution des travaux d'utilité publique, que réclament, au point de vue de la circulation, de la salubrité ou de l'embellissement, la plupart de nos grandes villes, a rencontré jusqu'à ce jour des entraves presque insurmontables dans les dispositions des lois relatives à l'expropriation forcée.

Conçues à une époque où la nécessité du progrès dans l'ordre matériel ne se faisait point sentir d'une manière aussi impérieuse qu'aujourd'hui, elles n'ont point reçu de prime abord toute l'extension qu'elles comportent et que les besoins de la vie sociale actuelle rendent indispensables.

Aussi donnent-elles lieu, par leur insuffisance, à une multitude de plaintes et de difficultés qui obligeront tôt ou tard nos législateurs à les mettre en harmonie avec les besoins nouveaux que la civilisation, le développement de l'industrie et du commerce, le perfectionnement des moyens de transport et les progrès de l'hygiène ont engendrés.

Parmi les réformes les plus utiles dont ces lois paraissent susceptibles, il faut ranger en première ligne l'extension du droit d'expropriation aux zones de terrain qui sont appelées à profiter d'une manière immédiate des travaux d'utilité publique, et à acquérir, par l'exécution de ceux-ci, une plus value souvent considérable.

Le principe de l'expropriation par zones a été récemment défendu avec un remarquable talent par M. l'ingénieur De Laveleye dans une série d'articles fort intéressants insérés dans le *Moniteur des intérêts matériels* (2 novembre 1862 au 7 juin 1863), et que l'auteur vient de réunir dans une brochure éditée par l'imprimeur Guyot.

Après avoir expliqué, par l'essence même du droit de propriété, la réserve extrême que le législateur a cru devoir mettre autrefois dans l'octroi

(1) Le travail qu'on va lire paraît au premier abord s'écarter du cadre adopté par notre journal, mais si l'on réfléchit que les intérêts de l'hygiène sont ici en jeu, on comprendra les motifs qui nous engagent à l'accueillir avec empressement. En outre, il s'agit de la vulgarisation d'une idée bonne et utile, et sous ce rapport nous ne devons jamais oublier la mission que nous nous sommes imposée, et à laquelle nos lecteurs peuvent également contribuer, en provoquant la réalisation des mesures pratiques que nous leur faisons connaître.

(Note de la Revue populaire des sciences.)

du droit d'expropriation et les entraves dont il a entouré l'exercice de celui-ci, le savant rédacteur du *Moniteur des intérêts matériels* montre comment on a été successivement amené de nos jours à élargir la brèche que l'on avait faite primitivement à la propriété au nom de l'intérêt général, d'abord en étendant le droit d'expropriation aux travaux de salubrité publique, et ensuite en stipulant l'entrée en jouissance préalablement au règlement de l'indemnité.

Il établit ensuite, avec une logique irrésistible, que, en bonne justice, les propriétaires expropriés n'ont aucun titre pour revendiquer une partie des bénéfices résultant d'un travail d'utilité publique, qui se fait presque toujours sans leur concours et le plus souvent contre leur gré, ces bénéfices devant constituer la rémunération du service rendu à tous par ceux qui ont conçu ou exécuté le travail.

Ainsi s'établit l'équité du principe de l'expropriation par zones.

Mais celui-ci n'est point seulement d'accord avec le bon sens et la justice distributive; son application présenterait, en outre, des avantages considérables. Il est incontestable que son adoption attirerait immédiatement les capitaux particuliers vers des opérations que le gouvernement ou les communes peuvent seuls entreprendre aujourd'hui, et qui, par cela même, n'acquiescent pas tout le développement que comportent les besoins sociaux actuels; elle conduirait aussi à des travaux majestueusement conçus et largement exécutés, qui remplaceraient avantageusement les travaux parcimonieux d'aujourd'hui, parce que des opérations qui, sous l'empire de l'expropriation restreinte, ne peuvent être qu'onéreuses pour celui qui les entreprend, deviendraient une source de bénéfices légitimes et considérables.

Les exemples ne manquent pas à l'auteur pour appuyer ses raisonnements, et parmi ceux qu'il cite, il en est deux qui sont on ne peut plus concluants, savoir : le percement de la rue reliant les stations du Nord et du Midi, à Bruxelles, et l'établissement de la grande avenue vers le bois de la Cambre, deux cas où l'on a dû se borner à exproprier le terrain strictement nécessaire aux voies de communication qu'il s'agissait d'ouvrir.

« Le vice de cette manière d'opérer, dit avec raison M. de Laveleye, ne s'est pas borné à une perte sèche pour l'administration communale, qui a supporté la dépense en laissant des tiers profiter des bénéfices. Mais en outre elle a eu une autre conséquence, bien plus fâcheuse, parce qu'elle est irrémédiable, c'est l'imperfection du travail.

« L'administration, payant la dépense sans profiter de la plus value, a naturellement dû compter avec ses ressources; elle a donc cherché à modérer la dépense en faisant pour le raccordement des stations une rue

« tortueuse au lieu d'un magnifique boulevard se traçant en ligne droite, « renversant, à mesure qu'ils se présentent, les obstacles s'opposant à son « développement; tandis que l'expropriation par zones au profit de la ville « eût eu pour heureuse conséquence un travail beaucoup plus parfait pour « une dépense bien moindre. »

Qu'est-il arrivé, d'autre part, pour l'avenue du bois de la Cambre? Si l'on avait exproprié une large bande de terrain de chaque côté, la ville pouvait revendre des parcelles convenables pour border toute cette avenue de maisons de campagne, ayant de vastes jardins analogues à ceux que l'on remarque autour de la ville de Francfort, ce qui eût été un immense embellissement.

« Au lieu de cela, l'expropriation réduite au strict nécessaire pour la voie « publique a laissé aux propriétaires immédiatement riverains de petites « parcelles qu'ils revendent le plus cher possible, et l'on voit sur cette belle « avenue s'élever de petites maisons bourgeoises de 5 à 6 mètres de façade, « empêchant tout développement ultérieur.

« C'est ainsi que ce beau plan, faisant naître l'espérance d'une magni- « fique avenue bordée sur toute sa longueur de riantes habitations cham- « pêtres, a été frappé de stérilité et transformé en une rue déserte, qu'un « siècle ne suffira peut-être pas pour peupler sur toute son étendue; cette « énorme déception est due uniquement au mode vicieux d'interpréter la « loi d'expropriation. »

Il est certain que quand on compare les travaux d'utilité publique qui se font dans les villes de Belgique à ceux qui s'exécutent à Paris, par exemple, où l'expropriation par zones est déjà appliquée, l'avantage reste tout entier à nos voisins.

Au surplus, l'expropriation telle qu'elle se pratique aujourd'hui froisse quelquefois autant les intérêts privés que ceux des administrations publiques; M. de Laveleye l'établit très clairement dans les lignes suivantes : « Lorsqu'on perce une nouvelle communication à travers un groupe de « propriétés, généralement cette trouée coupe obliquement les terrains « expropriés et il reste aux anciens propriétaires de très petites parcelles « dont les limites ne sont pas d'équerre avec la nouvelle rue. Souvent ces « petites bandes irrégulières, qui n'ont que deux à trois mètres de profon- « deur et dont on ne peut que difficilement tirer parti pour la bâtisse, sont « interposées entre la voie publique et une grande propriété; cette dernière « reste sans plus value, tandis que la petite bande en acquiert une qui est « hors de toute proportion avec sa valeur primitive. C'est une véritable « loterie : quelques mètres à droite ou à gauche dans le projet eussent « distribué les lots gagnants dans une tout autre proportion; c'est le

« funeste principe des jeux de hasard introduit dans la propriété territoriale.

« Ce n'est pas tout : le propriétaire de la bandelette de terrain veut naturellement profiter de toute la faveur que l'aveugle fortune lui a donnée en partage, et sur ce terrain exigu il fait une haute façade, quelquefois très ornée; mais l'intérieur de cette maison n'a ni air, ni espace; quoi qu'on en fasse, ce sera toujours une habitation construite contrairement aux règles de l'hygiène. Ainsi l'administration aura dépensé beaucoup pour assainir complètement un quartier, et l'on y bâtera des maisons peu salubres : c'est pour le moins une inconséquence.

« L'interprétation actuelle de la loi d'expropriation conduit donc droit à l'absurde; n'y eût-il que cette raison, il serait bon de modifier la loi et d'exproprier par zones. »

Toutes les considérations qui précèdent sont péremptoires et l'on ne peut qu'applaudir à la réforme que M. de Laveleye préconise avec un talent et une puissance de raisonnement qui rallieront tous les hommes éclairés à ses idées.

Les motifs de cette réforme sont clairement établis et le publiciste dont nous parlons les résume comme suit :

L'équité veut que chacun profite de son œuvre ;

L'hygiène publique ne voit pas sans peine faire des dépenses d'assainissement en partie annulées par la construction de maisons dépourvues d'air et d'espace habitable ;

L'embellissement des villes se trouve enrayé par les dépenses excessives dues uniquement à l'expropriation restreinte ;

L'ampleur et la régularité des voies de communication ne sauraient s'obtenir sans avoir recours à l'expropriation par zones ;

L'économie des deniers communaux se trouve compromise par des dépenses exagérées et sans compensation.

Avec l'expropriation par zones, les villes, qui auraient à choisir parmi des améliorations qu'elles pourraient réaliser la plupart du temps sans bourse délier, deviendraient réellement salubres, l'air y circulerait par de larges voies et les maisons qui borderaient les nouvelles rues seraient spacieuses.

Mais, dira-t-on, que deviendra la propriété sous un pareil régime ?

M. de Laveleye consacre à cette partie importante de la question plusieurs articles où elle est traitée de main de maître.

Évidemment, il faut que les propriétaires expropriés soient largement indemnisés, car on ne saurait justifier un système qui mettrait à la charge de quelques-uns une amélioration qui doit profiter à tous ; d'un autre côté,

il importe de garantir convenablement la propriété privée contre la spéculation et les faiseurs de projets.

Deux principes, selon M. de Laveleye, concilieraient dans une mesure équitable tous les intérêts en présence. La loi nouvelle devrait stipuler que *les immeubles seront estimés au double de leur valeur et expropriés sur ce pied, et que les fonds nécessaires pour solder cette évaluation seront déposés préalablement à l'expropriation.*

Si, à côté de ces garanties considérables accordées à la propriété, on place la sollicitude éclairée et impartiale de l'administration, qui n'accordera certes jamais le droit d'expropriation pour des projets qui n'auraient pas un caractère d'intérêt général bien établi, il semble que les intéressés n'ont aucune raison plausible de redouter une réforme éminemment avantageuse sous beaucoup de rapports et qui, d'ailleurs, fait chaque jour de nouveaux prosélytes.

Il est à remarquer, au surplus, que le principe de l'expropriation par zones a été introduit déjà dans notre pays en matière de travaux de salubrité publique, et bien que, dans ce cas particulier, on n'ait point adopté les sages précautions indiquées par M. de Laveleye pour protéger les propriétaires à déposséder, l'innovation dont il s'agit n'a point donné lieu jusqu'à ce jour à des abus sérieux. Le même système fonctionne d'une manière générale en France, au grand avantage de la chose publique et même des particuliers, qui, en raison de l'indemnité large qu'on leur accorde, voient presque toujours avec plus de satisfaction que de déplaisir, leurs immeubles tomber dans les limites des communications nouvelles.

Nous faisons donc des vœux pour que les idées si justes, si libérales et si pratiques dont M. de Laveleye s'est constitué l'infatigable champion soient bientôt traduites en dispositions législatives, et nous engageons cet éminent publiciste à poursuivre courageusement la lutte qu'il a entreprise contre l'inextricable dédale de lois surannées qui forment notre code actuel d'expropriation.

III

CONFÉRENCES SUR L'AGRICULTURE ET LE BÉTAIL

données aux membres du comice agricole de Ciney, par M. CLÉMENT, agronome du Roi des Belges.

Messieurs,

L'agriculture est une industrie, une science ou un art qui a pour objet de produire de la manière la plus parfaite et la plus économique des plantes et des animaux.

On a dit, et on répète encore tous les jours sur tous les tons, que l'agriculture est la plus importante de toutes les industries.

En effet, messieurs, le domaine de l'agriculture s'étend sur la surface du globe tout entière, c'est l'agriculture qui doit fournir la plus forte masse de produits les plus indispensables à l'homme et elle exerce ainsi la plus grande somme d'influence sur le commerce et sur l'industrie en général et sur la prospérité des nations en particulier.

Mais, me direz-vous, si l'agriculture est une industrie aussi importante que le proclament et le reconnaissent et les gouvernements et les individus, comment se fait-il donc que l'agriculteur n'ait pas suivi les progrès faits par les autres industriels ?

C'est, messieurs, parce que jusqu'ici le cultivateur n'a pas encore joui de toute la considération qu'il mérite, c'est parce qu'on l'a laissé trop longtemps croupir dans l'ignorance et dans l'isolement.

Tandis que le commerce et l'industrie avaient depuis longtemps leurs écoles spéciales où ils allaient s'éclairer du flambeau de la science, tandis que le commerce et l'industrie avaient depuis longtemps leurs sociétés où allaient se concentrer toutes les intelligences et tous les capitaux, toutes les forces vives du pays, l'agriculture seule n'avait encore naguère ni élèves, ni professeurs et languissait dans l'isolement.

L'ignorance est la mère de la misère, elle est peut-être la cause que 300 mille hectares de notre beau pays attendent encore qu'on leur fasse produire le pain d'un million d'hommes.

Ce que je viens de dire, messieurs, est une vérité pour tout le monde et le canton de Cincy en fournit aujourd'hui la preuve la plus éclatante.

En effet, messieurs, pourquoi cette réunion, ce concours de l'élite des cultivateurs du canton ? C'est parce que, comme le gouvernement, vous avez compris que non seulement l'association, mais aussi l'instruction sont le véritable levier, qui doit relever l'agriculture de son état d'infériorité vis-à-vis des autres industries.

Le comice agricole de Cincy composé d'hommes intelligents, doués de courage et de patriotisme, le comice de Cincy, qui jamais, dans la limite de ses moyens, n'est resté en arrière quand il s'est agi d'amélioration et de progrès, ce comice a pensé, et avec raison, que le moyen le plus simple et le plus pratique de répandre l'instruction dans les campagnes, c'était d'organiser des conférences.

Les conférences doivent donc avoir pour but de nous instruire et pour but principal de nous instruire les uns les autres, c'est à dire qu'elles doivent avoir pour objet l'enseignement mutuel.

Les écoles d'agriculture, l'enseignement académique peuvent et doivent

certes donner la science, la théorie, mais il faut en outre l'enseignement pratique et ce sont les conférences qui doivent le plus contribuer à pourvoir à ce besoin de notre époque.

Pour que les conférences aient ce résultat pratique, il importe, messieurs, de leur imprimer dès le commencement un caractère tout spécial. Il faut, sauf de rares exceptions, que les conférences consistent simplement dans des réunions intimes de cultivateurs, dans des causeries familières où chacun puisse, dans son langage habituel, faire connaître à ses camarades le résultat de ses observations, poser des questions sur des matières qui lui paraissent obscures et provoquer ainsi une discussion amicale, d'où, par le choc des opinions, jaillira toujours quelque lumière propre à éclairer la voie du progrès pratique.

Pour arriver à ce résultat il faut que les vieux praticiens, les cultivateurs les plus expérimentés s'arment de courage et viennent ici nous ouvrir les trésors de leur vieille expérience, il faut surtout que les jeunes gens, les fils de cultivateurs, il faut que la jeunesse, dont l'instruction est aujourd'hui généralement plus grande, l'intelligence plus vive et mieux cultivée, l'esprit plus entreprenant, viennent prendre part à ces conférences. C'est là qu'ils apprendront à se connaître, à se respecter et à s'aimer les uns les autres; c'est là qu'ils apprendront que l'agriculteur instruit a sa part de jouissances, sa part de mérite et de considération et enfin sa part de gloire et d'honneur.

Il faut que le comice de Ciney se décide à voler de ses propres ailes, il ne manque pour cela ni d'intelligence ni de moyens.

Ne craignez pas, messieurs, que les sujets pour nos discussions en conférences fassent défaut; l'agriculture est la plus vaste et la plus compliquée de toutes les sciences. Elle étend son domaine sur la nature tout entière; le règne minéral, le règne végétal et le règne animal, les phénomènes qui se passent dans l'air et qui s'accomplissent au sein de la terre l'intéressent et méritent de fixer son attention.

En effet, le climat, le sol, les engrais, les instruments aratoires, les modes de défricher, de cultiver, de préparer, de façonner la terre, les modes et les époques de semer, de soigner, de cueillir et de conserver les récoltes, la manière de faire succéder les plantes les unes aux autres, ou les assolements, fourniraient à eux seuls ample matière à discussion, si la production, l'alimentation et l'amélioration des animaux, cette grande, cette importante industrie du bétail ne venait s'y joindre encore.

Tels sont et le but et l'importance des conférences agricoles; je vous demande pardon de ce que je me suis permis cette petite digression et j'en reviens à mes moutons, à mon bétail.

L'agriculture a pour but, avons-nous dit, de produire des plantes et des animaux; nous devons ajouter qu'elle a aussi pour mission de les améliorer, non seulement sous le rapport de la bonté, mais encore sous le rapport de la beauté, et c'est en cela que consiste l'art du cultivateur, c'est de réunir l'agréable à l'utile, c'est d'associer le beau au bon. Aujourd'hui le consommateur devient plus exigeant, il veut que nos produits et surtout nos produits animaux plaisent à ses yeux en même temps qu'ils satisfassent ses autres besoins. Heureusement pour nous, messieurs, le beau est, dans le plus grand nombre des cas, synonyme de bon. Ainsi le beau cheval est souvent le bon cheval, la belle vache est souvent aussi la bonne vache.

Pour arriver au but, que devons-nous faire? Nous devons employer tous nos efforts pour toujours mieux reproduire et toujours mieux nourrir, mieux soigner nos plantes et nos animaux.

Les plantes et les animaux se nourrissent et se reproduisent, c'est ce qui les distingue des minéraux.

C'est sur ces deux propriétés, qui ne sont propres qu'aux êtres vivants, que sont basées presque toutes les grandes améliorations agricoles, au moins les plus essentielles.

C'est donc en étudiant les lois qui gouvernent ces grands phénomènes de la nature vivante, ces deux principaux actes physiologiques des plantes et des animaux, c'est en observant les règles qui découlent naturellement des lois de l'alimentation et de la reproduction, que nous marcherons d'un pied sûr dans la voie du progrès.

Mais pour appliquer ces lois de l'organisme, nous devons avant tout connaître l'organisation des animaux elle-même.

L'industriel, le fabricant, qui ne veut pas marcher en aveugle, mais qui veut soutenir la concurrence et travailler avec bénéfice, doit connaître à fond ses outils, doit pouvoir choisir ses matières premières, de même le cultivateur, le producteur, l'éleveur, le nourrisseur, doit connaître la structure, l'organisation, le mécanisme des animaux, c'est à dire une étude préliminaire et élémentaire des fonctions de la vie; en d'autres termes, quelques notions d'anatomie et de physiologie lui sont utiles et même nécessaires.

Nous ne vivons plus au temps où l'on se payait de mots dans les sciences qui se rattachent aux êtres vivants; en agriculture, comme dans les autres industries, il ne suffit plus de produire, mais il faut savoir ce que l'on produit et comment on produit le plus économiquement le beau et le bon; c'est par l'étude des sciences, jointe à la pratique, que l'on arrive à la solution du problème.

Les êtres vivants, pas plus que les matières brutes, ne doivent échapper aux investigations, aux appréciations précises de la chimie et de la phy-

sique, parce qu'il est incontestable que les êtres vivants n'échappent point aux lois chimiques et physiques.

On peut dire aujourd'hui que, si l'on envisage les plantes et les animaux uniquement, sous le rapport du perfectionnement de leurs aptitudes et de leurs qualités, ils constituent chacun une véritable manufacture avec ses rouages, ses forces, ses matières premières, ses produits manufacturés et ses résidus.

On peut dire de plus qu'il n'existe nulle part dans le monde industriel, une manufacture, une fabrique, qui réunisse autant d'industries différentes, et que nulle part aussi il n'en est une qui soit plus admirable de précision et d'arrangement. En effet, on y voit, sous une direction générale, sous une harmonie de travail et d'action, que nulle autre industrie ne pourrait imiter, on trouve chez les animaux la plus admirable locomotive, le système tubulaire à circulation permanente le plus parfait, un soufflet pour alimenter la combustion des matières de diverse nature, et enfin un nombre considérable d'ateliers distincts préparant chacun un produit spécial, ici de la graisse, là de la viande, ici de la laine, là du lait, etc., etc.

Cette analogie entre les manufactures inertes et les manufactures vivantes une fois admise, on ne peut plus contester qu'à une époque où l'on ne veut plus pour diriger les manufactures inertes que des hommes qui ont fait des études spéciales en science, il serait ridicule de prétendre encore que cette science, ces études spéciales, sont inutiles pour diriger l'exploitation d'une manufacture végétale et animale, c'est à dire l'agriculture et l'éleveur du bétail. Je ne veux pas dire par là que tout cultivateur doit être un savant, mais je prétends qu'il ne soit pas, qu'il ne peut plus être un ignorant.

C'est pourquoi, messieurs, je veux dans nos conférences vous entretenir quelques instants de l'organisation des animaux, et pour rendre cette étude moins aride, je tâcherai d'y joindre quelques considérations physiologiques, et de faire ressortir leurs applications pratiques à l'hygiène, à l'éducation et à l'éleveur des animaux domestiques.

IV

L'INVENTION D'UN BELGE OU LA VAPEUR SURCHAUFFÉE

Un travail sur la vapeur surchauffée vient d'être publié par M. Romain, ingénieur civil des arts et manufactures, dans la *Revue universelle* qui paraît à Liège sous la direction de M. de Cuyper. « En présence des nécessités de la concurrence, dit l'auteur, et des besoins qu'éprouvent les indus-

triels de rechercher sans cesse les moyens de production les moins coûteux, une des questions qui sont le plus à l'ordre du jour, est celle de l'économie du combustible pour les chaudières à vapeur.

« On a modifié et perfectionné à l'infini les générateurs et les foyers; on a utilisé des combustibles dont l'emploi avait paru jusqu'ici impossible pour le chauffage des chaudières; bien plus, après avoir produit la vapeur, on est parvenu à la modifier au moyen d'une faible addition de calorique, de façon à produire une économie surprenante de combustible; en d'autres termes, on a *surchauffé la vapeur*.

« L'emploi de la vapeur surchauffée prend depuis quelque temps une immense extension; l'Angleterre, l'Amérique, la France et même la Hollande, pour l'alimentation des machines de leurs bateaux à vapeur, appréciant la grande économie qu'elle procure, l'ont universellement adoptée, et les doutes sur son efficacité ont été levés par l'évidence des faits.

« Cependant, tandis que les nations étrangères proclament les avantages de ce perfectionnement et se disputent l'honneur de l'avoir appliqué les premières, son emploi est presque nul en Belgique, et à peine son existence est-elle connue de la plupart de nos industriels. »

L'auteur trouve avec raison très étrange que nos fabricants ne connaissent et n'utilisent pas une invention dont l'expérience a constaté l'importance économique. Il ajoute et il prouve que l'idée de ce perfectionnement appartient à un Belge, à M. Ferdinand Spineux, industriel à Liège, qui l'a indiqué déjà en 1838.

Ce n'est pas la première fois, nos lecteurs le savent, qu'un pareil fait est signalé. Nous venons volontiers nous joindre à l'auteur pour réclamer en faveur de notre pays et de nos inventeurs; mais en même temps, nous avons l'espérance que nos fabricants comprendront le besoin du progrès et que le gouvernement, par l'organisation d'un enseignement professionnel et industriel pour les classes moyennes, permettra à la Belgique de prendre part aux efforts considérables qui sont en ce moment réalisés dans tous les pays.

V

ASSOCIATION INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE DE VERVIERS

Les fabricants de Verviers viennent de donner une nouvelle preuve des tendances qui les sollicitent à avancer sans cesse dans la voie du progrès, en posant les bases d'une association industrielle et commerciale. Le but de cette institution, ainsi que les moyens qu'elle se propose de mettre en

pratique sont clairement indiqués par les statuts, dans les trois articles suivants :

« Art. 2. Son but est la recherche et la diffusion des moyens de développement et de progrès des industries et du commerce de l'arrondissement et la propagation dans la classe ouvrière de l'amour du travail, de l'économie et de l'instruction.

« Art. 3. Ses principaux moyens consistent :

« a. A grouper toutes les forces et à mettre en contact régulier et permanent, au point de vue de l'intérêt général, tous ceux qui se livrent au commerce et à l'industrie.

« b. A former une bibliothèque des meilleurs ouvrages et des journaux traitant de l'industrie et des arts, et à former des collections d'art, des collections scientifiques et de produits manufacturés.

« c. A mettre au concours des prix et des médailles pour l'invention, le perfectionnement ou l'exécution de machines et de procédés avantageux aux arts industriels, aux manufactures et à l'économie domestique.

« d. A constater, par des expériences, le mérite des inventions nouvellement publiées.

« e. A envoyer à l'étranger des hommes spéciaux pour constater l'efficacité de procédés nouveaux, l'utilité de machines nouvelles.

« f. A patronner des écoles professionnelles et des institutions dans l'intérêt de la classe ouvrière.

« Art. 4. La Société publiera un bulletin de ses travaux renfermant en outre tous les faits qu'elle estimera intéresser l'industrie en général, et plus spécialement les branches d'industrie de l'arrondissement. »

La Société, qui se compose de membres effectifs, temporaires, honoraires et correspondants, est divisée en six comités devant respectivement s'occuper : 1° de physique et de mécanique ; 2° d'architecture, des beaux-arts et de dessin industriel ; 3° des filés, des tissus et des apprêts ; 4° de chimie appliquée aux arts industriels ; 5° de géologie et de minéralogie ; 6° de législation, de commerce, des brevets et d'économie politique.

Nous nous permettons de faire, sur la division des comités, une observation concernant la cinquième section qui, à notre avis, devrait avoir dans ses attributions l'histoire naturelle et l'hygiène. En effet, on peut comprendre sous le nom d'histoire naturelle ou étude des trois règnes de la nature, non seulement la minéralogie et la géologie, mais aussi, la zoologie et la botanique. Il y a tant de produits provenant des animaux ou des végétaux qui sont employés dans l'industrie, et pour ne parler que de la laine, il est difficile de séparer complètement les connaissances sur cette matière première de celles relatives à l'animal qui la fournit. En outre, on propose

chaque jour de nouvelles substances venant de l'étranger : l'exposition de Londres nous en a signalé un grand nombre pour ainsi dire inconnues en Europe, ou qui, employées en Angleterre ne l'étaient guère dans notre pays. Comment apprécier ces produits nouveaux et leur utilité sans tenir compte des indications puisées dans le domaine de l'histoire naturelle?

Quant à l'hygiène, il est inutile d'en faire ressortir l'importance, soit qu'elle s'occupe de l'amélioration physique du travailleur, soit qu'elle propose des mesures préventives dans le but de combattre autant que possible les maladies et les accidents.

Les meilleures institutions n'ont pas d'autre valeur que celle qui leur est attribuée par les hommes chargés de les organiser et de les diriger. Il faut donc, si l'on veut prévoir le succès de la société verviétoise, s'entourer de quelques renseignements sur l'esprit et les tendances qui ont inspiré ses fondateurs. Il nous suffira de dire qu'à la tête de la nouvelle association, se trouve cette phalange d'hommes dévoués qui, il y a quelques années, allaient de ville en ville, malgré l'indifférence et les obstacles qu'ils rencontraient sur leur route, pour propager les réformes douanières. Leur persévérance a été couronnée d'un succès complet, et vous les verrez de nouveau faire une propagande active afin d'amener partout l'organisation des associations industrielles. Celle qui vient de se fonder à Verviers est la conséquence d'un projet existant déjà depuis longtemps. Deux industriels de l'arrondissement, M. Florent Gouvy, président de la chambre de commerce, et M. Victor Deheselle se sont rendus à Mulhouse, à Reims et à Amiens dans le but de se livrer à une enquête sérieuse sur la marche des sociétés instituées dans ces villes et sur les résultats qu'elles ont produits.

Un comité provisoire s'est chargé de la rédaction des statuts ; une première séance de l'Association a eu lieu dernièrement : les hommes les plus intelligents de l'arrondissement se sont rendus avec empressement à l'appel du comité.

« Il nous paraît inutile de faire ressortir, dit l'*Economiste belge* (1), les avantages de cette institution, à une époque où les progrès des voies de communication et l'établissement de la liberté commerciale mettent de plus en plus toutes les industries en concurrence sur le marché général. L'industrie verviétoise occupe déjà un rang élevé sur ce marché, et pour le rappeler en passant, la propagande libre-échangiste qui est sortie de son sein a attesté, mieux qu'aucune autre preuve, toute sa vitalité et toute sa force. Mais, sous un régime de concurrence universelle, il faut progresser, progresser sans cesse, si l'on ne veut point céder la place à ses rivaux. Sous le

(1) Numéro du 1^{er} août 1863.

régime de la protection, on pouvait en prendre à son aise avec le progrès, et M. Jean Dollfus, par exemple, n'étonnait personne en disant qu'il avait pu conserver pendant vingt ans des machines surannées. Cela n'est plus possible depuis que l'on s'est aperçu, — et c'est pour une bonne part à Verviers même que cette découverte a été faite, — que la protection des vieilles machines n'est pas précisément un moyen de progrès et de prospérité pour l'industrie. »

La besogne, d'ailleurs, ne manquera pas à l'association industrielle et commerciale de Verviers. Les lois et les règlements concernant le commerce et l'industrie, qui datent pour la plupart des plus mauvais jours de la protection, doivent disparaître promptement pour faire place à des dispositions basées sur le régime exclusif de la liberté. L'enseignement professionnel, surtout celui qui s'adresse à la classe moyenne, réclame des réformes radicales.

Les carrières industrielles et commerciales exigent autant d'intelligence et d'instruction que les professions libérales. Voilà ce que l'on a méconnu jusqu'à présent. Nous avons suffisamment développé ce sujet (1) et nous nous bornerons à rappeler qu'au mois d'août 1860, les sections industrielles ont été supprimées dans nos athénées, que la mécanique n'est plus guère enseignée en Belgique, et qu'à Bruxelles, par exemple, il n'existe pas un seul cours relatif à cette science. Il est facile de comprendre que les industriels, pour adopter un outillage perfectionné et abandonner les machines surannées, doivent avoir des notions scientifiques qui leur permettent de se rendre un compte exact des modifications qu'on leur propose.

Des indices favorables commencent à se montrer partout. Le public semble se préoccuper des besoins de l'enseignement à notre époque. Nous verrions avec plaisir nos industriels apporter dans la solution de ces questions le jugement et le bon sens pratique dont ils donnent chaque jour des preuves dans la direction de leurs affaires.

Il y a cinq ans déjà, nous avons appelé l'attention de nos lecteurs sur la nécessité des associations industrielles et commerciales, et depuis cette époque (2), nous n'avons laissé échapper aucune occasion de faire ressortir les services rendus par celles que possèdent l'Angleterre et la France. Nous désirons vivement que l'exemple donné encore une fois par les industriels de Verviers soit suivi dans les autres villes, afin que plus tard, ces sociétés,

(1) Voir 5^e année, pages 233, 272, 337 et 355.

(2) Année 1858, p. 126; année 1860, pages 79, 88, 277 et 304; année 1861, pages 50, 90, 102, 175, 210, 212, 216, 278 et 341; année 1862, pages 9, 199 et 251; année 1863, page 224.

tout en conservant leur liberté et leurs statuts particuliers, puissent se réunir pour s'occuper, d'une manière générale, des besoins de l'industrie du pays.

Dans la première réunion de l'association verviétoise, on a bien voulu reconnaître les efforts modestes que nous n'avons cessé de faire pour la propagation d'une œuvre utile, mais, nous devons le déclarer, le mérite appartient surtout à ceux qui savent réaliser une idée et qui parviennent à la faire passer avec fruit dans le domaine de la pratique.

EUGÈNE GAUTHY.

VI

LIVRES NOUVEAUX

Exposition universelle de Londres en 1862. — Documents et rapports. — Premier volume de 624 pages, accompagné de onze planches. Bruxelles, 1863.

Ce volume comprend une notice sur les travaux de la commission organisatrice, les circulaires et les règlements élaborés par les commissaires belges ou anglais, une notice sur la composition et les travaux du jury, le compte-rendu de la cérémonie de la proclamation des récompenses qui a eu lieu le 26 septembre dernier, et la liste des récompenses décernées aux exposants et aux travailleurs.

Viennent ensuite les rapports sur les neuf premières classes de l'exposition qui ont été réparties de la manière suivante :

1^{re} classe. Art des mines et métallurgie, par M. Devaux, inspecteur général des mines.

2^e classe. Substances et produits chimiques ; procédés et produits pharmaceutiques, par M. Chandelon, professeur de chimie industrielle à l'université et à l'école des mines, des arts et manufactures de Liège.

3^e classe. Substances alimentaires, par M. Jacquemyns, représentant.

4^e classe. Substances animales et végétales employées dans l'industrie, par M. Stas, professeur de chimie à l'école militaire.

5^e classe. Locomotives, matériel de transport et de voie, par M. Spitaels, sénateur.

6^e classe. Voitures et équipages pour les routes ordinaires, par M. Dupré, ingénieur en chef honoraire des ponts et chaussées.

7^e classe. Machines et outils industriels, par M. Kindt, inspecteur de l'industrie au ministère de l'intérieur.

Comme appendice à la 7^e classe, appareils de M. Haeck destinés à la distillerie et au débit des boissons, par M. Stas.

8^e classe. *Machines en général*, par M. Dupré.

9^e classe. *Agriculture*, par M. de Mathelin, membre du conseil supérieur d'agriculture.

Nous ne voulons pas en ce moment examiner les rapports dont nous venons de donner l'indication ; ce n'est que lorsque le second volume aura paru qu'il sera possible de présenter une appréciation sur l'ensemble. Il est un côté de la question qui domine tous les détails de la dernière exposition. Nous assistons à une véritable transformation de l'industrie, tous les peuples sont prévenus qu'ils doivent sans retard se préparer à la liberté commerciale universelle. Les idées économiques, le rôle de la science et de l'enseignement ne préoccupent pas suffisamment nos industriels : c'est une occasion favorable que celle d'une exposition universelle pour attirer sérieusement leur attention sur l'avenir qui leur est réservé et sur les moyens de se maintenir au niveau de la situation (1).

Le rapport du jury français est précédé d'une introduction, par M. Michel Chevalier, président de la section française du jury international. A chaque page, les différents membres de ce jury ont fait ressortir par des faits la nécessité de réformes nombreuses dans l'enseignement, ainsi que dans la législation industrielle et commerciale. Il est probable que le jury belge n'a pas méconnu l'importance de ces questions et qu'il en fera le sujet d'un résumé à la fin de son travail.

EUGÈNE GAUTHY.

Annales du conseil de salubrité publique de la province de Liège. — Tome cinquième, 2^e fascicule. — Liège, 1863.

Cette livraison comprend en premier lieu un rapport étendu de M. Dewalque, professeur à l'université, sur l'échauffement du sol observé à Liège, il y a plusieurs années. Nous avons déjà reproduit un résumé de ce travail (2). Puis viennent deux rapports très intéressants sur une question qui n'a pas encore été sérieusement examinée, et dont la solution doit préoccuper les administrateurs et les habitants des villes. M. le bourgmestre de Liège avait demandé l'avis du conseil de salubrité afin de savoir si, dans les villes, lorsqu'il s'agit d'autoriser des fabriques insalubres ou incommodes, il ne faut pas exclure ces usines de certains quartiers plus

(1) Voir la livraison de juillet 1861, page 212.

(2) Troisième année, page 132.

spécialement habités par les magistrats, les professeurs et les rentiers. En d'autres termes, peut-on admettre en principe qu'on doit conserver un refuge à ceux qui ne se livrent pas aux travaux de l'industrie et aux industriels eux-mêmes, lorsque, la besogne finie, ils cherchent à s'éloigner des localités où se trouvent les usines? Il est bien entendu que le conseil de salubrité n'avait à se préoccuper que d'un côté de la question, celui qui concerne l'hygiène, laissant aux avocats la partie relative au droit administratif.

Le conseil de salubrité s'est divisé quant à la réponse à faire à l'autorité communale. Deux rapports remarquables ont été rédigés : l'un par M. Schwann, professeur à l'université, qui pense qu'il est impossible de désigner certains quartiers de la ville dans lesquels de nouveaux établissements industriels ne seraient plus autorisés; l'autre par M. Isidore Kupferschlaeger, professeur à l'université, qui fait valoir en faveur de l'opinion contraire des arguments très sérieux, que nous regrettons de ne pouvoir reproduire. Ces deux rapports seront utilement consultés par tous ceux qui portent intérêt au développement et à l'amélioration hygiénique des grands centres de population.

On trouve ensuite : 1° un rapport de M. Houbotte, ingénieur en chef des ponts et chaussées, sur un projet de distribution d'eau alimentaire à Liège; 2° une note sur une épizootie de grippe chez le cheval, par M. Remy, médecin vétérinaire du gouvernement; 3° une note sur l'épizootie aphteuse de 1861-1862, par MM. Petry et Remy; 4° un projet de règlement sur les enclos, rédigé par le conseil à la demande de l'administration communale. Le volume se termine par une notice du président, M. Spring, recteur de l'université; elle a pour but, à l'occasion du vingt-cinquième anniversaire de la fondation du conseil (1), de rappeler brièvement l'origine de cette institution, la mission qu'elle a remplie et l'indication des travaux dus à l'initiative de ses membres ou rédigés à la demande des autorités et des particuliers. Cette récapitulation est un élément sérieux de conviction pour tous ceux qui désirent s'éclairer sur la nécessité d'organiser, dans chaque province, des conseils de salubrité publique, afin de suppléer à l'incompétence des administrations, dans tout ce qui concerne l'hygiène, à une époque où le développement de la population et de l'industrie devient chaque jour plus considérable.

EUGÈNE GAUTHY.

(1) Voir la livraison de décembre 1862, page 370.

VII

LES DÉCOUVERTES LES PLUS RÉCENTES SUR LES VERS PARASITES DES ANIMAUX DOMESTIQUES, LEUR PRODUCTION ET LEURS MÉTAMORPHOSES

[Suite (1)]

Dans le précédent article, nous avons dit que c'est la viande de porc crue qui importe les trichines dans le corps de l'homme. Nous devons ajouter aujourd'hui que même les viandes fumées ne sont pas toujours inoffensives sous ce rapport. Les expériences de Leuckart démontrent en effet que *dans certaines circonstances*, elles peuvent aussi donner lieu à l'infection. De la chair trichinique d'un lapin, saumurée pendant deux jours, puis fumée pendant trois jours, ayant été administrée à un chien, ne produisit aucun effet nuisible apparent. Néanmoins l'animal ayant été sacrifié huit semaines plus tard, on trouva des trichines isolées dans ses muscles (100 à 120 par once). Des saucisses préparées avec la même viande, fumées pendant cinq jours, importèrent chez les animaux qui les consommèrent un nombre 8 à 9 fois plus considérable de trichines. Cependant ces animaux ne présentèrent pas non plus de phénomènes morbides sensibles. Des viandes fortement fumées et conservées pendant huit semaines ne fournirent qu'un résultat négatif chez les animaux auxquels elles furent données.

De ce qui précède, nous devons conclure que chez l'homme les viandes fumées ne peuvent jamais produire qu'une affection légère. Moins elles ont subi l'action de la fumée, plus elles seront dangereuses; mais dans aucun cas, elles ne produiront des effets aussi intenses que les viandes crues.

La résistance vitale des trichines est d'ailleurs considérable; une macération de plusieurs jours dans une saumure et la congélation complète de la viande trichinique ne détruisent pas entièrement ses effets pernicieux. Même la putréfaction de la viande ne fait périr que peu à peu les trichines.

En tenant compte de ces circonstances, on comprendra que la maladie déterminée par les trichines ne doit aucunement être rare. Virchow admet qu'elle est aussi fréquente que celle occasionnée par les hydatides, et Zenker nous apprend que parmi 136 cadavres, 4 en ont été trouvés infestés, ce qui donne une proportion de 3 p. c. Toutefois cette proportion ne s'applique qu'à Dresde et à ses environs. Dans d'autres contrées, les trichines sont beaucoup plus rares. Des circonstances analogues à celles que nous avons

(1) Voir la livraison de juillet, page 210.

indiquées pour expliquer la fréquence du ténia solium dans certaines contrées et sa rareté dans d'autres, règlent aussi l'apparition des trichines. Dans les pays septentrionaux, en Angleterre, en Danemark, dans l'Allemagne du Nord où l'on consomme beaucoup de viande de porc, les trichines ont été bien plus fréquemment observées qu'en France, dans l'Allemagne méridionale et en Italie. De même que pour le ténia, ce sont les bouchers et les personnes qui s'occupent de la cuisine qui sont le plus exposés aux dangers de l'infection.

Ces dangers sont d'autant plus grands que les trichines sont presque imperceptibles. On ne les découvre par un examen attentif que lorsqu'elles sont vieilles et que leurs capsules sont incrustées de calcaire. L'épreuve à la potasse ne peut guère être imposée aux cuisinières et aux ménagères, de sorte qu'il faut se borner à leur recommander l'abstention aussi complète que possible de la consommation de viande crue.

Mais, ce que l'on ne peut exiger des cuisinières et des ménagères, on est en droit de le demander à la police des boucheries. Il serait probablement trop difficile de familiariser le profane avec l'usage des verres grossissants et du microscope. Il n'en est pas de même de l'épreuve à la potasse : celle-ci ne demande ni une grande habileté technique, ni l'interprétation judicieuse d'une image inaccoutumée, et avec quelque habitude, on détermino facilement la présence ou l'absence des trichines. Dans l'intérêt de la santé du boucher lui-même et du public en général, il serait à désirer que toutes les viandes fussent soumises à cette épreuve. Celles que l'on reconnaîtrait comme infestées de trichines seraient alors employées à des préparations qui doivent subir la cuisson, afin d'être certain de la destruction des vers. Il faudrait donc une révision totale des dispositions qui nous garantissent aujourd'hui contre les dangers de la consommation des viandes.

On pourrait songer aussi à diminuer indirectement ces dangers, en préservant les animaux de boucherie de l'infection, mais ce résultat ne s'atteindra jamais que fort incomplètement. L'alimentation à l'étable, l'éloignement des porcs des fumiers et des cadavres, l'évacuation rapide des ténias et leur destruction par l'enfouissement ou le traitement à l'eau bouillante sont certainement des moyens dont l'emploi ne sera pas sans produire des effets favorables, mais la préservation qui en résulte ne sera jamais que partielle. Un article de ténia (proglottis) ou même plusieurs articles qui ont échappé, les excréments d'un animal porteur de trichines, les cadavres de petits animaux (souris-rats) qui en sont infestés sont si facilement ramassés par le porc ! et dès que dans un troupeau ou dans une porcherie un seul individu est atteint, l'infection peut se communiquer à tous les autres par les trichines intestinales évacuées avec les excréments. Il faut donc encore ici une sur-

veillance continuelle, mais plus de la part du propriétaire que de la police sanitaire.

Nous n'avons parlé jusqu'ici que des dangers auxquels l'homme s'expose par la consommation des viandes. Mais les animaux de boucherie ne sont pas les seuls êtres qui lui fournissent des entozoaires. Nous en devons à d'autres animaux, tantôt en avalant ces derniers avec les aliments ou la boisson, tantôt en mangeant des légumes souillés de leurs excréments. En disant que nous avalons des animaux avec les aliments, il va de soi que nous ne voulons parler que d'animaux inférieurs comme de petits insectes, des vers, des limaces, etc., qui se trouvent souvent attachés aux salades, aux fruits et d'autres matières alimentaires analogues, et qui échappent quelquefois au nettoyage le plus minutieux. Dans ces petits animaux, il existe des parasites comme chez les animaux de boucherie, et parmi ces parasites, il y en a qui prennent chez l'homme un développement plus avancé.

Il est vrai qu'on n'a pas encore réussi à démontrer expérimentalement le passage de ces parasites de l'homme par les animaux inférieurs, et cependant on pourrait en indiquer nominalement un certain nombre qui transmigrent sur l'homme par la voie indiquée. Qu'il nous suffise d'en nommer un seul, l'ascaride lombricoïde qui appartient, notamment chez les enfants, aux parasites les plus fréquents et se rencontre quelquefois chez eux en masses énormes. On considère généralement l'ascaride comme un parasite inoffensif; cependant on a déjà vu que par leur nombre ils remplissaient tout l'intestin, et qu'ils ont même déterminé la mort.

Les migrations de ce ver ne sont pas encore complètement connues. On sait pourtant que les œufs qu'il dépose en quantité énorme (on a calculé qu'une seule femelle en produit jusqu'à 64 millions) dans l'intestin de son hôte, donnent naissance dans la terre et dans l'eau à de petits vers microscopiques qui restent des années sans éclore, et qu'une dessiccation complète ne fait même pas périr. Comme on a plusieurs fois tenté en vain d'amener ces embryons à l'état parfait, en les faisant parvenir dans l'intestin de leurs hôtes définitifs, on doit conclure qu'il faut encore un hôte intermédiaire. Or, si l'on tient compte de ce que ces parasites se rencontrent le plus fréquemment chez les enfants qui mangent sans aucune attention des fruits tombés, des racines, etc., on est fondé à admettre que ces hôtes intermédiaires sont les petits animaux que nous avons nommés ci-dessus. Un autre fait qui parle en faveur de cette opinion, c'est la fréquence de l'ascaride dans les classes inférieures du genre humain, et son existence générale chez tous les individus des peuples à l'état de nature.

Dans tous les cas, l'homme, en avalant de ces animaux inférieurs, n'acquiert que des parasites jeunes et incomplètement développés qui prennent

seulement chez lui leur état parfait. Lorsqu'il s'infecte par les excréments d'animaux, il devient alors lui-même un hôte intermédiaire pour les œufs ou embryons que ces excréments contiennent, et qui arrivent chez lui à une forme transitoire, asexuelle. Nous avons déjà vu d'ailleurs que l'homme porte de ces parasites incomplètement développés, notamment les hydatides du ténia solium et les trichines. Ici toutefois, il se contamine lui-même. Mais il se peut aussi que dans de fatales circonstances il gagne des embryons d'un animal quelconque. Ce sont les animaux domestiques qui doivent ici être pris en considération, et surtout le chien, le plus fidèle ami et compagnon de l'homme. C'est de ce précieux ami que l'homme tient un des parasites les plus redoutables.

C'est un ver plat, mesurant à peine 1 1/2 ligne de longueur, ne possédant que 3 à 4 articles, et connu sous le nom de ténia echinocoqus. Comme les autres ténias du chien, il habite l'intestin grêle, mais en société, et quelquefois en quantité telle qu'en ouvrant l'intestin, on est tenté de prendre les parasites attachés à la muqueuse pour des villosités hypertrophiées. Ce nombre des individus explique comment de nombreux articles peuvent être expulsés avec les excréments. Selon les circonstances, ces articles seront déposés dans des endroits différents, tantôt dans les chemins ou les pâturages, tantôt dans les étables ou dans les habitations de l'homme. Leur petitesse et leur motilité favorisent leur transport sur des objets de toute espèce, et le hasard qui les amène dans l'estomac de nos animaux de boucherie peut tout aussi bien les conduire dans le corps de l'homme. Dans certains cas aussi, ce sont peut-être seulement les œufs qui se mélangent aux aliments de l'homme, et qui parviennent de cette façon dans son tube digestif. Avec ces œufs maintenant l'homme a ingéré une des maladies parasitaires les plus terribles.

On sait depuis longtemps que le foie, les poumons et d'autres viscères des animaux de boucherie et de l'homme sont quelquefois le siège de grandes hydatides qui acquièrent jusqu'aux dimensions d'une tête d'enfant et au delà, et qui, par leur pression sur les organes avoisinants, occasionnent généralement des troubles assez considérables pour déterminer la mort. Ces hydatides sont les descendants du ténia echinocoqus. Elles ne diffèrent de celles du ver solitaire qu'en ce que leurs dimensions sont beaucoup plus considérables, et qu'au lieu d'une seule tête, elles peuvent en développer plusieurs milliers.

Ces têtes sont tellement petites, qu'elles sont presque imperceptibles à l'œil nu. On remarque bien à la face interne de la vésicule ouverte de petites éminences globuleuses de la grosseur d'une tête d'épingle, mais examinées plus attentivement, on trouve que ces petits corps sont eux-mêmes des capsules

renfermant chacune un certain nombre (jusqu'à 20) de petites têtes. L'extrême petitesse de ces têtes explique pourquoi l'animalité de ces vésicules a été si longtemps méconnue, et leur nombre dans une seule vésicule nous rend raison de la quantité de vers parfaits que l'on trouve chez leur hôte définitif.

Les échinocoques n'ont pas de siège fixe; on ne pourrait citer un seul organe du corps dans lequel on n'en eût déjà trouvé. On doit les ranger parmi les parasites les plus dangereux, car à l'exception de ceux qui habitent le tissu cellulaire sous-cutané et les muscles, ils amènent presque toujours la mort, quoique souvent seulement après un nombre d'années considérable. Dans les cas rares où l'échinocoque meurt avant son hôte ou quand son contenu peut être déversé au dehors par les parois ventrales, la vie du malade est quelquefois sauvée.

Les premiers symptômes morbides sont d'ailleurs peu inquiétants et le plus souvent méconnus. Ils n'augmentent qu'avec les années pendant que le ver prend de l'accroissement, et finalement la victime devient complètement cachectique. L'accroissement de la vésicule est très lent, ce qui fait comprendre pourquoi le mal ne se manifeste que longtemps après l'infection.

Pour échapper aux dangers de cette infection, il faut surveiller le chien non seulement dans la maison, mais aussi au dehors. Il faut notamment lui rendre impossible la fréquentation des boucheries et des charniers, veiller à ce qu'il ne s'empare pas des déchets de ces localités, et surtout à ce qu'il ne ramasse point les vésicules décrites ci-dessus. Ici encore, il incombe des devoirs importants à la police des boucheries. La manière négligente dont on a disposé jusqu'ici de ces déchets que l'on jette même aux chiens sans la moindre réflexion, doit cesser si l'on veut convenablement sauvegarder les intérêts de l'homme. Pour démontrer à quels bienfaits résultats on pourrait parvenir, nous n'avons qu'à dire qu'en Islande, près d'un sixième de toute la population meurt victime de l'échinocoque. Il est vrai que l'Islandais se trouve spécialement exposé aux dangers de l'infection, d'abord parce que le chien est pour lui beaucoup plus important que pour nous, et puis parce que pendant toute la durée de l'hiver il se trouve généralement restreint avec son ménage et ses animaux dans un espace très limité. Trop souvent ici, la propreté, qui est un des moyens préservatifs les plus efficaces contre l'infection par ces entozoaires, fait probablement défaut.

Outre l'échinocoque, le chien est porteur d'autres parasites qui peuvent se transmettre à notre espèce. Rien qu'en léchant ou en reniflant les mains de l'homme, il peut y déposer des germes de parasites qui, sous certaines circonstances, parviendront dans l'intérieur de son organisme.

Dans les cavités nasales du chien vit un ver plat, annelé, de la longueur

d'un doigt, qui ressemble au premier aspect à un ténia, et qui a reçu le nom de pentastomum taenoides. La femelle de ce ver produit jusqu'à un demi-million d'œufs qui s'accumulent dans son corps et y développent leurs embryons. Après la formation des embryons, les œufs sont déposés dans la cavité nasale d'où ils sont rejetés isolément ou en masses avec le mucus nasal. Le chien les transporte sur différents objets où ils s'attachent en vertu de leur viscosité. Souvent ce sont les aliments des herbivores qui reçoivent ce fatal dépôt, ou bien les mains de l'homme en sont souillées par la manière indiquée plus haut, et, de cette façon, les parasites parviennent ordinairement dans l'appareil digestif.

Ainsi que les recherches de Leuckart l'ont établi, les embryons de ce parasite donnent naissance dans le foie et le poumon des herbivores et de l'homme à un petit ver en forme de lancette que l'on décrivait autrefois comme animal parfait sous le nom de pentastomum denticulatum. D'abord ces parasites restent immobiles dans l'intérieur de petites capsules comme des vers vésiculaires, mais après quatre ou cinq mois, leur développement achevé, ils rompent la membrane qui les tient enfermés. Leur corps étant garni d'un puissant appareil de crochets et de plusieurs ceintures d'aiguillons, ils causent par leurs mouvements les désordres les plus graves dans le foie et dans les poumons. Là où le nombre des parasites est considérable, il n'est pas rare de voir succomber l'animal qui en est atteint.

Jusqu'ici, on n'a pas encore constaté chez l'homme des effets aussi graves, ce qui doit être attribué à l'importation d'une minime quantité d'œufs. Mais on ne peut certainement pas nier la possibilité de l'immigration d'un nombre plus considérable de parasites, et par suite le développement d'une maladie très grave. En éternuant violemment, le chien peut rejeter de nombreux parasites de ses cavités nasales. Il est vrai qu'alors les œufs ne sont pas encore introduits dans l'estomac de l'homme, mais les effets du hasard sont quelquefois si singuliers, et les circonstances peuvent bien fatalement une fois amener l'introduction d'une masse d'œufs dans le corps de l'homme.

On voit donc que ce n'est pas exclusivement la consommation de viande qui importe des parasites dans l'homme. Les rapports avec les animaux domestiques, et particulièrement avec les chiens, sont souvent une source de souffrances les plus atroces. Pour nous en préserver, il faut donc user de plus de précautions, et diriger en partie nos soins dans un autre sens qu'on ne l'a fait jusqu'ici. L'État comme l'individu, chacun trouve ici sa tâche. Les deux doivent agir de concert, combiner leurs efforts, si l'on veut atteindre le but dont la science a indiqué la voie.

J. LEYDER.

VIII

NOUVELLES ET VARIÉTÉS

Exposition universelle de Paris en 1867. — De la houille en Chine. — Emploi du gou-dron comme désinfectant. — Exploitation et commerce des lapins en Belgique.

Exposition universelle de Paris en 1867. — Un décret du 22 juin dernier décide qu'une exposition universelle des produits agricoles et industriels, ainsi qu'une exposition des beaux-arts, s'ouvriront à Paris le 1^{er} mai 1867, et seront closes le 30 septembre suivant. Les produits de toutes les nations seront admis à ces expositions.

Cette décision a été prise à la demande des principaux exposants de l'exposition de Londres. Le rapport du ministre constate que les avantages industriels et moraux des expositions universelles se manifestent de plus en plus. « Les producteurs, dit M. Rouher, en ont retiré une grande utilité pratique pour eux-mêmes, pour leurs contre-maîtres et pour leurs ouvriers; ils y ont trouvé le moyen d'améliorer leurs procédés de fabrication et d'étendre le cercle de leurs opérations commerciales. Enfin les savants et les artistes qui composaient le jury international s'accordent, en général, à penser que ces concours stimulent le progrès des sciences et des arts. »

Nous ne pouvons que regretter, comme nous l'avons fait déjà (1), que la Belgique n'ait pas pris l'initiative de cette nouvelle exposition, en y consacrant quelques millions qui auraient profité au centuple et provoqué le développement de l'industrie et du commerce.

De la houille en Chine. — La houille existe sur plusieurs points de la Chine, mais elle n'est guère exploitée, et dans les localités où son extraction a lieu, c'est par des procédés barbares et arriérés. Dans le district de Pékin, on extrait le charbon par des puits ouverts au milieu d'une chaîne de collines peu élevées. La forme de ces puits est une hélice dont le pas fait un angle d'environ 5° avec l'horizon, et le combustible est remonté lentement au jour par des enfants qui le chargent dans de petits traîneaux, auxquels ils s'attellent en se passant des courroies sur les épaules et entre les jambes. La houille est exploitée par des galeries dont le toit est soutenu par des piliers en bois et qui sont ventilées plus ou moins bien au moyen de portes placées de distance en distance. Les explosions ne sont pas rares, et les inondations non plus; mais dans ce dernier cas, l'exploitation est abandonnée, et

(1) Décembre 1858, page 390 et juillet 1864, page 212.

comme on ne connaît pas les galeries de niveau, on se transporte plus loin pour creuser un autre puits. Le district de Pékin est, du reste, le seul où les travaux aient quelques développements ; partout ailleurs, on se contente d'effleurer les couches, et, dans la plupart des cas, cette simple opération ne donne que du combustible de qualité inférieure.

(*Bulletin de la Société d'encouragement.*)

Emploi du goudron comme désinfectant. — Cet effet du goudron n'est pas nouveau. Lorsqu'il s'agit surtout d'émanations ammoniacales, comme cela a lieu dans les urinoirs, on peut tirer de cet usage un parti très avantageux, et en même temps, peu coûteux. Il suffit de badigeonner l'intérieur des urinoirs avec du goudron de houille provenant des fabriques de gaz d'éclairage. Cette substance adhère parfaitement sur la fonte ou le bois ; quant au zinc ou au plomb, on peut, avant d'appliquer le goudron, mettre une première couche d'une couleur commune.

Il est inutile d'ajouter que le goudron ne conserve pas indéfiniment son pouvoir désinfectant et qu'il faut le renouveler trois ou quatre fois par an, ce qui est facile et coûte peu. Quant à l'odeur du goudron, dont pourraient s'effrayer certaines personnes, nous dirons qu'elle n'est ni désagréable, ni surtout insalubre. Au reste, en plein air particulièrement, les principes volatils du goudron se dégagent promptement, et au bout de quelque temps, toute odeur a disparu. Il nous semble utile d'appeler l'attention sur un fait facile à vérifier et dont l'application est indiquée pour la désinfection économique des urinoirs publics, dans les estaminets et dans les écoles.

Exploitation et commerce des lapins en Belgique. — Dans le rapport de M. Jacquemyns, sur la 15^e classe de l'exposition de Londres, on trouve quelques renseignements sur l'exploitation du lapin dans notre pays.

« Depuis une quinzaine d'années, dit le rapporteur, l'éducation du lapin domestique a pris dans les Flandres et dans une partie du Brabant un développement rapide. On évalue en ce moment le nombre de lapins livrés annuellement à la consommation à deux millions environ. Les chairs sont principalement exportées pour l'Angleterre, qui prend les trois quarts de notre production ; un quart environ est fourni à la consommation intérieure.

« Les peaux de ces animaux sont travaillées dans le pays. Elles fournissent des poils pour la fabrication des chapeaux de feutre, mais elles sont pour la plus grande partie apprêtées et teintes pour servir à la fabrication des pelleteries et des casquettes.

« Il résulte de ces faits que plusieurs millions de francs sont annuellement répartis par petites sommes entre un nombre immense de petits producteurs, auxquels l'éleve du lapin domestique est venue en aide dans les circonstances les plus douloureuses. On sait que de rudes épreuves la transformation de l'industrie linière et la maladie de la pomme de terre ont imposées à ces populations. »

I

SUR LA MARCHÉ A SUIVRE POUR DÉCOUVRIR LE PRINCIPE, SEUL VÉRITABLEMENT
UNIVERSEL, DE LA NATURE PHYSIQUE, PAR G. LAMÉ (1).

Cette note est identique, par le fond, avec celle que j'ai déposée, l'année dernière, dans un paquet cacheté. Je croyais alors être le seul géomètre qui travaillât ce genre de questions. Mais, depuis, plusieurs communications faites à l'Académie, et d'autres que j'ai directement reçues, m'ont signalé des collaborateurs, tant en France et en Angleterre qu'en Italie, en Suisse, en Allemagne, en Autriche; et je pense que la note actuelle pourra les aider dans leurs recherches.

Des travaux incessants m'ont conduit à une sorte de définition nouvelle de la physique mathématique, à la prévision du but réel vers lequel converge cette science générale. Un aperçu historique, succinct et rapide des progrès scientifiques de notre dix-neuvième siècle, dictera clairement et ce but et cette définition.

Au début, la *Mécanique céleste* avait déjà déduit les conséquences astronomiques les plus importantes du principe de la pesanteur universelle. Depuis lors, les formules de cet ouvrage monumental, habilement développées, ont expliqué toutes les perturbations successivement signalées, déduit même de ces explications la présence nécessaire d'astres inconnus aux limites du système solaire, et dont l'existence a été constatée. Un tel concours de vérifications si nombreuses et si complètes, tout imprévues, tout inespérées qu'elles pussent être, devait enraciner dans l'esprit des savants deux idées distinctes et diversement fécondes.

La première, c'est que l'homme pourra découvrir tous les secrets de la nature, en s'attachant à suivre, dans l'étude de chaque nouvelle classe de phénomènes, la marche progressive de l'astronomie, marche si bien réussie, savoir : observer et expérimenter les faits dans toutes les circonstances réalisables; coordonner ces expériences et ces observations, de manière à les grouper sous un certain nombre de lois; puis, le calcul aidant, diminuer successivement le nombre de ces lois, en les faisant rentrer les unes dans les autres, pour arriver finalement à une seule loi, qui sera le *principe partiel* de la classe de phénomènes étudiée.

Ainsi pensent et travaillent, ont pensé et travaillé nos chimistes et nos

(1) Extrait des Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris.

physiciens, nos géologues et nos minéralogistes. Les travaux de ces illustres savants ont établi un nombre fini de lois, homologues de celles de Képler, mais plus complètes, en ce sens qu'elles ne font pas abstraction des perturbations, qu'elles signalent elles-mêmes et leurs écarts et leurs anomalies : sortes de jalons qui serviront de guides lorsqu'il s'agira de fondre les principes partiels de toutes les sciences en un dernier principe, seul véritablement universel, dont l'attraction newtonnienne ne sera que le corollaire le plus simple, ou celui qui devait être découvert le plus facilement.

Tout aussi nombreux, quoique moins concluants, ont été les travaux des géomètres partis de cette seconde idée, que l'analyse mathématique a seule la puissance, si bien manifestée par la *Mécanique céleste*, de conduire rationnellement au principe partiel de chaque science, d'en déduire l'explication complète de tous ses phénomènes et celle de leurs perturbations.

Nous pourrions ici passer en revue les travaux mémorables et si nombreux de la période dont il s'agit, concernant l'analyse pure, la géométrie supérieure, la mécanique rationnelle, et constater que tous tendent vers le même but : celui d'aider les applications entrevues, en perfectionnant à l'avance les instruments qui leur sont indispensables ; mais bornons-nous à citer rapidement les travaux qui concernent plus directement les diverses branches de la physique mathématique proprement dite.

Leur marche uniforme est celle-ci : partant d'un principe partiel hypothétique, posé *à priori*, emprunté à une théorie voisine, ou que l'ensemble des phénomènes paraît dicter, le géomètre soumet ce principe à l'épreuve analytique de l'explication des faits, afin de rapprocher les nombres ainsi calculés de ceux que donne directement l'expérience ou l'observation, et de pouvoir déduire, de leurs coïncidences ou de leurs écarts, la vérification ou le rejet du principe admis. C'est ainsi qu'ont été successivement travaillées la capillarité, l'électricité statique, les actions magnétiques, la propagation de la chaleur, celle de la lumière, enfin l'élasticité des solides.

Des six théories partielles inaugurées par ces travaux, les trois dernières seules ont fait et font journellement des progrès incessants. Car la première, celle de la capillarité, est restée stationnaire, soit que son épreuve analytique ait paru douteuse, soit que l'occasion ou la nécessité de la compléter n'ait pas encore surgi. La seconde, ou celle de l'électricité statique, toute parfaite qu'elle soit, embrasse un groupe de phénomènes trop restreint pour y faire de nouveaux progrès ; c'est une sorte d'oasis qui va se resserrant de plus en plus depuis la découverte d'Oersted. Et la troisième théorie

est forcément arrêtée par la même découverte, qui réclame une nouvelle branche de la physique mathématique, celle de l'électro-magnétisme, dont il faut attendre le véritable avènement.

Ce résumé historique conduit très naturellement à trois prévisions, que je vais énoncer comme autant de propositions à vérifier.

1° De l'état stationnaire de trois des théories précédentes, et de la marche incessamment progressive des trois autres, on déduit que les principes partiels de la capillarité, de l'électricité et du magnétisme ne pourront être atteints que lorsqu'on connaîtra ceux de la lumière, de l'élasticité et de la chaleur.

2° De ce que les deux théories de l'élasticité des corps solides homogènes et de la double réfraction des cristaux diaphanes ont eu le même initiateur, Fresnel, on déduit que ces deux théories doivent se fondre en une seule ou se grouper sous le même principe partiel.

3° Enfin, de ce qu'il ne restera plus que deux théories actives et distinctes, on peut conclure que de leur rapprochement, de leur fusion future devra jaillir tôt ou tard le principe, seul véritablement universel, de la nature physique. Quelques développements suffiront pour justifier ces prévisions et légitimer les espérances qu'elles font naître.

Malgré le grand nombre d'essais infructueux que l'on connaît aujourd'hui, des savants distingués persistent encore à regarder la loi de l'attraction newtonnienne comme devant être réellement universelle, ou comme devant expliquer les réactions moléculaires aussi bien que les gravitations célestes. A ces partisans exclusifs du premier principe partiel que la science humaine ait reconnu, nous opposons les considérations suivantes :

Les phénomènes constatés de la nature physique sont très divers : les uns se manifestent à des distances très appréciables, ou même excessivement grandes ; les autres à des distances insensibles ou excessivement petites. Le principe véritablement universel doit les expliquer tous. Il comprendra donc nécessairement le principe partiel de l'attraction, qui doit être sa *limite supérieure*, ou le seul terme subsistant efficacement, quand la distance, prise pour variable, dépasse une certaine grandeur. D'après cela, croire à l'omnipotence de l'attraction, c'est vouloir déduire du dernier terme, seul connu, d'une longue série, tous les autres termes, même le premier, ce qui est évidemment impossible. La conclusion serait très différente si nous connaissions, en outre, le premier terme, seul subsistant à la *limite inférieure*, ou quand la distance cesse d'être appréciable, et si, de plus, les perturbations observées donnaient des indications suffisantes pour évaluer les termes suivants. Et c'est pour acquérir ces dernières connaissances que notre XIX^e siècle a tant travaillé et travaille encore.

Gardons-nous d'appeler *arriérés* ceux qui s'arrêtent trop longtemps au principe du passé, car la même épilhète nous serait immédiatement renvoyée par d'autres savants qui s'élancent trop rapidement vers celui de l'avenir. La propagation de la lumière dans le vide et les espaces planétaires, jointe au phénomène des interférences, signale incontestablement l'existence d'un fluide éthéré, seconde espèce de matière infiniment plus étendue, plus universelle et très probablement beaucoup plus active que la matière pondérable. Partant de cette définition caractéristique, je suis arrivé depuis longtemps à deux nouvelles conclusions : la *première*, que la science future reconnaîtra dans l'*éther* le véritable *roi* de la nature physique; la *seconde*, que ce serait retarder infiniment sa solide installation que de vouloir le couronner dès aujourd'hui.

En effet, ce nouveau venu, nous le connaissons par notre seule intelligence, et l'ancienne matière, saisie et diversement définie par nos sens, nous ne la connaissons encore que très imparfaitement. Et si le géomètre veut soumettre à l'épreuve analytique ce monde pressenti, combien d'hypothèses ne doit-il pas poser *à priori*? Car l'action de l'éther sur lui-même, celle qui existe entre des particules pondérables très voisines; la forme, la constitution, les mouvements internes de ces mêmes particules; la nature, le sens, l'intensité des actions mutuelles de l'éther et de la matière pondérable : tout cela est inconnu. Alors, que de fonctions indéterminées à faire entrer dans l'élément différentiel de l'intégrale définie qui devra être éprouvée! Quel degré de multiplicité ne faudra-t-il pas donner à cette intégrale! à moins que l'on n'ajoute à tant d'hypothèses des restrictions presque aussi nombreuses. Enfin, quelle puissance prodigieuse ne faudra-t-il pas pour faire ressortir d'un mécanisme aussi compliqué *une loi* qui sera inévitablement aussi incertaine que tout son cortège de restrictions et d'hypothèses!

Cet immense travail, tenté par Cauchy et dont la difficulté principale a été admirablement vaincue par M. Blanchet, n'est plus sur la route qui doit conduire à la véritable loi universelle. Il a dépassé le but sans l'apercevoir. Son utilité réelle est d'une autre nature : il constate à l'avance que l'analyse mathématique ne faillira pas quand il s'agira d'expliquer les perturbations de la loi trouvée; il rendra très facile l'érection d'un second ouvrage monumental. Courage donc! cherchons ailleurs, atteignons le but, et cela suffira, puisque au delà le terrain est tout préparé. En un mot, rivés que nous sommes à la matière pondérable, placés sur une des îles de l'océan éthéré, étudions d'abord ses vallées, ses baies, ses ports, les marées du nouvel élément, les vents qui l'agitent, ses vagues, ses déjections de toutes sortes, avant d'essayer d'y voguer à pleines voiles. Recti-

fions nos instruments, purifions notre équipage, n'embarquons rien de douteux, rien d'*indéterminé*.

Il résulte d'une de nos premières conclusions que tous les détails de cette longue préparation pourront être obtenus à l'aide du seul couple des deux théories de la chaleur et de l'élasticité, appliquées aux seuls corps solides et homogènes ! Certes, une telle prétention doit paraître exorbitante, et même chimérique ; car, et les solides hétérogènes, et les liquides, et les gaz, et les mille et une combinaisons de la chimie, presque tout ce qu'il s'agit d'expliquer, est en dehors de ce groupe si restreint et si singulièrement choisi ! Et, cependant, cette prétention est très légitime.

En effet, supposons qu'un habile expérimentateur soit *miraculeusement* doué de la faculté de voir, saisir, isoler successivement les atomes d'un certain sel, et qu'il se propose d'utiliser cette faculté pour étudier complètement la forme, la constitution, les mouvements internes de ces atomes, ainsi que les lois de leurs agglomérations. Que fera-t-il de la grappe qu'il a recueillie ? Il ne la disposera d'abord, ni en gaz, ni en liquide ; car cette fluidité sera trop gênante pour les premières observations qu'il a en vue. Il rapprochera le plus possible tous ces atomes, les disposera de telle sorte que leurs centres de figure soient fixes ; en un mot, il en formera un corps solide ; et, afin de faciliter encore plus son étude, il les orientera tous de la même manière ; c'est à dire que le solide résultant sera homogène.

Mais à quoi bon le miracle ? La nature ne s'est-elle pas chargée de toute cette opération, en faisant cristalliser le sel dont il s'agit ? Ainsi la cristallographie, où Fresnel a créé la théorie de la lumière, est toujours le laboratoire qu'il faut choisir pour faire marcher la science générale. C'est là que Mitscherlich et Pasteur ont fait des découvertes capitales, et c'est précisément là que les théories de l'élasticité et de la chaleur se réunissent aujourd'hui. Une convergence aussi persistante est une indication naturelle bien suffisante pour légitimer nos espérances.

Ces espérances sont d'ailleurs en partie réalisées par une extension importante, qui résulte de la fusion, aujourd'hui complètement opérée, des deux théories de la lumière et de l'élasticité ; car non seulement tous les phénomènes si nombreux et si variés de la double réfraction sont expliqués par cette fusion, mais, en outre, la nouvelle théorie met hors de doute l'existence d'un troisième rayon, jadis annoncé par Cauchy ; elle donne les lois qui régissent la propagation, et même la popularisation de ce troisième rayon.

Les cristaux diaphanes, à un ou deux axes optiques, sont donc réellement triréfringents ; un faisceau solaire se trifurque en les traversant. Le spectre émergent est réellement la superposition de trois spectres distincts,

desquels deux seulement sont lumineux ; le troisième spectre est calorique et chimique ; notre rétine a la faculté d'en faire le départ, à moins qu'il ne la brûle ou ne la décompose. Ainsi, la théorie de l'élasticité, après s'être assimilé celle de la lumière, s'étend maintenant à la chaleur rayonnante, à la photographie, etc., ce qui justifie déjà plusieurs de nos prévisions.

Mais il y a plus encore : les formules de l'élasticité, ici seules employées, supposent que le milieu ne contient que des molécules pondérables similaires et solides. Si les corps diaphanes recèlent réellement la matière éthérée, leur appliquer les mêmes formules, c'est admettre que l'éther y fait partie intégrante des particules pondérables, qu'il n'obéit qu'à leurs mouvements, qu'à leurs déplacements de totalité. S'il n'en est pas ainsi, si une partie de l'éther contenu dans l'alvéole d'une particule peut y changer de place, les formules employées sont-elles encore exactes, et, sinon, comment faut-il les modifier, surtout quand il s'agit des ondes lumineuses ?

Or, en consultant la *théorie du travail des forces élastiques* inaugurée par Clapeyron, j'ai démontré tout récemment, avec une rigueur et une simplicité inespérées, que la vitesse de propagation d'une onde plane dans tout solide diaphane doit diminuer avec la longueur d'ondulation, cette diminution étant nulle s'il n'y a pas d'éther libre ; insensible dans tous les cas, lors des ondes sonores ; très sensible, au contraire, lors d'une onde lumineuse, si le fluide existe et si les distances qui séparent les particules pondérables sont comparables à la largeur de l'onde ; c'est à dire que, dans les formules employées, les coefficients d'élasticité, au lieu d'être constants, doivent contenir la longueur d'ondulation et diminuer avec elle ; telle est la modification nécessaire et suffisante.

De cette seconde extension théorique résultent : *premièrement*, la seule preuve rigoureuse qu'il existe de l'éther libre dans les corps diaphanes, ce que l'on avait admis *a priori* et non démontré ; *secondement*, la seule explication complètement rationnelle du phénomène de la dispersion ; *troisièmement* enfin, toute une série de conséquences nouvelles sur les pouvoirs dispersifs, sur la coloration des milieux diaphanes, sur les distances réelles qui séparent les particules pondérables, et d'autres encore. Une telle richesse de déductions provenant de la première fusion, devinée et complètement opérée, ne nous donne-t-elle pas le droit d'espérer qu'il en sera de même de la seconde ?

Quoi qu'il en soit, la véritable tendance de l'œuvre physico-mathématique de notre siècle étant reconnue, il importait de bien définir son état présent et de préparer son avenir. La plupart des ouvriers du travail déjà exécuté n'existent plus, et je suis le doyen de ceux qui restent. Avant de quitter cette place, j'ai pensé que j'avais un devoir à remplir : celui de recueillir,

de purifier, de simplifier les résultats obtenus, afin de faciliter à nos successeurs l'achèvement de l'œuvre totale. Tel a été le but des quatre Cours que j'ai successivement publiés. Le suivant devait les résumer tous, sous la forme la plus concise et en même temps la plus complète, mais je sens que les forces et le temps me feront défaut pour terminer ce dernier Cours, auquel la Note actuelle devait servir d'introduction.

II

CONFÉRENCES SUR L'AGRICULTURE ET LE DÉTAIL

données aux membres du comice agricole de Ciney, par M. CLÉMENT, agronome du Roi des Belges (1).

[Suite (2)]

Considéré dans son ensemble, l'organisme animal nous offre trois ordres distincts de phénomènes.

1° Il agit comme machine par le jeu de ses organes, qui constituent chacun un rouage du tout.

2° Par les modifications continues des matières qui le constituent et de celles qu'il prend au dehors il agit comme fabrique, comme laboratoire de chimie.

Et 3° enfin il donne naissance à des descendants qui lui ressemblent, et il agit ainsi comme un véritable moule.

Abordons-en l'étude sous ces divers points de vue.

La première chose qui frappe quand on examine un animal, c'est la *peau*, c'est la robe.

L'examen de la peau est plus intéressant qu'on ne le pense ; d'abord la peau et ses annexes sont souvent un caractère de race, et ensuite ce sont toujours des organes de protection et de sensation, et enfin la peau est un organe de sécrétion très important.

(1) Plusieurs journaux ayant reproduit la première partie de ce travail sans en citer la source, nous croyons devoir les informer que le manuscrit de ces conférences est devenu la propriété de la *Revue populaire*, et que nous dénoncerons au public les journaux qui continueraient à nous piller, tout en nous réservant de sévir encore contre eux par d'autres moyens légaux. Nos observations s'adressent tout particulièrement à la *Feuille du Cultivateur*, que nous avons dû prévenir déjà plusieurs fois. Nous ne nous opposons pas à ce que l'on reproduise nos articles ; mais que l'on se donne au moins la peine de nous citer quand on nous emprunte.

(2) Voir août 1863, page 237.

La peau est composée de deux genres d'éléments ; les uns sont organisés, les autres sont des excréctions solides, des produits morts, inorganisés. Les premières forment ce qu'on nomme génériquement le derme, le cuir ou la peau proprement dite, les seconds forment le système épidermique, auquel appartiennent l'épiderme ou surpeau proprement dit, les poils, les cornes et les sabots.

Le derme ou le cuir, qui est la partie essentielle du tégument, résulte d'une condensation plus ou moins complète du *tissu cellulaire* ou tissu générateur.

Au dessus du derme, des vaisseaux sanguins et des nerfs plus ou moins nombreux viennent, après l'avoir traversé, s'étaler en un réseau délicat, qui se moule exactement sur lui et reproduit les inégalités de sa surface. Cette seconde couche est le *réseau vasculo-nerveux*, qui lui-même se trouve souvent confondu avec une matière diffluyente, une espèce d'enduit souvent plus ou moins coloré et qui s'appelle le *pigmentum* et donne sa couleur à la peau.

La peau a dans sa dépendance deux autres genres d'organes composés des mêmes éléments qu'elle, c'est à dire de tissu cellulaire, de vaisseaux et de nerfs.

Ce sont de petites glandes, des espèces de petits culs-de-sac ou de bulbes, situés en partie ou en totalité au dessous du derme ; les uns, appelés cryptes, sont destinés à fabriquer des produits liquides, tels que les produits de la transpiration, les autres donnent des produits solides, tels que les poils, les cornes, les sabots, les dents, etc., etc.

Telle est, en peu de mots, l'organisation générale de la peau chez nos animaux domestiques.

L'épaisseur très variable de la peau diminue, en général, à mesure que l'animal appartient à une espèce ou à une race plus noble, plus distinguée ; comme toujours, ce caractère (l'épaisseur du derme) est surtout proportionné aux besoins de la défense ; c'est à dire qu'il change avec la partie du corps, et que la peau sera plus épaisse sur les points les plus exposés à l'action des circonstances extérieures, par exemple, sur le dos et sur les parties externes et inférieures des membres, que sur la face abdominale du tronc et la face interne des membres, à la tête, etc.

Quand la peau doit, pour remplir son office, prendre le caractère sensorial et avertir l'animal de la présence des corps environnants par le toucher, et non plus le préserver d'une manière toute mécanique des influences extérieures, la peau, au lieu de prendre de l'épaisseur et de la densité, devient, au contraire, assez mince, et dans ce cas le réseau vasculo-nerveux devient aussi plus abondant ; comme, par exemple, aux

lèvres, autour des narines, sur les paupières et à l'entrée des parties génitales, le derme s'amincit beaucoup, devient plus vasculaire, plus nerveux et prend plus ou moins les caractères réclamés par la défense pour revêtir ceux qu'exige la sensation.

On remarque enfin une augmentation croissante de la peau et surtout dans la consistance du derme à mesure que l'animal s'éloigne du moment de la naissance. La peau est aussi généralement plus mince chez la femelle que chez le mâle.

Le réseau vasculo-nerveux, toujours exactement moulé sur le derme, est assez évident chez presque tous nos animaux domestiques. Il est aussi, dans chaque animal, proportionné, dans son développement, à l'activité vitale de la peau et des muscles qu'elle recouvre, par conséquent c'est dans le jeune âge et chez les animaux d'espèces et de races plus nobles et plus distinguées que ce réseau vasculo-nerveux est le plus considérable.

L'épiderme, toujours très distinct, présente aussi des différences faciles à apercevoir. Son développement et sa densité augmentent d'abord avec l'âge, et sont du reste toujours en rapport avec les besoins de la protection et de la défense, par conséquent aussi en proportion inverse de la sensibilité de la peau. Son rôle spécial, dans la fonction toute passive de la protection, est de garantir les parties vasculo-nerveuses de la peau et des parties situées au dessous de celle-ci de l'effet des frottements et des pressions et contre l'action irritante de l'air, aussi le trouvons-nous toujours plus épais sur les points qui sont en contact avec les objets qui pressent sur la peau, tels que les harnais, etc.

La protection de la surface de la peau est confiée, dans quelques endroits, à des produits onctueux fournis par des glandes et des *cryptes*. C'est ce que nous voyons, par exemple, sur les replis mobiles de la verge, désignés sous le nom de fourreau, ainsi que sur la jonction des membres avec le tronc au côté intérieur des articulations, aux ars, aux aines. Le plus remarquable peut-être de ces amas de glandes crypteuses, est celui qui constitue le canal biflexe, situé dans l'espace interdigite du mouton, et qui sert à sécréter une humeur sébacée, grasse, propre à préserver les pieds contre l'humidité, quelquefois ce canal s'enflamme et occasionne le piétain.

C'est par son système phanéreau, c'est à dire par ces organes qui produisent le poil et la corne, que la peau revêt le plus complètement les caractères d'un appareil de protection, à mesure qu'elle dépouille davantage ceux d'organe sensorial. Ce n'est plus, en général, à des frottements ou à des pressions externes qu'elle oppose ce nouveau moyen de défense, c'est plus particulièrement à l'action des circonstances atmosphériques, à la

température de l'humidité de l'air, et quelquefois aux attaques d'un ennemi.

Le bulbe ou plutôt la glande, qui sécrète ou produit le poil, est ovulaire. La pulpe productrice qui en occupe la cavité et qui représente une espèce de cône, exerce à sa surface des couches successives d'une matière cornée, qui se montre quelquefois plus molle intérieurement, plus consistante et colorée à l'extérieur.

La succession de ces couches, dont les plus récentes poussent devant elles les plus anciennes, forme le poil, qui sort du bulbe par un pore extérieur, en se faisant accompagner des couches vasculo-nerveuse et épidermique, lesquelles demeurent attachées autour de la base du poil et le soutiennent.

D'après ce mode d'organisation, il est facile de comprendre pourquoi il y a des poils caduques et qui tombent à certaines époques; il est également aisé de concevoir que la reproduction des poils est subordonnée à l'intégrité du bulbe pileux, dont la destruction, la désorganisation, ou l'affaiblissement, entraînent l'intervention ou l'anéantissement de la sécrétion. A ces considérations nous ajouterons que les qualités des poils, telles que la finesse et la souplesse, doivent toujours être rapportées à l'état général de la peau, auquel état participent constamment les bulbes pileux. Ainsi es animaux, dont la peau est grosse et épaisse, ont des poils longs et grossiers, et le contraire a lieu dans les individus qui ont un tégument mince, souple et distingué.

La corne est un solide de même nature que les poils, solide qui se développe, se régénère, se nourrit de la même manière que les poils et qui n'est en définitive que le produit d'une agglomération de bulbes pileux, et que l'on pourrait considérer comme des poils agglutinés ou des poils composés. On distingue dans la corne, comme dans le poil, deux parties constituantes, dont une vivante, appelée tissu réticulaire, et l'autre inorganique, la corne proprement dite.

Les êtres organisés, les plantes et les animaux, ne substituent qu'à la double condition d'introduire dans leurs tissus certains corps, qu'ils trouvent autour d'eux dans la nature et de rejeter en même temps quelque portion de ces mêmes tissus détachée par un mouvement certain de décomposition.

C'est principalement à la surface, et par leur enveloppe; par la peau, que doit s'opérer cette réjection; c'est principalement par la peau que les animaux se séparent, se débarrassent d'une manière définitive des matériaux que la décomposition leur enlève.

Ainsi, la peau a non seulement pour fonction de protéger les animaux

contre les influences climatériques et atmosphériques, contre le froid, la chaleur, la pluie et la sécheresse, et contre d'autres ennemis naturels, la peau est non seulement un organe de protection et de défense, mais elle est en même temps le principal organe d'épuration de l'économie animale, en un mot la peau est le siège de la transpiration.

La transpiration est cette fonction par laquelle l'animal se débarrasse par la peau d'une manière définitive de certaines substances devenues inutiles ou nuisibles à sa santé, à son existence.

La transpiration de la peau est la sécrétion la plus abondante à l'état de santé, celle qui épure le plus le sang. La perte qui a lieu par cet organe, varie chez le cheval de 4 à 8 kilog. par jour, suivant la température de l'atmosphère, suivant le travail, les exercices de l'animal et suivant les aliments et les boissons.

La transpiration est dite *insensible* quand le liquide produit, sécrété, est vaporisé au fur et à mesure de sa formation et de son apparition à la surface de la peau. Lorsqu'au contraire le liquide se condense sous forme de gouttelettes sur la peau et sur les poils, on l'appelle *sueur*.

La transpiration est tellement importante, que les moindres dérangements qui surviennent dans l'exercice de cette fonction de la peau, amènent des troubles dans l'organisation.

La transpiration cutanée se trouve dans un rapport très étroit avec la transpiration pulmonaire, avec la sécrétion intestinale et avec la sécrétion urinaire; c'est pourquoi les catarrhes, les diarrhées, les inflammations des reins et de la vessie, ne reconnaissent souvent pas d'autres causes qu'un arrêt de transpiration.

Le cultivateur désireux de conserver ses animaux en bonne santé doit chercher à éloigner toutes les causes capables d'exercer une influence funeste sur cette importante fonction de la peau.

Les causes sont nombreuses : ce sont la température et la constitution physique et chimique de l'air atmosphérique et principalement l'air des écuries, des étables, des bergeries, et enfin et surtout la malpropreté; ce sont les exercices immodérés suivis d'arrêts de transpiration occasionnés par un repos subit, par des courants d'un air froid, par des bains ou des ablutions froides et intempêtes.

L'air est indispensable à l'entretien de la vie. Introduit dans les poumons, pendant l'acte de la respiration, il opère la transformation du sang veineux en sang artériel ou du sang non nutritif en sang nutritif. Touchant la surface du corps, il s'empare des matériaux excrémentitiels qui s'échappent de la peau par la transpiration, et enfin par la pression il maintient l'équilibre des fluides circulatoires et assure la résistance des solides. Pour

remplir convenablement ces fonctions, l'air doit offrir certaines conditions, il doit être tempéré.

L'air est tempéré dans nos climats quand il marque 12 à 18° centigrades, il est froid quand il ne marque plus que 6° et au dessous. Et il est chaud quand la température s'élève au dessus de 20°.

L'air tempéré, c'est à dire l'air qui n'est ni trop chaud ni trop froid, ni trop sec ni trop humide, exerce sur la peau une action agréable; cette membrane reste fraîche et souple; le derme est ferme sans être crispé; le sang arrive avec modération dans le réseau vasculo-nerveux, dont la tonicité entretient la régularité de la circulation. La transpiration cutanée se fait convenablement et sans être assez abondante pour affaiblir l'organisme.

La digestion est bonne et prompte, les sucs nutritifs (le chyle) sont abondants; la respiration s'exécute bien, le sang est riche, stimulant et régulièrement distribué, les solides des organes réagissent sur le fluide, l'élaborent convenablement et toutes les fonctions s'exécutent bien; la nutrition est active, les chairs sont fermes et les animaux plus forts.

L'air tempéré convient à tous les animaux, de tout âge, de toute espèce, de toute race et de tout usage.

L'air trop froid, s'il est en même temps humide surtout, détermine le resserrement des parties extérieures, le derme est crispé, les poils sont piqués, et la transpiration est nulle, irrégulière ou imparfaite, le sang ne se débarrasse plus de ses produits excrémentitiels; cet air refroidit les organes respiratoires, la combinaison entre les principes de l'air et les principes du sang est ralentie et souvent imparfaite, la digestion est plus pénible, le sang est plus pauvre et n'exerce plus sa salutaire influence stimulante sur les organes, des tremblements surviennent et une grande faiblesse et l'insensibilité en sont la suite, le sang repoussé de la périphérie vers l'intérieur et vers le cerveau fait tomber les animaux dans la tristesse et la torpeur, ils s'endorment et meurent.

Quand il fait trop froid, il est nécessaire, au moins pour certaines catégories d'animaux, de faire usage de couvertures; ainsi notamment pour les chevaux fins de luxe, dont la peau est fine et les poils rares, de même pour les animaux malades ou convalescents.

L'air trop chaud et principalement l'air chaud et humide, dilate les organes, le sang se porte vers la peau, la sécrétion cutanée augmente, elle se condense sous forme de sueur. L'air trop chaud et humide est raréfié, il manque de densité, les animaux sentent le besoin d'en introduire de grandes quantités dans les poumons, la respiration et la circulation sont surexcitées, l'appétit diminue, la digestion languit, le sang devient pauvre et se décompose, des maladies typhoïdes ou charbonneuses surviennent.

C'est principalement dans les logements de nos animaux, dans les écuries, dans les étables et dans les bergeries, qu'il importe de faire attention à ce que l'air y soit tempéré, c'est à dire ni trop froid, ni trop chaud, ni trop sec, ni trop humide.

Ce qui est plus nuisible encore que l'air trop froid, ce sont les courants d'air frappant directement le corps des animaux. Ces courants d'air sont d'autant plus à craindre, que la transpiration cutanée est ou a été momentanément plus active; les courants d'air froids sont plus particulièrement nuisibles aux femelles qui viennent de mettre bas, aux animaux nouvellement châtrés, et en général aux animaux malades ou convalescents. Pour tous ces animaux, les arrêts de transpiration sont plus particulièrement dangereux.

C'est souvent le défaut contraire qui existe, c'est souvent un air trop chaud et trop humide qui règne dans les écuries, les étables et notamment dans les bergeries, et de crainte que les animaux aient trop froid on les empoisonne par un air corrompu, chargé de gaz ammoniac, d'acide carbonique et de miasmes qui s'élèvent du fumier et qui sont quelquefois le produit de la transpiration et de la respiration.

L'air un peu plus chaud et un peu plus humide que l'air tempéré proprement dit est, en général, plus favorable à la production du lait et de la graisse, mais la quantité de ces produits ne s'obtient presque jamais qu'aux dépens de leur qualité et aux dépens de la santé des animaux.

C'est pendant les fortes chaleurs, quand l'air est sec et chaud, souvent chargé de poussière, que les soins de propreté de la peau deviennent indispensables, tout au moins pour les animaux de travail. C'est surtout alors que le *pansage*, utile dans toutes les saisons, pour le cheval et pour le bœuf, devient d'absolue nécessité, et malheureusement c'est alors que, les travaux des champs se pressant les uns sur les autres, le personnel chargé de prodiguer les soins aux animaux a le moins de temps pour pratiquer le pansage d'une manière convenable et régulière.

Quant à la nécessité du pansage, si l'on passe la main à rebrousse-poil sur un cheval irrégulièrement ou mal pansé, on met en évidence une matière furfuracée formée par la poussière qui s'est fixée à la peau, poussière qui est le produit de la transpiration cutanée et des impuretés de l'air atmosphérique. Ces substances, humectées par la sueur, forment une crasse qui obstrue les pores de la peau, rend le derme épais, rude, crévassé, produit quelquefois des poux, des dartres, la gale, en un mot toutes les maladies qu'occasionne la suppression des fonctions cutanées. Les effets du pansage sont un poil lisse, brillant, une peau propre, libre, souple et perméable d'abord, et ensuite plus d'activité de toutes les fonctions. Par le

pansage le sang arrive en plus grande quantité à la peau ; celle-ci, débarrassée de la poussière qui en obstruait les pores exhalants et excitée par le frottement, fournit une transpiration plus abondante et purifie, purge, nettoie le sang.

Le pansage agit sympathiquement sur les organes intérieurs. Le pansage est une demi-nourriture. Il rend l'appareil digestif plus actif, l'appétit est augmenté et par le fait de l'excitation générale et par le besoin de réparer les pertes occasionnées par la transpiration, l'estomac digère mieux, le chyle est plus abondant, le sang plus riche, la nutrition des organes plus active et le corps tend à acquérir plus de volume si la nourriture est en même temps abondante.

Les effets produits par le pansage ont la plus heureuse influence sur la santé de tous les animaux, et principalement sur les animaux de travail, sur les femelles qui fournissent du lait et sur les bêtes à l'engrais.

Les animaux de travail transpirent davantage, ils suent plus souvent, ils sont continuellement exposés à la poussière des routes, des chemins et des champs. La poussière ou la boue s'attache, se colle dans les poils, se dépose sur l'épiderme et forme une croûte grasse qui obstrue les pores exhalants, irrite la peau, occasionne des démangeaisons et souvent des inflammations générales ou partielles, telles que le rouvieux, les crevasses, les eaux aux jambes, etc.

Le pansage chez les animaux travailleurs devient donc indispensable chez les animaux à l'engrais, le pansage est sans doute moins nécessaire, mais il n'en est pas moins vrai qu'en activant la digestion, le pansage devient favorable à la production de la viande.

Sur les femelles qui fournissent du lait, principalement sur les juments poulinières, le pansage a une action bienfaisante non-seulement sur la jument elle-même, mais sur le lait et subséquemment sur le poulain.

Quant aux vaches laitières, fût-il démontré que le pansage n'a aucune action ni sur la qualité, ni sur la quantité du lait, qu'on devrait le pratiquer pour entretenir la santé, car, je le répète, la transpiration est le principal émonctoire par lequel l'animal se dépouille d'une manière définitive des produits excrémentitiels devenus inutiles ou nuisibles à son existence, à sa vie.

Mais si le pansage est utile, souvent indispensable, ce n'est pas un motif cependant pour en abuser. Il faut, au contraire, dans l'intérêt même de la santé des animaux ne l'appliquer qu'avec modération. Quand on le pratique outre mesure, d'une manière inconsidérée ou inhabile, surtout avec des instruments, qui, comme l'étrille, peuvent blesser, déchirer l'épiderme et irriter la peau, on risque non seulement de rendre les animaux méchants

et rétifs, mais de les rendre plus sensibles, et trop impressionnables aux effets atmosphériques, en affaiblissant le principal élément protecteur, l'épiderme.

C'est pourquoi les frictions sèches faites au torchon, à la brosse ou au bouchon de paille, les bains généraux dans les saisons convenables, les ablutions, les lotions et les pédiluves rendent les mêmes et de meilleurs services que le pansage à l'étrille, qui ne doit intervenir que lorsque les poils ont été agglutinés par la sueur et la poussière et seulement sur les parties les moins sensibles de la peau.

Une brosse en chiendent que tout le monde peut se fabriquer, remplace souvent avec avantage l'étrille trop mordante sur la peau trop sensible de certains animaux et principalement à certaines régions du corps, comme à la tête, à la face interne des membres, etc., etc.

(La suite au prochain numéro.)

III

LES RÉCENTES DÉCOUVERTES DES CAPITAINES SPEKE ET GRANT DANS L'AFRIQUE ORIENTALE (1)

Le monde savant s'est récemment ému à la nouvelle d'un télégramme venu d'Alexandrie, commenté par plusieurs journaux, et dans lequel, en apprenant l'heureuse nouvelle de l'arrivée des capitaines Speke et Grant à Khartoum, on écrivait : *The Nile is settled... The Nile is discovered* (2).

Les sources du Nil étaient-elles découvertes? Le problème que l'antiquité n'avait pu résoudre, pour la solution duquel César aurait, au dire de Lucain, abandonné la guerre civile, était-il résolu? Ces sources mystérieuses sur lesquelles les Portugais eurent peut-être de bonnes indications, aujourd'hui perdues, étaient-elles trouvées, et l'Angleterre, notre heureuse rivale encore sur ce point, devait-elle être la première à planter son drapeau aux sources si longtemps ignorées du fleuve de l'Égypte et à combler ce desideratum séculaire de la géographie?

Lorsque le légitime enthousiasme du succès des habiles et courageux explorateurs anglais se fut un peu calmé, l'heure de la réflexion vint, et il

(1) Extrait de la *Presse scientifique des Deux Mondes*.

(2) Voir la reproduction de l'*Address* de sir Roderik, I. Murchison, dans le *Times* et le *Galignani's Messenger*.

fut permis, tout en rendant amplement justice aux capitaines Speke et Grant, dont nous rougirions d'être soupçonnés même d'atténuer le mérite, il fut reconnu que, s'ils avaient fait de grandes choses, ils en laissaient, du moins, encore à faire; que s'ils n'avaient pas découvert ce que l'on doit rigoureusement appeler les sources du Nil, ils avaient du moins fait faire un grand pas à la question.

Pour en juger, que l'on se représente l'état des choses avant leurs découvertes. Ceux qui, depuis l'expédition de d'Arnaud, depuis 1842, avaient remonté le fleuve Blanc, regardé généralement comme la branche mère du Nil, n'avaient guère dépassé Gondokoro, c'est à dire le cinquième degré de latitude nord. Récemment, trois voyageurs, le Vénitien Miani, le marchand d'ivoire Andrea de Bono, le docteur Peney, avaient reculé ces connaissances d'environ un degré jusqu'au delà des rapides de Garbo et des cataractes de Makedo (1). Andrea de Bono avait même formé un établissement en amont de ces dernières, vers 3° 45' de latitude nord.

D'autre part, le capitaine Speke, lors de la mémorable exploration dans laquelle il accompagna le capitaine Burton en 1858, après avoir fait avec ce dernier la découverte du lac de Tanganyika, le 3 mars, le laissait malade, au retour, à Kazéh, et s'avancé vers le nord jusqu'au 2° 50 de latitude sud et découvrait le lac N'yanza, dont les eaux, lui dirent les naturels, s'étendaient bien au loin vers le nord. Ses rapports, ses informations lui firent conjecturer que, dans cet intervalle d'environ 6 degrés, du 3° latitude nord au 3° latitude sud, devait être le secret des sources du Nil, et que le lac N'yanza, que la courtoisie anglaise lui fit désigner sous le nom de Victoria, était au moins un des réservoirs du Nil. C'est cette idée qu'il fit prévaloir à son retour à Londres, et sur laquelle il sut attirer l'attention de ses compatriotes de manière à ce qu'on le mit à la tête d'une nouvelle expédition, qu'il organisa avec cette puissance de moyens d'action que les Anglais savent seuls donner à leurs grandes entreprises géographiques; il s'associa le capitaine Grant, qui, comme lui, appartenait à l'armée des Indes.

Le rendez-vous fut à Zanzibar; là devaient se faire les derniers préparatifs; la route était d'ailleurs toute tracée: c'était, jusqu'à Kazéh, celle suivie précédemment par Burton et Speke. De Kazéh on devait se diriger vers le N'yanza, gagner sa rive occidentale, et là seulement devait commencer la sérieuse exploration qui allait accroître le domaine de la science.

Les capitaines Speke et Grant quittèrent la côte d'Afrique le 4^{er} octobre 1860. Leur exploration commença sous de tristes auspices; l'Afrique orientale était

(1) Nous avons précédemment rendu compte de leurs explorations dans ce recueil.

désolée par la sécheresse, et ses tribus étaient décimées soit par la guerre des petits chefs de villes entre eux, soit par la famine; aussi ne put-on atteindre Kazéh qu'après de grands délais et de cruelles privations. Le dernier rapport qui était parvenu en Angleterre était des environs de Kazéh (Bagweh), le 30 septembre 1861; Speke était alors arrêté par le manque de porteurs et d'interprètes. Le 1^{er} janvier 1862, l'expédition quittait la capitale du royaume de Karagwé, situé sur la côte occidentale du N'yanza et vers son extrémité méridionale. Speke paraît avoir fait une favorable impression sur le roi, qui l'accueillit en ami, pourvut à ses besoins et lui donna des recommandations pressantes pour le roi d'Uganda. Le Karagwé est une partie d'un district particulièrement intéressant; il occupe les pentes orientales d'une région de 200 milles de largeur et d'environ 6,000 pieds anglais au dessus du niveau de la mer; il est pourvu de collines, dont plusieurs atteignent une élévation de 10,000 pieds; ce sont les montagnes de la Lune de Burton et Speke. Deux principaux cours d'eau arrosent ce territoire, savoir : la branche principale d'alimentation du lac N'yanza et celle d'un autre lac, le Luta-N'zigé. Il paraît que Speke trouva dans le Karagwé une race nègre supérieure et bien mieux disposée pour les étrangers que les tribus dont il avait jusqu'alors traversé le territoire. Le pays habité par cette race longe le N'yanza et occupe la moitié de ses rives occidentales et septentrionales. La branche mère du fleuve Blanc limite l'Uganda à l'est; elle sort du milieu de la rive septentrionale du lac avec un courant de 150 yards de largeur, en formant une chute de 12 pieds de hauteur. Le N'yanza donne naissance, sur cette même rive septentrionale, à plusieurs autres canaux qui se rendent au fleuve en différents points de son cours jusqu'à une distance de 150 milles du lac. Speke décrit le peuple d'Uganda comme français (*as the French*), à cause de sa vivacité et de son bon goût dans sa conduite; ses vêtements et ses habitations. Le sultan exerce le pouvoir absolu; il se prit fort heureusement d'une grande amitié pour Speke; il avait connaissance de la navigation du fleuve Blanc par les blancs, et il recevait parfois de leurs marchandises par échanges. Il était désireux de voir établir une route commerciale de son pays jusqu'à Gondokoro, mais les tribus du nord lui fermaient le passage. Speke s'assura que la rive septentrionale du N'yanza coïncidait presque avec l'équateur. Il présume qu'autrefois le lac avait une plus grande étendue; ses rives sont entrecoupées, à de fréquents intervalles, par des eaux qui filtrent à travers des marécages (*rush drains*) qui servent de drainage et d'assèchements à une portion de terrain autrefois inondé. L'étendue actuelle du N'yanza est néanmoins encore considérable; elle n'est pas moins de 150 milles en longueur et en largeur; mais il ne paraît pas avoir une grande profondeur. Speke

apprit de plus que d'autres lacs avaient part à l'alimentation du fleuve, l'un, que l'on croit être le *Baringo* de Krapf, est immédiatement à l'est, et il se lie probablement avec le N'yanza; il donne naissance à la rivière Asua ou Asaa, qui tombe dans le Nil au dessus de Gondokoro; l'autre lac est le Luta-N'zigé, que M. Baker se propose de visiter; le capitaine Speke n'en sait rien de plus que ce qu'il a mis sur sa carte, c'est à dire qu'il se réunit avec le fleuve qui y pénètre, en décrivant un grand arc par sa rive orientale pour en sortir par sa rive septentrionale. Ce lac est à 120 milles à l'est du N'yanza. Speke fut retenu cinq mois avec la plus grande hospitalité, mais comme prisonnier d'État dans l'Uganda, et ses mouvements furent surveillés de près jusqu'à ce qu'il fût passé dans le royaume voisin, celui d'Ugoro, encore habité par cette race particulière des Wahuma. Au nord de l'Ugoro, les dialectes qui appartiennent à la langue du sud de l'Afrique et qui jusqu'alors étaient en usage parmi les populations, cessent tout à coup et les dialectes des langues du nord de l'Afrique sont alors en usage. Les tribus sont plus barbares, et pour la première fois Speke rencontra des hommes qui allaient entièrement nus. Il continua à suivre le Nil jusqu'à deux degrés au nord du Grand-Lac, c'est à dire jusque vers le deuxième degré de latitude nord, jusqu'à un point où la rivière faisait un grand détour vers l'ouest pour aller traverser le lac Luta-N'zigé; alors Speke suivit la corde de cet arc l'espace de 70 milles et atteignit de nouveau le fleuve à l'établissement de De Bono, à la latitude de 3° 45' à quelques journées de marche au sud de Gondokoro. Entre les deux extrémités de l'arc que décrit la rivière, il y a une différence de niveau inexplicée de 1,000 pieds, et il est très probable qu'il existe entre ces deux points de nombreuses chutes, des rapides, des cataractes. Speke et Grant arrivèrent enfin à Gondokoro le 15 février 1863, et ils y rencontrèrent M. Baker, qui leur fournit les moyens de se rendre à Khartoum.

Relativement à la civilisation des pays par lui visités, c'est à dire des royaumes de Karagwé, d'Uganda et d'Ungoro, Speke n'hésite pas à donner la préférence au premier, et il représente le roi Rumanika comme un homme intelligent et d'un certain caractère; Mtésa, souverain de l'Uganda, est un aimable jeune homme vivant au milieu de ses femmes, se plaisant aux exercices des champs; mais une des règles de sa cour exige le sacrifice d'un homme par jour pour le bonheur de l'État. Le souverain le plus septentrional des trois, celui d'Ungoro, au delà du pays duquel le langage change complètement, est représenté comme une hargneuse, soupçonneuse et impitoyable créature; il se nomme Kamrasi; sa principale occupation est d'engraisser ses femmes et ses enfants jusqu'à ce qu'ils ne puissent se tenir debout, et aussi dans l'exercice de son autorité. Les voyageurs mirent

une année entière à franchir ces trois royaumes, dans lesquels aucun homme blanc n'avait pénétré jusqu'alors, et sans doute ils ne fussent pas parvenus à s'échapper s'ils n'avaient eu la précaution de faire au roi de nombreux présents, et si ceux-ci n'eussent témoigné leur vif désir d'entrer en relations commerciales avec les blancs. Le capitaine Speke a déterminé la position astronomique en latitude et en longitude de tous les lieux importants qu'il a visités ; il a également recueilli de nombreuses observations météorologiques. Pendant qu'il était retenu dans l'intérieur, il a occupé ses loisirs à écrire l'histoire des Wahuma, autrement des Gallas ou Abyssiniens, et particulièrement de la partie de cette nation qui a traversé le fleuve et y a fondé le vaste royaume de Killaja, borné au sud par le lac Nyanza et par la rivière Kitangulé Kagera, à l'est par le Nil et au nord par une petite rivière et le lac Luta-N'zigé ; enfin à l'ouest par les royaumes d'Utumbi et de Wkole. Ces noms, ainsi que ceux des royaumes de Karagwé, d'Uganda et d'Ungoro, n'étaient pas connus des géographes avant le voyage de Speke, et aucun historien n'avait fait mention des dynasties de ces pays qu'il énumère, parmi lesquelles celle de Ware remonterait au VII^e siècle, et celle de Rohinda au VI^e.

Ainsi qu'on peut le voir, ce beau voyage nous vaudra la connaissance d'au moins six degrés de pays en latitude : deux au sud de l'équateur et quatre au nord. Il soude les explorations de Livingstone, de Rebmann, de Krapf, du baron de Decken, de Burton et de Speke, (premier voyage) à celle des explorateurs commerciaux ou scientifiques du fleuve Blanc. Il semble donner raison à la vieille tradition du géographe de Péluse, de Ptolémée, qui faisait venir le Nil de grands lacs situés vers l'équateur (*Palus orientalis*, *Palus occidentalis*). Mais combien il est à regretter que Speke et Grant n'aient pu visiter ni le Baringo, ni le Luta-N'zigé, et qu'ils aient momentanément perdu de vue le fleuve qui sortait du N'yanza, et qu'ils disent être le même que celui qu'ils retrouvèrent allant passer à Gondokoro. On ne peut pas dire que les sources du Nil soient découvertes, avant que le bassin du lac Luta-N'zigé, dont les voyageurs viennent de nous révéler l'existence par information, n'ait été exploré et scientifiquement décrit. C'est encore ce lac oriental, peut-être le Baringo de Krapf, réservoir d'alimentation de la rivière Asaa, qu'il convient de reconnaître et d'explorer, et surtout les versants septentrional et occidental des massifs montagneux du Kilimandjaro et du Kénia, qui, sans doute, envoient aux lacs ou au fleuve Blanc d'importants affluents. La détermination de cette région importe au plus haut degré, croyons-nous du moins, pour la complète connaissance de ce que l'on pourra alors véritablement appeler les sources du Nil.

Quoi qu'il en soit, la part des voyageurs anglais est encore assez belle pour que nous proclamions leur voyage un des plus importants des temps modernes. Ils ont déjà trouvé leur récompense dans l'accueil chaleureux que leur ont fait leurs concitoyens, dans la reconnaissante sympathie des géographes étrangers, et leur nom prendra dans l'histoire une place noblement méritée parmi ceux des Mungo-Park, des Clapperton, des Denham, des Laing, des Lander, des Caillé, des Barth, des Burton et des Livingstone, auxquels nous devons la connaissance de l'intérieur du continent africain.

V.-A. MALTE-BRUN.

IV

USAGES NOUVEAUX DE L'ACIDE PHÉNIQUE, PAR M. LE PROFESSEUR CHANDELON (1)

Les huiles lourdes recueillies dans la distillation du goudron, et dans lesquelles se trouvent l'acide phénique et ses homologues, sont, depuis longtemps, employées à la conservation des billes de chemin de fer et aussi, mais pour une faible proportion, à la préparation d'une matière colorante, l'*acide picrique* ou *carbolique*, que M. Guinon, de Lyon, fabrique, depuis 1847, pour teindre la laine en un beau jaune très pur.

On a aussi cherché à les appliquer à l'éclairage, et l'on connaît l'appareil que M. Donny a inventé et qui, brûlant complètement et sans fumée les huiles lourdes, peut servir à éclairer les places publiques, les gares de chemins de fer, les ports, etc.

La Compagnie parisienne d'éclairage utilise une partie des huiles lourdes qu'elle fabrique, en les faisant passer sous forme de filet continu dans des cornues chauffées au rouge. Elle en retire ainsi un gaz très éclairant et une espèce de goudron qui rend les huiles légères susceptibles d'être employées à la fabrication de l'aniline. De cent kilog. d'huile lourde on obtient de trente à trente-cinq mètres cubes de gaz, un kilog. de benzine cristallisable et de sept cents à huit cents grammes d'*essence à détacher* contenant une très forte proportion de benzine.

Ces huiles lourdes reçoivent aujourd'hui une nouvelle application en

(1) Dans notre livraison du mois de mai dernier, page 159, nous avons attiré l'attention sur un usage de l'acide phénique. Nous trouvons, sur l'emploi de ce corps, de nouveaux renseignements dans le rapport de M. Chandelon, professeur de chimie industrielle à l'université de Liège. Ces détails intéressants ont été publiés dans le premier volume des travaux du jury belge, page 279.

(Note de la Revue populaire des Sciences.)

Angleterre où elles servent à la production de l'acide phénique, l'un des meilleurs antiputrides et désinfectants connus (1). Agitées avec de la soude et de la chaux hydratée, on en retire par le repos des produits qui, décomposés par l'acide hydrochlorique, donnent l'acide phénique et ses homologues, dont l'hygiène et l'industrie pourront tirer un excellent parti.

En effet, ajouté en solutions très étendues (2) aux urines, aux liquides des égouts, aux produits des latrines, cet acide prévient ou arrête immédiatement toute putréfaction. Employé à l'assainissement des dépôts d'os, de chiffons, de peaux, il en fera disparaître les émanations qui sont d'autant plus dangereuses, que ces dépôts se trouvent forcément relégués dans les rues les plus malsaines et dans les quartiers les plus mal tenus des villes.

M. Calvert s'est assuré par des expériences directes qu'il n'en faut, pour préserver de la fermentation putride, qu'un cinquantième pour les peaux, un centième pour les os, un millième pour le sang et un trois millième pour la galatine. Nous avons vu dans le laboratoire du savant professeur de Manchester des échantillons de tous ces produits dans un état de conservation parfaite.

MM. Smith et Dougall préparent, près de Oldham, une poudre désinfectante qui est un mélange de sulfite et de phénate de chaux et qu'on emploie dans l'économie domestique pour empêcher la décomposition de matières putrescibles et assainir les écuries, les étables, etc.

V

FABRICATION DU FROMAGE DE BRIE, PAR M. TEYSSIER DES FARGES

Le fromage de Brie est trop connu et trop apprécié pour qu'il soit nécessaire d'en faire l'éloge.

Cette production comprend principalement les fromages gras ; puis viennent, pour une valeur relativement moins importante, les fromages maigres.

Les fromages gras sont faits avec le lait tel qu'il sort du pis de la vache, les fromages maigres avec le lait qui a été écrémé.

Parmi les fromages gras, il faut distinguer ceux qui sont fabriqués, après chaque traite, avec le lait pur, et qu'on livre au commerce au bout de quinze jours environ, de ceux qui le sont, avec deux traites, celle du matin et celle

(1) La *Tower Chemical Works Company*, près de Manchester, en produit de très grandes quantités.

(2) Cent parties d'eau en dissolvent cinq parties environ.

du soir, mais après qu'on a écrémé légèrement celle du matin. Ces derniers fromages, dont la production a beaucoup diminué et diminue chaque jour, ne sont bons à manger qu'au bout de deux mois environ; ils ont plus d'épaisseur que les premiers; la pâte est plus dense et a un goût plus prononcé. Anciennement aucune des deux traites n'était écrémée; aussi les fromages avaient-ils beaucoup plus de finesse. Quelquefois même on ajoutait la première montée de la crème d'une autre traite. Ce sont des fromages ainsi fabriqués qui ont été servis au congrès de Vienne, où ils ont été proclamés les premiers du monde; mais aujourd'hui on n'en fait plus que pour soi et encore rarement. Il faudrait les vendre trop cher pour le consommateur.

Pour le commerce, on écrème la première traite, comme nous venons de le dire, on pousse plus vite au bleu, ainsi que nous l'expliquerons plus loin, et par conséquent on affine bien moins. En cela, comme en beaucoup d'autres choses, c'est un des signes du temps.

Voici comment on procède pour les fromages gras qu'on fait après chaque traite, avec du lait pur, qui figurent aujourd'hui pour les 80 centièmes dans les livraisons faites au commerce et qui, avant peu d'années, figureront pour la totalité ou tout au moins pour les 95 centièmes.

Un quart d'heure après chaque traite on met en présure, opération très simple, comme chacun sait, mais qui demande à être faite dans une exacte proportion, car s'il n'y a pas assez de présure, la crème monte et il devient alors nécessaire de l'enlever, tandis que s'il y en a trop, les cailles fondent, il y a perte et la pâte du fromage est toujours sèche. Dans l'un et l'autre cas ce moelleux et cette finesse qui distinguent les bons fromages ne peuvent plus être obtenus. Ils sont manqués.

Lorsque les cailles sont prises et bien fermes, ce qui est l'affaire d'une heure ou deux à peine (1) on les met dans un moule, à l'aide d'une saucette, avec beaucoup de précaution et en évitant autant que possible de les diviser. Sous le moule se trouve un cagereau (sorte de petite claie en jonc). Le tout est posé sur l'égouttoir où on le laisse jusqu'à ce que les cailles soient bien égouttées, c'est à dire pendant vingt-quatre heures environ. On retourne alors le fromage, qu'on met en éclisse, et on le sale d'un côté. Aussitôt qu'il est bien ressuyé, c'est à dire le lendemain, on le retourne de nouveau, on le sale de l'autre côté et tout autour. Cela fait, on le met sur des voilettes (petites claies en osier), on le place sur des rayons ou tablettes à claire-voie, puis on le retourne tous les jours, en surveillant comment il se

(1) On ne peut donner exactement la mesure du temps pour chaque opération, parce que chacune d'elles est plus ou moins longue suivant l'état de l'atmosphère, la nature du lait, etc.

comporte, de manière qu'il ne soit ni trop dur, ni trop mou, ne manquant pas de le mettre dans un lieu plus sec et plus aéré s'il est trop mou, et dans un lieu plus frais et moins aéré s'il est trop dur. C'est ce qui donne lieu à beaucoup de main-d'œuvre, car, autrement, quand on en a l'habitude, rien n'est plus simple que cette fabrication, ne demande moins d'ustensiles et d'un prix plus modique.

Au bout de quinze jours, ou trois semaines au plus, suivant l'état de l'atmosphère et sans autre manipulation, les fromages sont livrés au commerce.

Pour ceux qui sont faits avec deux traites, dont la première est légèrement écrémée, on met en présure immédiatement après le mélange des deux traites opéré, et l'on s'y prend ensuite de même que pour les fromages dont nous venons de parler. Ces sortes de fromages étant plus épais que les premiers, sont plus longtemps à se faire. Cependant, une fois salés, on les active en les poussant au bleu au moyen de la chaleur, mais aux dépens de la qualité. Quand on procède plus lentement, sans rien forcer, ils ne sont guère bons à manger avant deux mois.

On procède pour les fromages maigres comme pour les fromages gras, sauf que tout le lait est écrémé. Ils sont livrés au commerce au bout de quinze jours.

Les fromages maigres qu'on conserve pour la consommation locale sont empilés par douzaine les uns sur les autres; on les met dans un endroit sain, et ils se conservent ainsi fort longtemps. Le plus souvent, trois semaines avant de les manger, on les fait passer. On prend alors la quantité dont on a besoin, on met entre chacun d'eux quelques brins de paille d'avoine, et on les dépose dans un endroit frais. Au bout de ce temps, la pâte s'est amollie; elle a pris un goût prononcé et quelquefois un peu fort. Néanmoins, ces fromages constituent un aliment très apéritif, très sain, fort apprécié de nos ouvriers, dont ils forment la principale nourriture avec le pain, et, ce qu'on croira à peine, c'est qu'un certain nombre d'entre eux préféreraient, s'il fallait opter, manger continuellement du fromage plutôt que de la viande à tous leurs repas.

Dans l'arrondissement de Meaux, on sale avec du sel ordinaire, le plus blanc possible. Dans d'autres localités, on préfère le sel gris et l'on y mêle du charbon de bois pilé. On prétend que cette combinaison est préférable, parce qu'elle empêche les vers. C'est un pur préjugé.

Il est inutile de dire que les laiteries, les ustensiles, les chambres à fromage doivent être parfaitement propres. Celles-ci doivent contenir plusieurs ouvertures qui permettent de ventiler à volonté, d'intercepter les rayons du soleil et d'éviter l'introduction des mouches et autres insectes.

Le meilleur égouttoir est celui construit suivant l'usage ordinaire. C'est

tout simplement un rempart d'environ 0^m,80 de hauteur sur 0^m,55 de largeur, creusé au milieu en forme de rigole et revêtu de plomb, seule matière qui résiste à l'action du petit lait.

Les fromages gras au grand moule valent en général sur le marché de fr. 2-50 à 3-50 l'un, suivant le cours, et les fromages maigres fr. 1. Quand ceux-ci sont ce qu'on appelle faits, ils valent de fr. 1-20 à 1-40.

Il faut environ 14 litres de lait pour un fromage gras au grand moule et un cinquième en plus pour un fromage maigre de même dimension. La meilleure saison pour fabriquer les fromages est de septembre à décembre. La moins bonne de juin à septembre. En juillet et en août surtout, il y a un grand ralentissement et même cessation complète dans beaucoup de fermes.

La qualité du lait influe sur la qualité du fromage, mais partout où l'on sait nourrir, on peut faire des fromages comme ceux de Brie. Ce qui est difficile, c'est de rencontrer des femmes qui connaissent bien cette manutention, dont la bonne direction est tellement essentielle qu'on peut dire : Tant vaut la fermière, tant vaut le fromage. Une fois en possession de la matière première, toute la question git, en effet, dans ce coup d'œil qui distingue si éminemment nos bonnes fromagères et leur fait voir vite ce qu'il convient de faire pour mener les choses à bien, suivant le temps qu'il fait, le lieu où elles opèrent et une foule d'autres circonstances qui ne peuvent être appréciées que par la pratique et cette expérience qu'il semble qu'on ne puisse acquérir qu'en vivant dès l'enfance au centre même de l'industrie qu'on est appelé à diriger un jour. Il faut aussi beaucoup d'activité et de vigilance, et il n'y a que des femmes fortes et infatigables qui puissent entreprendre la fabrication des fromages sur une certaine échelle (1).

VI

DÉGAGEMENT D'ACIDE CARBONIQUE PAR LES PLANTES

Un savant de Lille, M. Corenwinter a présenté dernièrement un mémoire sur cette question de physiologie végétale, à l'Académie des sciences de Paris. L'auteur résume son travail, dans le journal *l'Institut*, par les conclusions suivantes :

1° On sait que pendant la nuit les feuilles expirent généralement de l'acide carbonique. Je démontre, dans mon mémoire, que cette expiration varie en quantité, suivant la température, et même qu'elle devient tout à

(1) *Journ. d'Agricult. prat. de Paris.*

fait nulle ou à peu près, lorsque le thermomètre approche de zéro. Dans l'obscurité artificielle et pendant le jour, les plantes exhalent aussi de l'acide carbonique en proportion plus considérable que pendant la nuit, parce que d'ordinaire la température est plus élevée.

2° A la lumière du jour, et surtout au soleil, les jeunes pousses, les bourgeons laissent échapper de l'acide carbonique, quelquefois en quantité abondante. J'ai constaté ce phénomène par de nombreuses expériences effectuées en plein air à la campagne, sur les bourgeons du marronnier, du peuplier, du charme, du poirier, etc. Il résulte nécessairement de ces faits que, dans leur jeune âge, les feuilles n'ont pas la propriété d'absorber l'acide carbonique de l'air, et de le décomposer lorsqu'elles sont exposées à la lumière. Cette propriété, on le sait, leur est acquise plus tard, et elle augmente à mesure que les feuilles grandissent et se développent.

3° Les feuilles adultes n'expirent jamais d'acide carbonique, soit par un temps clair, soit par un temps obscur, lorsqu'elles sont exposées en plein air et qu'elles reçoivent de la lumière de toutes parts ; mais, au contraire, elles en exhalent généralement lorsqu'on les maintient dans un appartement où elles ne sont pas exposées aux rayons du soleil. Voici comment je suis arrivé à constater cette loi :

Pendant plusieurs années, j'ai été préoccupé de savoir pourquoi certaines plantes adultes expirent quelquefois de l'acide carbonique pendant le jour. Je faisais des expériences multipliées, soit dans mon jardin, soit dans mon laboratoire, en ayant soin, en ce dernier cas, de puiser l'air extérieur, pour renouveler dans ma cloche celui qui était attiré par l'aspiration de mon appareil. Tantôt les plantes exhalaient de l'acide carbonique, tantôt elles n'en exhalaient pas. Mon laboratoire étant éclairé par de grandes fenêtres latérales, je ne pouvais pas soupçonner que les observations que j'y faisais n'avaient pas lieu dans des conditions normales. Je désespérais de découvrir la cause de cette anomalie apparente, lorsque enfin je fis une expérience qui me mit sur la voie de la vérité. Un jour, j'opérais dans mon jardin sur une plante d'ortie commune que j'avais fait pousser dans un pot à fleurs. Le temps était couvert, la température de 15 à 18 degrés. Depuis le matin jusqu'à midi, je n'observai pas le moindre dégagement d'acide carbonique. A ce moment, il me vint à l'idée de transporter mon appareil dans mon laboratoire, dont je laissai les fenêtres ouvertes. Ainsi que je l'avais remarqué bien des fois en pareille circonstance, je vis en peu de temps que la plante exhalait de l'acide carbonique, car l'eau de baryte dans laquelle je recevais cet acide blanchissait fortement, et le soir le dépôt de carbonate barytique était considérable. Le lendemain, je fis une nouvelle observation, mais en opérant en sens inverse, c'est à dire en commençant dans le laboratoire et

en finissant en plein air. Pendant plusieurs années, j'ai fait des expériences semblables sur un grand nombre de plantes, et j'ai constamment observé le même phénomène. La quantité d'acide carbonique que les feuilles peuvent produire dans un appartement varie suivant leur nature, l'intensité de la lumière diffuse, la température, etc. ; celles qui m'en ont donné invariablement sont, entre autres : le colza, l'hélianthe, la vigne, le lilas, la fougère, la giroflée, l'ortie, etc. Au contraire, je n'ai jamais trouvé de feuilles susceptibles d'exhaler de l'acide carbonique, lorsqu'elles sont exposées au grand jour et en pleine lumière, même par un temps sombre et pluvieux.

4° Les feuilles colorées en rouge, en brun, en pourpre, etc., jouissent-elles des mêmes propriétés que les autres ? J'ai fait beaucoup d'expériences sur ce sujet avec des rameaux de noisetier et de hêtre pourpres, des plantes d'*Atréplex* ou de *Coleus*, etc. ; et je puis affirmer que ces végétaux ne diffèrent en rien des plantes vertes, quant à la propriété d'absorber l'acide carbonique à la lumière ou d'en exhaler dans l'obscurité.

Il est donc inexact de dire, d'une manière absolue, que c'est par leurs parties vertes que les feuilles décomposent l'acide carbonique de l'air sous l'influence des rayons solaires.

VII

FÉDÉRATION DES SOCIÉTÉS D'HORTICULTURE DE BELGIQUE

Programme des concours ouverts pour 1864

Première question. — Écrire l'histoire de l'horticulture en Belgique, faire connaître les rapports qu'elle a eus avec l'étude et les progrès de la botanique ; la date des principales introductions dans notre pays ; les explorations faites par des Belges ; la fondation et l'histoire des principaux établissements d'horticulture ; et terminer par un aperçu général de l'état actuel de l'horticulture dans le royaume.

Deuxième question. — Exposer le phénomène de l'hybridation, et en général celui des croisements naturels ou artificiels entre les végétaux ; les procédés à suivre dans ces opérations, les principaux résultats que l'hybridation a produits et l'influence qu'elle exerce en horticulture. On demande, en un mot, un travail scientifique et pratique sur la question de l'hybridation végétale.

Troisième question. — On demande un travail sur la construction des serres, l'exposé des principes généraux de cette matière, comprenant toutes les indications sur l'exposition, la nature des matériaux, la forme générale,

l'architecture, les systèmes de chauffage, etc., des différentes catégories de serres.

Quatrième question. — La culture maraîchère, la production des premiers et celle des champignons sont susceptibles de s'étendre et de s'améliorer en Belgique, non seulement en vue de la consommation intérieure du pays, mais encore en vue de l'exportation. On demande d'indiquer les moyens et les connaissances spéciales nécessaires pour arriver à ce double but.

Cinquième question. — La théorie des engrais et celle des assolements méritent une étude des plus approfondies ; ces deux sciences, si nécessaires en agriculture, sont d'une utilité non moins contestée en culture maraîchère. On demande d'indiquer les moyens de réparer les pertes du sol épuisé par des récoltes successives, en y suppléant par la combinaison des nouveaux principes de fécondité que la science met à la disposition du maraîcher, et d'indiquer en même temps un ordre de succession de légumes qui permette de fatiguer le sol le moins possible et de pouvoir faire un grand nombre de récoltes sur le même terrain.

Sixième question. — Écrire l'histoire et la monographie botanique et horticole d'un groupe naturel (genre ou famille) de plantes assez généralement cultivées en Belgique. Le choix du groupe est laissé aux concurrents.

Septième question. — De l'influence réciproque du sujet sur la greffe.

Huitième question. — Donner l'histoire naturelle et horticole des animaux nuisibles que l'on rencontre dans les serres, tels que les fourmis, pucerons, acares, etc., et discuter les moyens proposés pour les détruire ou pour remédier à leurs ravages.

Neuvième question. — Décrire les maladies auxquelles le sapin est exposé en Belgique, spécialement celles qui sont provoquées par les insectes ou par des cryptogames, et faire connaître les meilleurs moyens pour les combattre.

Dixième question. — Déterminer, par un bon exposé et une discussion sommaire des faits connus, l'état actuel de nos connaissances sur les rapports de l'azote à l'état simple ou de combinaison, avec la végétation.

Onzième question. — On demande un manuel pratique de la culture forcée des plantes d'agrément, accompagné d'une dissertation sur l'état actuel de nos connaissances en physiologie végétale concernant les floraisons anticipées.

Douzième question. — Écrire la monographie botanique et horticole des fougères cultivées en Belgique.

Treizième question. — Écrire la monographie botanique et horticole des conifères susceptibles de constituer en Belgique des essences forestières.

Quatorzième question. — On demande un traité de l'emploi des engrais dans la culture des plantes d'agrément.

Quinzième question. — On demande une discussion théorique et pratique des meilleurs renseignements connus sur le chauffage des serres et subsidiairement sur leur aérage et leur ventilation.

Seizième question. — Apprécier l'œuvre pomologique de Van Mons et donner un résumé de ses travaux et de ses opinions avec les indications bibliographiques nécessaires pour la connaissance exacte et complète des écrits et des fruits qu'il a produits.

Dix-septième question. — On demande un traité des maladies du poirier en Belgique.

Dispositions réglementaires.

Art. XXVIII. Des prix d'une valeur de 100 à 500 francs, consistant en médailles ou une somme d'argent, sont affectés à chacune des questions du concours.

Art. XXX. Les réponses aux questions seront jugées par une commission de trois membres nommés par le comité directeur de la fédération.

Art. XXXI. Ne sont admis pour le concours que les ouvrages et les planches manuscrites.

Art. XXXII. Les auteurs des réponses aux questions des concours ne mettent pas leur nom à ces ouvrages, mais seulement une devise, qu'ils répètent dans un billet cacheté renfermant leur nom et leur adresse. Ceux qui se font connaître, de quelque manière que ce soit, ainsi que ceux dont les mémoires sont remis après le terme prescrit, seront exclus du concours; les réponses doivent être écrites lisiblement en français ou en flamand; elles deviennent, par le fait de leur envoi, la propriété de la fédération et restent déposées dans les archives; toutefois, les auteurs ont droit gratuitement à cent exemplaires de leur travail, quand l'impression en a été votée par l'assemblée générale.

Les auteurs des mémoires couronnés conservent le droit de publier une édition particulière de leur ouvrage.

Les mémoires en réponse aux questions doivent être adressés, francs de port, avant le 15 août 1864, à M. A. Royer, président de la Fédération, à Namur, ou à M. Ed. Morren, secrétaire, à Liège.

Fait à Bruxelles, le 22 mars 1863.

Le secrétaire,
ÉDOUARD MORREN.

Le président,
A. ROYER.

VIII

LIVRE NOUVEAU

Traité populaire des denrées alimentaires et de l'alimentation par J. Squillier. Bruxelles, E. Tarlier. — 1 vol. de 432 pages. — Prix : 2 francs.

S'il est vrai, comme on l'a souvent dit dans ces derniers temps, que la solution de la plupart des grands problèmes sociaux se rattache à l'instruction des masses, il est hors de doute aussi que la force productive, par conséquent la richesse d'une nation, dépend en partie des forces corporelles des individus qui la composent, et, par conséquent, de la plus ou moins bonne alimentation qu'ils reçoivent.

Il n'est rien, en effet, qui exerce une influence aussi prépondérante sur la santé et le développement physique des populations humaines qu'une bonne alimentation.

Ce principe, la plupart des gouvernements l'ont reconnu et affirmé en décrétant des lois répressives concernant la vente des subsistances altérées ou falsifiées. Mais ces lois ne sauraient suffire, et la justice resterait impuissante sans les lumières de la science, sans les livres spéciaux qui lui fournissent les moyens de déterminer et de reconnaître ces altérations et ces falsifications. Et, malgré ces livres, que de choses qui échappent encore et échapperont toujours à l'œil vigilant de la police ! Que de fois le consommateur restera exposé à se servir de denrées altérées ou falsifiées, s'il ne sait lui-même déceler ces altérations et ces falsifications. Puis, il ne suffit pas de pouvoir reconnaître les qualités bonnes ou mauvaises des substances nutritives pour satisfaire aux lois de l'hygiène et de l'économie, il faut encore savoir comparer les aliments entre eux sous le triple point de vue de leur valeur nutritive, de leur prix de revient et de leurs effets sur notre organisme.

Une haute importance se rattache donc aux livres qui traitent des aliments et de l'alimentation et surtout à ceux qui ont pour but la vulgarisation de ces importantes questions. C'est à ce double point de vue que nous recommandons le livre de M. Squillier, qui se recommande, du reste, par plusieurs raisons encore, à nos lecteurs.

Et d'abord l'auteur n'est pas un inconnu pour les lecteurs de la *Revue populaire* : depuis plusieurs années déjà ils ont pu le juger au point de vue spécial de son livre même ; car tous ont lu avec plaisir les intéressants articles

qu'il nous a fournis sur le blé, la farine, le pain, etc. Ensuite son livre est, sans contredit, parmi les ouvrages populaires, un des plus complets sur la matière. Un aperçu rapide de ce qui y est traité va nous en convaincre :

L'œuvre se divise en deux parties :

La première comprend tout ce qui se rattache aux diverses substances alimentaires, quant à leurs propriétés, leurs altérations, leurs falsifications et les précautions à prendre pour bien choisir les aliments et découvrir leurs diverses qualités. L'auteur passe ainsi en revue successivement les céréales (froment, seigle, sarrasin, maïs, orge, riz, avoine), les farines qui en proviennent, le pain, le biscuit et les diverses pâtes qu'elles servent à fabriquer, les légumes, les fruits et leurs conserves. Puis, viennent le bétail et la viande des divers animaux domestiques, le gibier, les viandes conserves, le poisson, les œufs, le lait et le fromage. Après, c'est le tour des condiments et assaisonnements, tels que les diverses espèces de sucre, le miel, le vinaigre, la canelle, le girofle, la muscade, le safran, la vanille, le poivre, les piments, la moutarde, les oignons, l'ail, etc., le beurre, les graisses et les huiles. Une quatrième section est consacrée aux boissons, savoir : l'eau, la bière, le vin, le cidre, le poiré, les alcools, le café, le thé, le chocolat et les boissons économiques. Et enfin, une cinquième section comprend les aliments concentrés et les aliments de luxe, tels que le racahout des Arabes, la revalenta, les diverses pâtes concentrées, les biscuits de viande, les nids d'hirondelles, les bonbons et les confitures.

La deuxième partie est spécialement consacrée au développement de tout ce qui concerne la physiologie de l'alimentation.

Enfin le livre se termine par les conclusions et les tables. Sous le titre de conclusions, l'auteur indique les principales propositions qu'il fait relativement aux mesures à prendre pour empêcher les falsifications, améliorer les modes de manutention, d'achat, de conservation et d'utilisation des denrées alimentaires. Les tables sont au nombre de deux très bien conçues ; l'une est méthodique et l'autre alphabétique.

De tous les sujets intéressants qui sont traités dans le livre de M. Squillier, plusieurs ont particulièrement captivé notre attention ; nous mentionnerons comme tels les chapitres relatifs aux grains, aux farines, au pain, aux boissons, tout ce qui concerne la théorie de l'alimentation et enfin les conclusions. Nous aurions voulu analyser quelques-uns de ces chapitres pour mieux faire ressortir l'importance du livre ; mais toutes ces pages sont tellement riches de faits et d'enseignements précieux, que nous devons renoncer à les résumer. Toutefois, nous n'avons pu résister à la tentation de reproduire en partie les conclusions qui sont, à notre avis, bien faites pour donner une idée de l'importance du livre, puisqu'elles résument cha-

cune un des points qui ont été longuement exposés et discutés dans le corps de l'ouvrage. Ces conclusions comprennent, entre autres :

1° La nécessité d'une nouvelle législation sur les falsifications.

2° La nécessité d'acheter les denrées alimentaires et particulièrement les céréales au poids comme étant le seul moyen de connaître ce que l'on achète et de diminuer les chances de fraude.

3° L'utilité d'expériences nouvelles pour la fixation des déchets moyens, résultant de la conservation et de la vente au détail.

4° L'emploi pour le mesurage, conjointement avec le pesage de la *trémie conique*, en usage en France, qui, mieux que les mesures ordinairement employées, permet de constater le poids relatif du blé, etc.

5° Constater sur les échantillons, la proportion de gluten et d'eau contenus dans le blé, et rechercher les moyens les plus simples pour arriver à cette détermination.

6° Recommander l'étude et l'expérimentation des moyens de conservation du blé et particulièrement *l'ensilage rationnel* de M. Doyère.

5° Constater la quantité d'eau que les farines contiennent.

6° Vulgariser l'emploi de *l'aleuromètre* et de *l'appréciateur des farines*.

7° Pour améliorer et faciliter la fabrication du pain, adopter les *petrins mécaniques* et le *four Rolland* ou un four présentant les mêmes avantages.

8° Étudier les derniers perfectionnements des *procédés de M. Mège-Mouriès*.

9° Organiser, dans toutes les localités où cela n'existe pas, un service de visite du bétail avant l'abattage et de la bête dépécée, en déterminant par un règlement les conditions de réception.

10° Obliger les bouchers à signaler au public, au moyen de l'indication : *viande de qualité inférieure*, les viandes provenant d'animaux malades, mais non parvenu au degré prohibé.

11° Surveiller l'état des viandes fraîches ou cuites, celui du poisson mis en vente, et ordonner des mesures spéciales pour les viandes provenant des bestiaux abattus hors des localités.

12° Pour ce qui concerne les aliments concentrés, nous pensons que le meilleur moyen de paralyser la vente de ceux qui, sous des noms pompeux et au moyen de réclames sous toutes les formes, attirent le plus de dupes, serait l'obligation de publier les véritables noms (vulgaires ou scientifiques) des ingrédients qui les composent, ce qui ruinerait immédiatement cette industrie. Cette composition, vérifiée par un chimiste officiel, mettrait les vendeurs sous le coup de l'art. 425 du Code pénal, qui prévoit le cas de *tromperie sur la nature de la marchandise*.

13° Publier la liste des ingrédients inoffensifs à employer pour la colo-

ration des boudons et des pâtisseries, de même que celle des matières proscrites.

14° Proscrire les vernis plombifères pour les poteries grossières dont l'emploi donne lieu à une foule d'accidents.

15° Proscrire l'emploi de tuyaux métalliques (zinc, plomb, cuivre), quels qu'ils soient, pour la conduite des boissons alimentaires, et leur remplacement par des tuyaux en verre, en grès, en étain pur, etc.

16° Vulgariser la connaissance de l'alimentation rationnelle.

Tel est le tableau, peut-être trop pâle encore, de l'intéressant livre dont nous a doté le capitaine Squillier. Ajoutons à cela qu'il est écrit avec clarté, méthode, précision et concision; et, nous le dirions parfait, si ce n'était quelques points sur lesquels nous ne pouvons partager l'opinion de l'auteur. Ce sont quelques desiderata qui pourraient avoir une importance réelle, si le livre était destiné à servir de manuel pour des études scientifiques; mais pour les lecteurs auxquels s'adresse M. Squillier, ces quelques questions, toutes secondaires, passeront à coup sûr inaperçues; aussi ne les signalons-nous pas et terminerons-nous en recommandant le livre de M. Squillier comme utile à toutes les classes de la société, et aussi bien aux particuliers qu'aux administrateurs chargés de veiller à l'alimentation de collections d'individus, comme dans les pensionnats, les hospices, les prisons, etc.

Mais qu'on ne s'y trompe pas cependant, et qu'on n'aille pas croire que, parce que nous avons déclaré ce livre extrêmement intéressant, il suffira de le lire comme on lit un roman, d'une manière fugitive, rapide, pour en ressentir et en comprendre tout l'intérêt. Disons-le une fois pour toutes: un livre de science, quel qu'il soit, et alors même qu'il est décoré du titre de populaire, n'est jamais un roman, et toujours il réclame une lecture attentive de ceux qui veulent profiter des enseignements qu'il contient et en ressentir les charmes. Le frivole roman ne met en jeu que l'imagination, tandis que les lectures scientifiques sont des lectures sérieuses, qui réclament à la fois le concours de l'attention et de la raison. Tout livre de science, quelque frivole qu'il puisse même paraître, réclame une attention soutenue et même une lecture plusieurs fois réitérée, si on veut le connaître, si l'on veut s'en assimiler le contenu. Le livre du capitaine Squillier, pas plus que tout autre, n'a la prétention d'échapper à cette règle; nous dirons même que, plus que tout autre, il réclame une attention soutenue et que c'est plutôt un ouvrage à consulter chaque jour qu'un livre de lecture.

J. B. E. HUSSON.

I

CONFÉRENCES SUR L'AGRICULTURE ET LE BÉTAIL

données aux membres du comice agricole de Ciney, par M. CLÉMENT, agronome du Roi des Belges.

[Suite (1)]

Après l'étude de la peau vient, le plus naturellement, celle d'un autre ordre d'organes, qui ont pour l'éleveur une importance tout à fait supérieure. Je veux parler des os, des muscles et des nerfs ; ce sont les os, les muscles et les nerfs qui donnent à nos animaux la force, la puissance et l'énergie.

Ce sont les os, les muscles et les nerfs qui font de nos animaux cette admirable et cette indispensable locomotive du laboureur.

Ce sont les muscles, c'est à dire la chair, la viande, qui, avec les céréales, c'est à dire le pain, procurent à l'homme sa principale nourriture.

Enfin, ce sont les os et les muscles qui donnent à nos animaux les formes, la conformation que nous désirons qu'ils aient pour nos divers usages, en un mot, ce sont les os et les muscles qui, avec la peau, forment la base de l'étude de l'extérieur des animaux domestiques.

Les os, comme la peau, sont composés de deux genres d'éléments : les uns sont organisés, les autres sont des excréments solides. Les premiers résultent, comme les derniers, d'une condensation plus ou moins complète du tissu cellulaire, ou tissu générateur dans lequel viennent se distribuer des vaisseaux et des nerfs ; les seconds sont le produit d'une sécrétion du tissu cellulaire des os et consistent dans des matières minérales diverses et principalement en matières calcaires (phosphate de chaux), et qui donnent aux os la solidité, la dureté et la résistance que nous leur connaissons.

Toute machine possède une base, une espèce de charpente sur laquelle viennent s'appuyer les divers rouages de son ensemble.

De même, le corps des animaux, qui nous présente une machine si admirable de construction, a pour base l'ensemble des os ou le squelette. C'est le squelette qui détermine la forme primitive de l'ensemble et des diverses parties du corps des animaux.

C'est le squelette, ce sont les os de la tête, du rachis, des côtes et des membres qui déterminent la forme et les proportions de la tête, la longueur du cou, la direction et la solidité du garrot, du dos, des reins, de la croupe,

(1) Voir septembre 1863, page 263.

la longueur, la direction et l'aplomb des jambes et des pieds, la forme, la rotondité et l'ampleur de la poitrine.

Les os servent de point d'appui aux muscles, qui doivent les faire mouvoir, et enfin les os sont les principaux organes protecteurs du système nerveux, des organes de la respiration, de la circulation et même des organes digestifs. Ce sont les os du crâne, ce sont les os de la face, c'est la colonne vertébrale, qui forment cet abri solide au cerveau et à la moelle épinière, aux organes de la vue et de l'odorat.

C'est encore la colonne vertébrale, avec les côtes et le sternum, qui forment cette cage si solide et cependant mobile qui renferme et abrite le cœur et les poumons, ces organes si délicats et si essentiels à la vie, et c'est encore la colonne vertébrale, avec les côtes et les os du bassin qui, avec les muscles du ventre, forment cette immense cavité abdominale qui loge et les organes de la digestion et les organes de la génération.

Les os, ces parties les plus dures et les plus résistantes du corps, n'en sont pas moins des parties organisées et jouissant de toutes les propriétés qui caractérisent la vie; ils jouissent, comme les muscles, comme les nerfs, de la faculté de nutrition et de décomposition propre à toutes les matières organiques. Ainsi, par les maladies, et par l'influence de certains agents climatiques, physiques ou chimiques, par l'influence de la nourriture, les os peuvent se modifier, se transformer, se ramollir, changer de consistance et même de couleur, comme nous pouvons, par voie de génération, par l'alimentation et l'hygiène, leur imprimer à volonté des formes, des proportions, des densités, des directions variées suivant nos besoins.

La réunion des os, qui constitue le squelette, la charpente des constructions animales, se fait au moyen des articulations, dont les unes sont fixes ou immobiles et les autres susceptibles de laisser mouvoir les os articulés les uns sur les autres.

Dans les premières, les os sont réunis ou soudés ensemble par une matière de même nature que les os, mais moins dure, moins calcaire, moins blanche, plus élastique et qu'on nomme cartilage.

Dans les articulations mobiles, les os sont liés entre eux au moyen d'un tissu fibreux blanc, inextensible, qui se présente sous forme de bandelettes ou sous forme de cordons appelés ligaments.

Dans ces mêmes articulations on trouve toujours logés entre les bouts des os, qui se joignent, de petites bourses, de petites vessies, qui secrètent une matière huileuse destinée à lubrifier, à engraisser les surfaces articulaires et à faciliter les glissements et les mouvements des os les uns sur les autres. Ce sont ces vessies, appelées capsules synoviales, qui, lorsqu'elles deviennent malades et prennent un développement outre mesure, donnent lieu aux mol-

lettes, soufflettes ou vessigons, que l'on remarque souvent aux extrémités inférieures des membres des chevaux.

La chair est attachée aux os sous forme de masses plus ou moins épaisses, allongées, qui vont d'un os à un autre; ce sont les muscles. Ceux-ci sont souvent, pour ne pas dire toujours, terminés, au moment où ils s'attachent aux os, par des espèces de cordes dures, blanchâtres, inextensibles, qu'on nomme vulgairement des nerfs. Ce sont les tendons; — les nerfs sont toute autre chose, comme nous le verrons tout à l'heure.

Les os avec leurs ligaments, et les muscles avec leurs tendons, forment ensemble toute la partie de la machine qui, sous l'influence du système nerveux, exécute les mouvements; c'est à leur faveur que l'animal saisit et broie ses aliments, se défend et se transporte d'un lieu dans un autre.

Le système nerveux se compose du cerveau, de la moelle épinière et des nerfs.

Le cerveau et la moelle épinière, composés d'une matière fibreuse, molle, d'un blanc grisâtre, sont logés dans une cavité et un canal osseux appelés crâne et canal de la moelle.

Du cerveau et de la moelle partent des filets blancs, de la même nature que le cerveau et la moelle, qui se dirigent dans tous les sens, pour aller se distribuer dans toutes les parties du corps, dans tous les organes, dans tous les tissus de l'organisme; ce sont là les véritables nerfs, qui, plongeant dans toutes les parties du corps, sont cependant centralisés vers le cerveau et la moelle, qui commandent à tous les organes par les courants nerveux. L'on comprend aussi que les organes fonctionnent tous harmoniquement sous cette direction unique du cerveau, qui est le siège de la volonté et des sensations tant internes qu'externes et l'agent des opérations de l'instinct.

Le cerveau, la moelle épinière et les nerfs constituent ensemble le système nerveux, qui est l'appareil animal par excellence, car c'est lui qui anime tous les autres appareils; les organes de la nutrition et de la reproduction lui doivent leur énergie; il fournit aux appareils des sens l'élément essentiel de leur fonction, aux fibres musculaires leur force de contraction, leur irritabilité.

C'est ce même appareil nerveux qui donne aux animaux les conditions organiques et les instruments de la vie instinctive et de la vie intellectuelle; c'est lui enfin qui centralise et qui harmonise toutes les fonctions, ces vies particulières des autres parties de l'organisation animale.

Comme je l'ai déjà dit en commençant, les muscles et les nerfs sont les organes de la force, de la puissance et de l'énergie, ces qualités essentielles que le cultivateur a intérêt à conserver et à développer par tous moyens chez la plupart des animaux domestiques.

Quels sont ces moyens? Ce sont :

- 1° Le choix des animaux reproducteurs;
- 2° L'alimentation, et enfin
- 3° L'hygiène de la gymnastique, en d'autres termes, l'exercice des mouvements.

Passons en revue chacun de ces moyens.

1° Le choix des reproducteurs.

Le choix des reproducteurs végétaux et animaux repose entièrement et exclusivement sur l'hérédité.

L'hérédité est cette faculté que possèdent tous les êtres vivants, les plantes, comme les animaux, de transmettre à leurs descendants les qualités dont les a doués la nature ou l'industrie de l'homme.

Les herbes, les arbrisseaux, les arbustes, les arbres sauvages produisent des graines qui donnent constamment naissance à des plantes de la même espèce que celle dont ils proviennent.

Nos plantes cultivées, le trèfle, les pois, les féveroles, le froment, le seigle, l'orge, l'avoine, la carotte, la betterave, produisent également des graines qui, le climat, le sol et la culture aidant, donnent naissance à des plantes de la même espèce, de la même variété que les plantes qui les ont produites.

Les animaux sauvages, les poissons, les reptiles, les oiseaux et les quadrupèdes donnent toujours naissance à des individus qui leur ressemblent, et nos animaux domestiques, l'alimentation et les soins hygiéniques aidant, donnent naissance à des individus de la même espèce, et de la même race que celles dont ils sont eux-mêmes issus.

Ainsi donc, en créant le germe et en lui communiquant la vie, le père et la mère lui transmettent leur conformation, leurs qualités et leurs défauts, tant physiques que moraux, de sorte que par la génération il s'établit entre les individus qui engendrent et ceux qui sont engendrés, c'est à dire entre les parents et les enfants, une ressemblance constante, qui forme le caractère des espèces et des races.

L'hérédité, dont le mystère nous est aussi inconnu que le mystère de la fécondation lui-même, est donc la cause première de la conservation des espèces, comme elle est le moyen par excellence pour la création et la conservation des races.

En effet, l'hérédité ou la transmission de la ressemblance nous donne, les moyens, le climat, le sol, l'alimentation et l'éducation aidant, de former, par le choix des reproducteurs, des animaux dont la conformation et les

autres qualités sont en quelque sorte déterminées d'avance, car les aptitudes acquises, aussi bien que les qualités naturelles, se transmettent de père en fils par voie de génération.

Aussi, les Anglais, qui sont certes aujourd'hui nos maîtres en matière d'industrie du bétail, ont souvent payé des sommes considérables la saillie d'un étalon qui avait montré une grande supériorité à la course, parce que l'expérience leur a prouvé que la faculté de courir se transmet de l'étalon et de la jument au poulain.

Nous savons, du reste, que la génisse, issue d'une vache donnant beaucoup de lait, sera bonne laitière elle-même.

Nous remarquons, de plus, que le bœuf durham, le mouton et le porc anglais, races qui ont une grande propension à s'engraisser, nous donnent des produits qui possèdent cette même qualité, et se développent et grandissent plus vite.

Enfin, nous voyons que les bons chiens de chasse, les bons chiens de bergers donnent presque toujours à leurs descendants une aptitude plus grande à chasser le gibier et à conduire nos troupeaux ; de là ce proverbe si simple et si vrai, que « bon chien chasse de race. » Ce n'est pas seulement les bonnes qualités qui se transmettent par voie de génération, mais aussi les mauvaises, et nous connaissons un grand nombre de défauts et de maladies, que l'on qualifie, et avec raison, de maladies héréditaires, qui se transmettent des parents aux descendants.

Ainsi, l'éparvin, le suros, la fluxion périodique des yeux, la phthisie pulmonaire, le crapaud chez le cheval, la pommelière chez le bœuf sont des vices héréditaires.

L'hérédité ou la transmission des caractères étant ainsi prouvée par les faits et les observations pratiques, nous devons conclure que le choix des races en général, et le choix des reproducteurs en particulier, doit avoir une immense portée sur l'amélioration de nos animaux domestiques et principalement sur leur conformation, leur force et leur énergie physique et morale, c'est à dire sur les os, les muscles et les nerfs.

Voilà pour l'influence générale de l'hérédité, mais cette influence varie suivant les espèces, suivant les races, suivant les sexes, suivant l'âge et la ressemblance des individus, et, enfin, suivant le climat, l'alimentation et les autres soins hygiéniques.

On désigne sous le nom d'*espèces* des réunions d'individus qui, par leur structure, par leur organisation anatomique, se ressemblent entre eux et ont la faculté de produire entre eux des individus féconds.

Ainsi, le cheval constitue l'*espèce chevaline* (equus caballus), et tous les chevaux, quelles que soient leur race, leur forme, leur taille, peuvent

s'accoupler et produire des individus, qui eux-mêmes seront féconds et pourront engendrer et se multiplier, tandis que l'accouplement de deux espèces différentes, du cheval et de l'âne, par exemple, ne donne naissance qu'à des individus stériles et incapables de se perpétuer par voie de génération. C'est sur ce principe que repose le croisement.

Si les espèces ne sont pas de tous les temps, leur existence est, du moins, d'une durée indéterminée. Les descriptions d'Aristote, tracées depuis 2,000 ans, s'appliquent encore aux animaux de nos jours. Les portraits du Kocklain, du cheval arabe de nos jours, est la description vivante du cheval de guerre de Job. Chez les plantes et chez les animaux sauvages, les caractères spécifiques se transmettent et se perpétuent avec une stricte et remarquable fidélité, et les plantes et les animaux sauvages ont conservé, à travers les siècles, le cachet que leur a imprimé le Créateur.

Depuis vingt ans que j'ai eu occasion d'observer, je crois remarquer cependant que le degré d'influence de l'hérédité n'est pas le même chez toutes les espèces de nos animaux domestiques. Ainsi, je crois avoir observé que la puissance de l'hérédité se manifeste plus facilement, plus efficacement, chez nos petites espèces domestiques que chez nos grandes. Il me semble que le porc et le mouton, toutes choses égales d'ailleurs, transmettent plus facilement leurs qualités à leurs descendants que le bœuf et le cheval. Bien plus, je crois que, sous ce rapport, le bœuf l'emporte encore sur le cheval. Mon observation ne peut trouver d'explication physiologique qu'en admettant que les petites espèces, le porc et le mouton, ont subi moins de modifications par l'influence de la domesticité. Le type actuel se rapproche sans doute davantage du type spécifique primitif.

Si mon observation était fondée, j'en tirerais cette conclusion, que l'indifférence que nous manifestons généralement pour l'amélioration de nos petites espèces, du porc et du mouton, est bien coupable, puisque nous ne pouvons pas lui opposer l'obstacle ou le prétexte de grandes dépenses ou de grands sacrifices, comme cela a lieu parfois quand il s'agit de dépenses ou de sacrifices pour l'amélioration des espèces bovine et chevaline,

Les races sont des réunions d'individus de même espèce, mais qui se ressemblent entre eux par certaines qualités, dont les a doués la nature ou l'industrie de l'homme, et qu'ils peuvent transmettre à leurs descendants par voie d'hérédité. La force, la puissance de l'hérédité est d'autant plus grande que les caractères de la race sont plus anciens et plus constants. Le plus souvent, les qualités qui distinguent nos races d'animaux domestiques ne sont que le résultat des soins et de l'industrie de l'homme. La nature contrariée, mais non vaincue, tend, par son action continuelle, à ramener les êtres vivants aux types qu'elle a créés, et nous ne pouvons lutter contre

sa persévérance qu'en déployant un égal courage, qu'en mettant une égale tenacité à écarter de la reproduction les individus sur lesquels son influence se manifeste par un commencement de dégénérescence. Ce n'est donc, dans le plus grand nombre des cas, qu'en livrant un combat perpétuel contre la nature que nous pouvons maintenir la pureté de nos races.

Le premier soin du producteur doit être de savoir, de connaître l'origine des reproducteurs qu'il veut employer comme type améliorateur. Il doit s'assurer d'avance que la race, à laquelle appartient l'animal reproducteur, possède depuis longtemps les qualités qui la distinguent et en font le prix.

Avant d'employer un animal reproducteur à l'amélioration des races, l'éleveur doit non seulement être certain que cet animal possède en lui-même le degré de perfection désirable, mais il doit être certain aussi que les ascendants de l'améliorateur ne portaient ni tares, ni maladies, ni vices réputés héréditaires. Car ces ascendants exercent, quoique d'une manière indirecte, une influence héréditaire des plus remarquables, et cela quelquefois sur les générations, sur les descendants les plus éloignés.

Si vous voulez recueillir vos souvenirs, vous ne tarderez pas à trouver, dans notre propre pratique, des preuves nombreuses et irrécusables de cette influence héréditaire des ascendants sur les descendants. Ainsi, par exemple, un étalon et une jument à poil bai donnent souvent ou peuvent donner naissance à des poulains à poil constamment alezan. Le plus souvent, la cause dépend de ce que l'un ou l'autre des ascendants de l'étalon ou de la jument portaient une robe de couleur alezan et qui était peut-être un des caractères de la race.

Ainsi encore la phthisie pulmonaire, dont nos animaux, comme l'homme, peuvent être atteints, disparaît sans cause connue, pendant une, deux, trois générations successives, et reparaît de même quelquefois avec violence dans les individus de la deuxième, troisième ou même quatrième génération. Il en est de même des maladies des os, de l'éparvin, de la jarde, des suros, et de la fluxion périodique des yeux. C'est pour ces motifs que les éleveurs anglais attachent une si grande importance à ce qu'ils appellent le studbook, ou le herdbook, espèce de registre de l'état civil, ou plutôt l'arbre généalogique de leurs principales races perfectionnées où ils peuvent retrouver à chaque instant les qualités non seulement de l'animal qu'ils veulent employer à la reproduction, mais les qualités de ses ascendants les plus immédiats et les plus éloignés. C'est pour ce motif encore que l'Anglais, après avoir consulté son registre généalogique, ne craint pas d'utiliser à la reproduction un animal qui, individuellement, ne possède pas toutes les qualités requises, mais qui a eu des ascendants, dont les qualités étaient d'un ordre supérieur. Bien souvent nous voyons nous-mêmes, mais aussi toujours avec une sorte

de surprise, qu'un étalon, qu'un taureau fait de bons produits, possédant des caractères distingués dont lui-même est dépourvu, et la cause de cette anomalie apparente trouve quelquefois sa seule explication dans l'ancienneté, dans la constance des caractères de la race. Ce qui se transmet, ce n'est pas tant l'état accidentel de l'individu que le type distinctif de la race.

Avant donc de fixer notre choix sur les reproducteurs, nous devons nous entourer de tous les renseignements ; nous devons surtout fixer notre attention sur l'ensemble de la race du pays, d'une écurie, d'une étable, d'une bergerie d'où nous voulons tirer, quelquefois à grands frais, à grands sacrifices, des animaux reproducteurs.

(La suite au prochain numéro.)

II

LE PANTÉLÉGRAPHE CASELLI (1)

L'attention publique est en ce moment attirée sur un appareil extrêmement ingénieux, assurément sur l'une des plus belles conceptions de notre époque, le *pantélégraphe* de M. l'abbé Caselli.

On sait qu'avec le système Morse en usage jusqu'ici, toute dépêche est transmise à destination au moyen de signes conventionnels marqués par un stylet sur une bande de papier. Un employé traduit la dépêche en langage Morse à la station de départ ; un employé traduit le langage Morse en écriture ordinaire à la station d'arrivée. L'appareil Caselli ne nécessite plus cette double expédition ; il est autographe ; il est automate.

La dépêche écrite par l'expéditionnaire est directement placée sur le pantélégraphe ; elle se reproduit d'elle-même, sans le secours d'aucun agent, à la station d'arrivée et trait pour trait, point pour point. Vous écrivez quelques lignes à Paris, vous dessinez un portrait, un plan ; quelques minutes après, les lignes, le portrait, le plan sont reproduits à Marseille avec la plus scrupuleuse fidélité. En un mot, le pantélégraphe envoie en quelques instants, comme ne le donnerait pas sur place le plus habile calligraphe ou dessinateur, le calque, le fac-simile d'une dépêche ou d'un portrait. C'est une merveille.

Nous croyons donc utile, puisque la question est en ce moment à l'ordre du jour, de décrire, avec quelque détail le bel appareil de M. Caselli. On

(1) Extrait du *Constitutionnel*.

se fait d'ailleurs si peu l'idée des difficultés de toute nature que présentent les transmissions électriques; on a propagé encore tout récemment de telles erreurs, qu'il y a lieu d'éclaircir le sujet et d'éclairer l'opinion sur des phénomènes complexes et beaucoup trop ignorés, même paraît-il, de quelques hommes de science.

On parle le plus souvent de l'électricité avec une facilité et une insouciance adorable.

Quoi de si simple et de si commode que cette bonne électricité! N'est-elle pas pliable à tous les usages? Vous voulez de la force motrice, — l'électricité! et l'on supprime d'un trait de plume toutes nos machines à vapeur. C'est très commode, en effet. — Est-il question d'illuminer Paris avec un soleil artificiel, — l'électricité. Désirez-vous correspondre avec Peking en quelques secondes, — l'électricité, etc.

Et que faut-il pour tout cela? Quelques vieux pots de verre, des acides et un fil métallique. — En vérité, c'est très simple. Et, de fait, le programme est rempli pour les esprits superficiels. — N'existe-t-il pas de charmants petits moteurs électro-magnétiques? n'éclaire-t-on pas admirablement les phares avec la lumière électrique? l'électricité ne permet-elle pas de faire sauter les mines à distance, de correspondre presque instantanément, malgré un éloignement de plusieurs centaines de lieues?

Personne ne songe à mettre en doute ces faits si connus maintenant; mais tout change lorsque l'on passe du petit au grand; comme partout, on vient se heurter ici contre des limites qui ne sauraient être dépassées dans l'application. C'est pour trop ignorer ces limites que les inventeurs et même quelques écrivains font si souvent fausse route.

De tous les agents physiques, l'électricité est, au contraire, le plus incommode, le plus délicat à manier. En nous restreignant ici au seul problème de la télégraphie autographique, chacun concevra vite les difficultés qu'il a fallu vaincre avant de le résoudre.

L'électricité est loin de se propager, comme on l'avait cru longtemps, à la façon d'une onde sonore ou d'un rayon lumineux. Cette vitesse de l'électricité, devenue proverbiale, n'existe pas pour le plus grand nombre des physiciens; il paraît certain que l'électricité se propage à travers un fil métallique comme la chaleur dans une barre de métal que l'on chauffe par l'une des extrémités, que l'on refroidit par l'autre.

La chaleur gagne de proche en proche, et la température de la barre varie en chaque point jusqu'à ce que la quantité de calorique fournie par la source soit telle que la barre gagne autant d'un côté qu'elle perd de l'autre. Alors s'établit l'équilibre calorifique. De même l'intensité du courant électrique passe dans un conducteur par une période variable; elle grandit de

proche en proche, et ne prend sa valeur maxima que lorsqu'elle reçoit autant de la source qu'elle perd par l'extrémité du conducteur communiquant avec le sol. Alors s'établit l'équilibre électrique.

Tout courant électrique, pendant la période variable aussi bien que pendant son état de permanence, obéit à des lois formulées, dès 1825, par Ohm, et déduites des formules de Poisson sur la propagation du calorique; elles sont importantes à connaître.

1° La durée de la période variable est proportionnelle au carré de la longueur du circuit, en raison inverse de sa section et indépendante de la tension de la source électrique; 2° elle se trouve augmentée dans une grande proportion lorsqu'on introduit une résistance dans le circuit télégraphique. Ces lois trouvent leur application à chaque instant.

La durée de la période variable est ce que les physiciens appelaient improprement vitesse de l'électricité : comme cette période varie avec le point du circuit considéré, avec la source, il était impossible, à moins d'opérer dans des conditions identiques, d'arriver à la même valeur absolue de la vitesse de l'électricité. Ceci explique les étranges discordances que les observateurs ont toujours constatées, chaque fois qu'ils ont cherché à déterminer cette vitesse. Ainsi M. Pouillet trouvait que l'électricité se propageait dix mille fois plus vite que la lumière; MM. Fizeau et Gounelle étaient tout étonnés de constater une vitesse de 100,000 kilomètres par seconde; et MM. Mitchell et Walker, seulement de 48,000 kilomètres.

Il résulte de ce qui précède qu'il faut un certain temps pour qu'un courant acquière son intensité permanente, un certain temps *pour charger* le conducteur; de même, il faut un certain temps, environ quatre fois plus grand que le précédent, d'après M. Guillemin, pour le *décharger*; donc, lorsque après avoir fait passer un courant, on vient à l'interrompre, l'action électrique *se continue* néanmoins. On voit poindre ici la difficulté; comment arriver, en effet, à des transmissions d'une grande rapidité, puisque l'action électrique ne cesse pas instantanément et qu'il faut laisser s'écouler un certain temps avant son épuisement complet? De là, la nécessité de restreindre beaucoup le nombre des dépêches envoyées dans un temps donné.

Ainsi, dans le système Morse, une lettre exige quatre émissions; en prenant une moyenne de cinq lettres par mot, chaque mot nécessitera vingt émissions de courant. Aussi ne peut-on transmettre par heure que vingt dépêches de vingt mots, soit 8,000 émissions par heure, ce qui, en ajoutant les mots de service et la collation des dépêches, ne fait environ que cinq émissions par seconde.

Le grand problème à résoudre, celui qui a jusqu'ici arrêté tous les inventeurs, consisterait évidemment à maintenir une ligne chargée, pour éviter

le temps pris par la période variable, et cependant à la décharger complètement et instantanément au point de réception. Dans ces conditions, rien n'empêche plus d'augmenter les émissions de courant et par suite le nombre des dépêches; c'est précisément le résultat capital, certainement de nature à révolutionner toute la télégraphie, que M. Caselli est parvenu à obtenir d'une manière aussi simple qu'ingénieuse.

Mais ce n'est pas tout encore, la télégraphie électrique dans son état actuel offre bien d'autres difficultés à vaincre. Nous citerons d'abord les dérivations ou pertes d'électricité déterminées par l'air humide et surtout par les poteaux télégraphiques. Les pertes sont assez grandes pour empêcher dans certains cas toute transmission. Le calcul et l'expérience ont démontré que, malgré l'isolation des fils, l'électricité tend à passer dans chaque poteau comme elle tendrait à s'écouler par un fil de 4 mill. de diamètre et d'une longueur de 1 milliard et demi de mètres; il résulte de cette déperdition qu'à peu près à 413 lieues de distance, il devient impossible de faire fonctionner un appareil télégraphique ordinaire, la pile fût-elle composée d'un nombre infini d'éléments. Aussi est-on obligé, quand on transmet des dépêches à de grandes distances, d'avoir recours à des *relais*; on ne saurait donc transmettre d'un bout à l'autre du globe et directement comme le supposent à tort beaucoup de personnes.

Les déperditions de courant sont un des plus grands obstacles de la transmission électrique; nous venons de le constater; M. Caselli, non seulement a su annuler dans son système leur influence défavorable; mais, bien mieux, il s'en est fait de très utiles auxiliaires. On dirait vraiment que tous les inconvénients de nos lignes actuelles tournent à son avantage.

Enfin, nous aurons à peu près fait le bilan des difficultés qui s'opposent à la transmission électrique, lorsque nous aurons cité encore les courants accidentels développés sur les lignes télégraphiques par l'électricité atmosphérique, le magnétisme terrestre, les différences de température, les mélanges des fils entre eux par suite des dérivations, les caprices des instruments, l'irrégularité des piles, etc. On admettra maintenant sans peine comment il peut arriver que certains appareils qui ont bien fonctionné dans le cabinet ne donnent que des résultats négatifs dans l'application.

Ces généralités bien comprises, nous sommes en mesure d'aborder avec profit la description du système de M. Caselli. Le pantélégraphe appartient à la classe des télégraphes électro-chimiques. Le courant, en décomposant une dissolution saline convenablement choisie dont on imprègne le papier, y produit une coloration. Imaginons donc à la station de départ une pointe métallique assujétie à parcourir de droite à gauche, et en même temps de

haut en bas, une surface convexe horizontale sur laquelle est disposé un papier métallisé contenant la dépêche à reproduire, écrite à l'encre ordinaire.

Il sera évident pour chacun que cette pointe, en rayant successivement toutes les parties de la surface passera inévitablement sur chacun des points de la dépêche. Supposons donc à la station d'arrivée une pointe semblable parcourant en même temps et avec une régularité identique la même surface recouverte d'un papier chimique; si l'on admet que chaque fois que la première pointe a rencontré l'encre de la dépêche, un courant ait passé dans la seconde pointe et ait marqué sur le papier une coloration, ou aura tout le secret de la télégraphie autographique. Chacune des lignes de la dépêche se reproduira sur le papier chimique à mesure que la pointe balayera sa surface, et pas un point renfermé dans l'espace balayé ne pourra échapper à la reproduction. Tel est le principe du nouvel appareil.

Les objections vont immédiatement surgir. On sait qu'il faut un certain temps pour qu'une ligne télégraphique se décharge, donc la pointe ne sera plus sur l'encre à la station de départ que néanmoins l'action électrique se continuant à l'arrivée prolongera la coloration du papier, d'où des bavures qui en s'entre-croisant rendront l'épreuve illisible. Et d'ailleurs, comment faire pour que les deux pointes marchent rigoureusement de la même façon de part et d'autre, que l'une n'avance pas ou ne retarde pas un peu sur l'autre? Tels sont, en effet, les deux obstacles contre lesquels étaient toujours venues échouer les nombreuses tentatives faites jusqu'ici pour réaliser la télégraphie autographique, dont la possibilité avait été entrevue dès l'origine de la télégraphie électrique. M. Caselli a levé l'une aussi bien que l'autre avec un rare bonheur; on en jugera.

Montrons d'abord comment il est arrivé à décharger instantanément la ligne au poste de réception, tout en la laissant chargée sur tout le parcours.

Le fil de ligne communique avec la terre à ses deux extrémités. Une pile Daniell, dont le nombre d'éléments peut varier de 150 à 80 pour une distance comme celle de Paris à Marseille, charge la ligne d'une manière permanente. Le courant passe toujours. Au delà de la pile et dans la station même de départ, l'inventeur embranche un fil qu'il met en communication avec la terre. Tout le courant s'échapperait donc par cette dérivation qui n'oppose aucune résistance en comparaison du fil de ligne, si l'on n'avait soin de placer dans le circuit une résistance suffisante, un rhéostat qui règle, pour ainsi dire, la dépense d'électricité. Un cinquième environ du courant continue à parcourir le fil de ligne: les autres quatre cinquièmes passent dans cet embranchement. C'est dans ce petit circuit que l'on place

l'appareil télégraphique. Le courant arrive par la pointe et continue sa route par le papier argenté qui recouvre la surface cylindrique. Voici pour le poste de départ.

Au poste d'arrivée, la pointe en communication avec le fil de ligne reçoit constamment le courant; elle produirait donc une coloration continue sur le papier chimique; mais une petite pile de quelques éléments interposés dans le circuit envoie un courant inverse qui neutralise et au delà l'action électrique de la ligne.

Admettons maintenant que les pointes au poste de transmission et de réception soient mises en mouvement et parcourent le papier argenté d'une part, le papier chimique de l'autre. Chaque fois que la première passera sur de l'encre, elle créera par cela même une nouvelle résistance au courant dérivé de la station; l'électricité, comme refoulée, passera dans le fil de ligne, et cette augmentation d'intensité sera accusée dans la pointe du poste d'arrivée par une coloration du papier. La pointe vient-elle à quitter l'encre, la faible augmentation d'intensité de la ligne sera aussitôt déchargée au poste d'arrivée, et le reste du courant, de nouveau équilibré par la petite pile accessoire.

On remarquera qu'avec cette disposition, les dérivations, les pertes qui se font le long de la ligne, au lieu d'être défavorables, assurent, au contraire, le bon fonctionnement des appareils, car elles facilitent le passage du courant inverse destiné à équilibrer l'action du courant de transmission; elles facilitent la décharge de la ligne au poste de réception; il arrive même quelquefois qu'il est indispensable de les produire artificiellement quand la ligne est trop bien isolée.

Dans ces conditions de transmission, on peut, avec la plus grande facilité, envoyer par seconde, 500 émissions de courant là où avec l'appareil Morse on ne pouvait en envoyer à peine que cinq. Ainsi donc se trouve entièrement résolu l'important problème de l'instantanéité de décharge qui assure comme conséquence immédiate la disparition des bavures et la netteté de l'écriture.

On connaîtra maintenant tout le système lorsque nous aurons répondu à la seconde objection, lorsque nous aurons dit comment M. Caselli parvient à rendre rigoureusement solidaires les mouvements de ses deux pointes aux deux stations. Ceci nous amène à décrire en quelques mots et dans sa disposition générale l'appareil lui-même.

Le pantélégraphe se compose simplement d'un long pendule de 2 mètres de longueur, terminé à sa partie inférieure par une lourde lentille assujettie à se mouvoir entre deux électro-aimants. Ces bobines électro-magnétiques ont pour fonction de commander la marche du pendule. Elles

s'aimantent et se désaimantent sous l'influence du courant à chaque oscillation, et retiennent la lentille pendant une fraction de seconde. Celle-ci tombe ensuite, remonte jusqu'à la bobine opposée en vertu de sa hauteur de chute, puis retombe, et les oscillations se perpétuent ainsi.

Vers le milieu de la tige du pendule est fixée une bielle horizontale reliée par son extrémité à la partie inférieure d'un petit bras de levier vertical, qui supporte le stylet; au dessous et en contact se trouve la surface cylindrique sur laquelle on place le papier de la dépêche comme sur un pupitre. Le mouvement de va-et-vient du pendule entraîne la bielle et oblige le bras de levier et, par suite, la pointe à s'avancer successivement de droite à gauche et de gauche à droite en s'appuyant constamment sur le papier. Le stylet parcourt ainsi toute la surface dans le sens transversal; en même temps et à chaque oscillation du pendule, une vis sans fin commandée par un encliquetage fait avancer le stylet d'une fraction de millimètre et dans le sens perpendiculaire. Chaque point de la dépêche est donc forcément et successivement touché par la pointe. Tel est brièvement tout le mécanisme moteur. On peut maintenant imaginer à la gauche du pendule une petite bielle comme à sa droite, commandant le mouvement de va-et-vient et l'avancement d'une seconde pointe et l'on aura tout l'appareil, tout le pantélégraphe. Chaque instrument est double; on utilise donc l'oscillation du pendule dans chaque sens, ce qui permet d'envoyer ou de recevoir à la fois deux dépêches distinctes.

On conclura sans peine de l'aperçu précédent que, pour faire marcher rigoureusement, en même temps, les pointes à la station de départ et d'arrivée, il suffit d'obtenir le synchronisme des pendules moteurs, soit l'aimantation et la désaimantation simultanée des électro-aimants, M. Caselli parvient à ce résultat à l'aide de deux horloges régulatrices. On conçoit de suite que si l'on arrive à faire fonctionner simultanément ces horloges, le balancier, à chaque oscillation, pourra envoyer ou interrompre le courant dans les bobines et déterminer le synchronisme des pendules moteurs. Or, il n'est rien de si facile que de s'apercevoir que les deux horloges ne sont pas d'accord; la dépêche, en effet, au lieu de se produire au commencement de la feuille de papier, apparaît vers le milieu et de travers; donc, pour assurer le synchronisme des horloges, la question est simplement ramenée à retarder ou avancer l'une d'elles jusqu'à ce que la dépêche apparaisse droite et à partir d'une ligne de repère marquée sur le papier chimique.

Pour régler une horloge, l'avancer, par exemple, il suffit d'augmenter la vitesse du balancier, ce que l'on fait habituellement en remontant un peu la lentille; mais ici, comme il faut régler pendant la marche le plus souvent

et comme on opère d'ailleurs sur des millièmes de seconde, on a été obligé d'avoir recours à une disposition spéciale. Un petit ressort placé à droite du balancier et qu'un bouton permet d'avancer plus ou moins, limite constamment son oscillation.

On gagne ainsi de ce côté l'espace qu'il aurait fallu au balancier pour franchir la fin de l'oscillation de l'aller et le commencement de l'oscillation de retour. On augmente donc sa vitesse. Un effet inverse produirait le retard. Cet artifice, extrêmement ingénieux, permet de toujours accorder, même pendant le service, les deux horloges et par suite la marche des deux stylets.

On remarquera en passant que la seule partie délicate du système, les horloges régulatrices sont tout à fait indépendantes du pantélégraphe lui-même, qui reste un instrument grossier, à l'abri des dérangements et complètement pratique.

On connaît maintenant tout le système de M. l'abbé Caselli ; nous ajouterons seulement qu'une petite sonnerie est placée sur l'appareil à portée de l'employé.

C'est un véritable petit télégraphe Morse acoustique, qui facilite beaucoup la transmission des ordres de service.

Les hommes spéciaux qui voudront connaître le pantélégraphe dans tous ses détails en trouveront une excellente description avec figures à l'appui dans le recueil si savamment et si consciencieusement rédigé par l'ingénieur électricien de l'administration des lignes télégraphiques, M. le comte du Moncel : *Exposé des applications de l'électricité*, V^e volume.

Tout le monde conçoit à présent, sans qu'il soit utile d'insister, tout le secret des transmissions autographiques. S'agit-il d'envoyer de Paris à Marseille une dépêche, un plan, de la musique, écrivez sur le papier métallisé et placez ce papier sur la surface pupitre du pantélégraphe. Faites jouer la sonnerie pour prévenir que l'appareil va se mettre en marche et laissez osciller le pendule ; la pointe va parcourir le papier.

Quittons la station de Paris et supposons-nous au poste de Marseille ; nous y retrouverons le pendule en mouvement et le stylet se promenant sur le papier chimique. Des points apparaissent çà et là, puis des lignes, des commencements de lettres qui naissent à mesure que la pointe avance ; enfin les traits se coordonnent, et la dépêche est entièrement reproduite sans le secours de la main de l'homme. Il n'est rien de si singulier que de voir ainsi sur le pupitre de droite et de gauche du pantélégraphe se dessiner peu à peu, comme par magie, de ce côté des mots, de celui-ci un paysage, un portrait : on ne saurait véritablement rester froid en face de cette merveille qui permet à un dessin de se décalquer lui-même,

d'envoyer en quelques minutes son *fac simile* à des centaines de lieues de distance.

Les dessins ainsi reproduits paraissent à beaucoup de personnes supérieurs aux originaux, en raison du moelleux des traits électro-chimiques.

Nous avons vu et admiré les portraits dessinés et transmis à 400 lieues par MM. Bertall et Beugniet. Rossini lui-même, qui cherche le beau sous toutes ses formes, a composé, à l'honneur de l'inventeur et transmis à Marseille, quelques phrases musicales, désormais deux fois célèbres, qui font le tour des salons de Paris. On a pu jouer à Marseille en même temps qu'à Paris l'improvisation de notre grand maestro.

M. Caselli est même parvenu à peindre à travers l'espace. L'expérience tient du prodige. Nous avons vu apparaître sur son étonnant appareil placé à l'administration télégraphique une très jolie rose aux brillantes couleurs que l'appareil de transmission nous envoyait de l'Observatoire impérial. Les pétales étaient d'un très beau rose, les feuilles d'un très beau vert. Ces colorations sont obtenues par des procédés analogues à ceux qu'on emploie pour peindre les fleurs sur étoffe.

Le télégraphe autographique de M. Caselli transmet sans peine trente dépêches de vingt mots par heure. On peut d'ailleurs sténographier ces dépêches, ce qui donne au pantélégraphe une vitesse de transmission exceptionnelle. Les mélanges accidentels qui se manifestent sur les lignes sont avec lui à peu près insignifiants. On transmettait un jour de Paris à Amiens le portrait de Sa Majesté l'Impératrice. Un mélange se produisit avec une ligne sur laquelle on expédiait une dépêche Morse. Le portrait ne s'en dessina pas moins avec netteté; seulement, dans quelques parties, on distinguait plusieurs signaux Morse.

Dans les expériences qui se poursuivent depuis quatre mois de Paris à Lyon et Marseille, il est arrivé plus d'une fois que la ligne fut sillonnée par des courants atmosphériques tellement intenses, que l'appareil Morse ne fonctionnait plus du tout. Le pantélégraphe, au contraire, continua à transmettre sans interruption.

De pareils avantages devaient frapper l'administration. M. le vicomte de Vougy, dont il faut invoquer le nom chaque fois qu'il y a un progrès à réaliser, se préoccupa du nouveau télégraphe; des essais furent tentés sous son patronage; on a vu qu'ils étaient concluants. Il est donc grandement question de faire profiter le public, dans un bref délai, de la belle invention de M. l'abbé Caselli. Un projet de loi vient d'être présenté pour l'adoption du système autographique en France. Chacun pourra bientôt écrire à Paris une dépêche et en envoyer des copies dans tous les points de la France en quelques instants. On mettrait en circulation des papiers timbrés télégra-

priques métallisés, dont le prix varierait avec la surface et le nombre de mots. On écrirait à l'encre chez soi et il suffirait d'envoyer le papier au poste de départ.

Que ceux qui profiteront bientôt du pantélégraphe n'oublient pas ce qu'il a coûté à M. Caselli d'années de recherches et d'essais laborieux; que les résultats ne fassent pas perdre de vue le point de départ; si un nouveau progrès vient de s'accomplir, on le doit encore à la toute-puissance de la science moderne!

HENRI DE PARVILLE.

III

SUR LA BIÈRE FALSIFIÉE AVEC DE LA PICROTOXINE, PAR M. SCHMIDT.

L'attention de la police ayant été éveillée sur l'importation à Saint-Pétersbourg d'une grande quantité de coque du Levant, elle apprit bientôt que cette matière est employée à adultérer certaines boissons, et notamment de la bière. Pour s'en assurer, M. Schmidt chercha à isoler la picrotoxine; il pense avoir réussi au moyen du procédé un peu compliqué que voici: après avoir évaporé la bière au bain-marie à consistance sirupeuse, on la délaie dans l'eau tiède, de façon qu'elle devienne parfaitement fluide, ce qui l'amène à un volume qui est environ le tiers du liquide employé, on chauffe et l'on agite avec du noir animal calciné. Après un repos de quelques heures, on filtre, on chauffe légèrement; on précipite par de l'acétate basique de plomb et l'on filtre. Le liquide doit être de couleur jaune de vin, sinon il faut le filtrer sur du noir animal. Ensuite on ajoute de 5 à 10 centimètres cubes d'alcool amylique, et l'on agite vigoureusement à plusieurs reprises. Au bout de vingt-quatre heures, l'alcool amylique s'est rassemblé à la surface et contient la majeure partie de la picrotoxine en présence; on achève d'enlever celle-ci par de nouveaux traitements amyliques. Après avoir réuni les couches bien limpides de cet alcool, on les abandonne à l'évaporation spontanée. La paroi de la capsule se garnit alors d'un anneau jaunâtre contenant de la picrotoxine mêlée à des substances résineuses.

Telle est la première phase du procédé; la seconde, un peu plus fastidieuse, a pour but d'isoler la picrotoxine; pour cela, on commence par faire dissoudre le produit résineux dans de l'alcool faible, on évapore à siccité, on reprend ensuite par un peu d'eau bouillante contenant quelque

peu d'acide sulfurique, et l'on fait bouillir afin d'expulser les matières volatiles, puis on ajoute un peu de noir animal afin d'éliminer les substances extractives et résineuses, et l'on filtre. Le liquide inodore est ensuite soumis à l'évaporation; quand il a contracté une saveur franchement amère, on l'agite avec de l'éther qui dissoudra la picrotoxine et se rendra ensuite à la surface du liquide où il formera une couche distincte. Un nouveau traitement par l'éther achèvera d'enlever la picrotoxine: enfin, on réunit les liquides étherés, on ajoute un peu d'alcool et l'on fait évaporer. L'anneau blanc ou jaunâtre qui se formera sera de la picrotoxine qu'on n'a plus qu'à faire dissoudre dans l'alcool pour obtenir le principe immédiat à l'état de cristaux bien définis.

Mais, pour les obtenir ainsi, il importe que la dissolution soit exempte de substances résineuses. Quand cela n'est pas et que, par exemple, la dissolution étherée est de couleur jaune, il faut reprendre par l'eau et traiter par le charbon comme il vient d'être dit.

Ce dernier, il est vrai, retient des traces de picrotoxine; on enlève celle-ci au moyen de l'esprit-de-vin affaibli et chaud, et l'on traite comme il vient d'être indiqué.

Par ces moyens, l'auteur a pu retirer 0,04 de picrotoxine d'une bouteille de bière qui avait été adultérée par 8 grains de coque du Levant.

La picrotoxine jouit d'une amertume prononcée; elle se présente en cristaux bien nets, qui, il est vrai, ne se forment ni dans l'éther ni dans l'alcool amylique, mais très facilement dans l'alcool ordinaire. Qu'à l'aide de la pointe d'un canif on en prenne un peu que l'on place sur une lame de verre autant que possible coloré; que l'on ajoute ensuite de l'alcool pour faire dissoudre et qu'on abandonne à l'évaporation lente, on verra, au bout de quelque temps, se former des cristaux soyeux groupés en aigrettes; il faut pour cela que le liquide soit convenablement étendu.

La picrotoxine réduit l'oxide de cuivre de la liqueur de Barreswil (1). Chauffée, elle donne lieu à une masse jaune transparente, rappelant le caramel, puis elle se charbonne. Sa réaction est neutre; l'acide sulfurique la dissout en se colorant en jaune, il la détruit à chaud. L'acide sulfurique faible est sans action; il en est de même des acides azotique, tartrique et acétique, quand ils sont étendus d'eau; de même aussi l'ammoniaque, très soluble dans l'alcool, l'éther, l'alcool amylique et le chloroforme, l'est peu

(1) Sur cette réaction, l'auteur fonde un procédé pour distinguer la picrotoxine d'avec les alcaloïdes. Ce procédé cependant pêche par la base, s'il est vrai que certains de ces derniers sont eux-mêmes des glycosides, ainsi que nous l'apprend M. Kosmann.

dans les huiles grasses et dans le pétrole; l'eau chaude la dissout mieux que l'eau froide; les cristaux se forment de préférence dans l'alcool ordinaire.
(*Journ. de pharm. et de chim.*)

IV

A PROPOS DES APPLICATIONS DES SCIENCES. — HISTORIQUE DE LA TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE (1).

Les sciences ont pour objet d'appliquer au bien-être de la société les faits et les lois connus de la nature, et de rechercher les faits et les lois encore inconnus pour les faire servir au même usage. Mais elles ont en même temps un but plus élevé que celui d'augmenter le bonheur matériel des peuples, c'est d'exercer leur influence sur les intérêts intellectuels et moraux de l'humanité, d'éclairer, de développer l'esprit humain et de le conduire à la connaissance de la vérité. « L'intelligence, dit M. L. Dufour (2), a aussi ses voluptés plus intenses et plus vraies que celles du corps. La connaissance de la vérité pour elle-même, parce qu'elle est la vérité, est, dans l'ordre des faits physiques comme dans l'ordre moral, une satisfaction et un besoin de nos facultés intellectuelles et morales. Chaque homme porte en soi ce sens supérieur en vertu duquel la contemplation du vrai, du beau, du bon est une jouissance infinie et l'origine des pensées les plus sérieuses, » et j'ajouterai des pensées les plus sublimes et les plus consolantes. Par une heureuse connexité de causes et d'effets, il se trouve toujours que le vrai, le beau et le bon sont liés à l'utile.

Les progrès de l'industrie et des arts sont nés de leur alliance avec les sciences. Leurs principes dirigent l'artiste, le mécanicien, l'industriel; ils leur révèlent les opérations avantageuses et celles qui sont inexécutables ou ruineuses. Bien que nous ne puissions créer de puissance ni accroître par

(1) En attendant que nous puissions rendre compte, dans la prochaine livraison, du *Traité général des applications de l'électricité*, par M. Gloesener, nous allons reproduire un résumé de l'introduction placée en tête de cet ouvrage. Elle donne une idée exacte, en premier lieu, du but que se proposent les applications des sciences, et en outre, de l'histoire de la télégraphie électrique, l'une des plus importantes découvertes de notre siècle. L'espace dont nous pouvons disposer nous oblige à restreindre ce résumé, mais nous engageons nos lecteurs à consulter l'ouvrage pour y trouver des détails plus complets et plus étendus.

(2) *Bibliothèque universelle*, n° 3, 1858.

aucun moyen notre force absolue, nous pouvons néanmoins, tout en nous renfermant dans les limites du possible, produire des effets inespérés et incroyables, en utilisant avec intelligence les connaissances que les sciences nous fournissent. La puissance seule n'est pas tout, c'est son emploi qu'il importe surtout de prendre en considération. A l'aide des principes de physique et de mécanique, nous pouvons appliquer la puissance à des machines très variées, modifier sa direction, répartir diversement les points d'application, en un mot, obtenir avec la même force des effets très dissemblables.

Les considérations précédentes sont générales et concernent les applications de l'électricité comme celles de la chaleur, etc. L'idée d'appliquer la première date de la seconde moitié du XVIII^e siècle, mais la télégraphie réellement utile ne date que de 1832 à 1833. L'origine d'autres emplois de l'électricité est encore plus récente.

Pour que ces applications fussent possibles, il a fallu construire auparavant des appareils capables de produire une force électrique d'une intensité suffisante et dont l'action pût durer un certain temps, par exemple quelques jours, sans varier notablement; il a fallu connaître certaines propriétés de l'électricité, propres à servir de bases à l'application désirée, il a fallu connaître les lois qui régissent cette force, afin d'en obtenir les effets qu'on avait en vue, et qui, en télégraphie, doivent se produire à de grandes comme à de petites distances.

Or, les faits et les lois dont la connaissance est nécessaire pour réaliser la télégraphie et les autres applications utiles de l'électricité, n'ont été découvertes que successivement, et voici à peu près comment on est parvenu à les constater :

En 1753, un Écossais anonyme proposa de transmettre des signes à distance avec une machine électrique.

En 1774, un savant français, Lesage, composa, à Genève, un télégraphe avec une machine électrique, 24 électromètres et autant de fils métalliques isolés. Chacun de ces fils établissait une communication entre la machine et l'un des électromètres. La divergence de la balle de chacun des électromètres désignait une des lettres de l'alphabet, et comme il était convenu que telle lettre serait représentée par la divergence de tel électromètre, on connaissait chaque fois la lettre transmise.

L'auteur donne des détails sur les tentatives de Lomond, analogues à celles de Lesage, et sur les essais ayant pour but d'écrire sur une feuille d'étain les lettres qu'on voulait transmettre, en les rendant visibles au moyen de l'étincelle d'une bouteille de Leyde, puis il continue de la manière suivante :

Ces essais et d'autres, tous basés sur l'emploi de l'électricité statique,

si variable, si impuissant et si difficile à conduire, ne pouvaient produire aucun résultat.

Vers 1789, Galvani, professeur de médecine à Bologne, fit des recherches sur l'incitabilité des organes musculaires par l'électricité. Il employait dans ce but des grenouilles mortes et écorchées. Un jour, ayant suspendu, accidentellement, plusieurs cadavres de grenouilles par les nerfs lombaires, à des crochets en cuivre fixés à des barreaux de fer du balcon d'une terrasse auxquels touchaient leurs muscles, il vit, à l'instant, les membres de ces animaux entrer en convulsion. Galvani, frappé de ce phénomène inattendu, le répéta en le variant de plusieurs manières; il vit que les convulsions étaient fortes et très vives, lorsqu'il employait un arc métallique composé de deux métaux, dont l'un touchait le muscle et l'autre le nerf de la grenouille, et qu'elles étaient, au contraire, très peu sensibles, si l'arc ne se composait que d'un seul métal.

Pour expliquer le résultat de ses expériences, Galvani admit une nouvelle source d'électricité qu'il appelait *électricité animale*, d'une nature différente de l'électricité connue. Il supposa que cette électricité était composée de deux fluides de nature contraire, dont l'un était positif et résidait dans les muscles, l'autre négatif et résidait dans les nerfs.

Un autre physicien italien, Volta, frappé de ces expériences, les répéta en les variant et en confirma la réalité. Il remarqua, comme Galvani, que les convulsions étaient très fortes et durables, quand on employait le contact de deux métaux différents, et qu'au contraire, elles étaient très rares et très faibles, si un seul métal établissait la communication entre les muscles cruraux et les nerfs lombaires de la grenouille soumise à l'expérience. Volta constata aussi, comme l'avait déjà fait Galvani, que l'électricité, développée par les procédés ordinaires, agissait sur les organes des grenouilles comme l'arc métallique de cuivre et de fer. Il prouva même que la quantité d'électricité suffisante pour faire éprouver des convulsions aux organes des grenouilles était excessivement faible.

Ces considérations le déterminèrent à rejeter l'explication de Galvani, et à attribuer la cause des convulsions à l'action de deux électricités de même nature que les électricités développées par le contact de deux métaux hétérogènes, et que celles dégagées par le frottement, en regardant les muscles et les nerfs comme de simples conducteurs de ces électricités.

Volta appuya son opinion sur des expériences positives, en montrant que deux métaux isolés et dans l'état naturel se constituent, par le simple contact, dans deux états électriques contraires; que le zinc, par exemple, mis en contact avec le cuivre, acquiert un excès d'électricité positive, et le cuivre, un excès d'électricité négative. Il fit plus encore : il construisit un

appareil, appelé plus tard *pile de Volta* ou *pile Voltaïque*, en réunissant les électricités dégagées par plusieurs disques de zinc en contact avec autant de disques de cuivre, de manière qu'au disque extrême de zinc se développait une quantité d'électricité positive notable, et au disque extrême de cuivre une quantité d'électricité négative égale. Il fit avec cet appareil un grand nombre d'expériences, confirma l'explication qu'il avait donnée du phénomène découvert par Galvani, et parvint à faire adopter dans toute l'Europe le principe qui servait de base à sa théorie et d'après lequel son appareil était construit.

La pile de Volta était à peine connue, qu'elle servait déjà, en 1801, au célèbre Davy pour faire en chimie les plus brillantes découvertes. Cet appareil, dans l'état imparfait où il était alors, ne pouvait servir utilement qu'à décomposer des corps et à produire des phénomènes physiques curieux. Mais la pile de Volta, modifiée peu à peu et amenée au degré de perfectionnement où elle se trouve aujourd'hui, est devenue l'âme de toutes les applications du courant électrique.

Ainsi, en définitive, il est vrai de dire qu'un phénomène dû au hasard, le mouvement convulsif du cadavre d'une grenouille, mais observé par un homme de génie, a conduit un autre homme de génie à construire un appareil sans lequel aucune des nombreuses applications de l'électricité ni les incalculables bienfaits qui en sont résultés pour l'humanité n'auraient pu se réaliser.

En 1800, on ne connaissait pas encore le nom de l'agent naturel qui suffit, en 1838, pour transmettre en quelques minutes des messages entiers de Londres à Vienne, à Constantinople, en Amérique; de cet agent qui nous permet d'éclairer des assemblées comme par le soleil le plus vif, de faire sauter des mines immenses sans danger, de mesurer des fractions d'un millième, même d'un deux millième de seconde, d'enregistrer et de comparer de minute en minute des observations faites dans des lieux séparés par des intervalles immenses. Qui peut dire ce qu'un avenir peu éloigné nous réserve encore ?

Mais comment la science nous a-t-elle conduits à faire ces brillantes applications ? Elle nous y a menés pas à pas, en nous enseignant : 1° à construire des piles voltaïques, développant des courants intenses, durables et peu variables pendant des jours et des semaines entières; 2° à multiplier l'action des courants; 3° à constater des lois régissant la force ou l'intensité des courants, et en nous apprenant à construire des appareils au moyen desquels des courants, même peu énergiques, pourront agir aux plus grandes distances.

L'auteur examine avec détails la marche que la science a suivie pour

arriver successivement à ces conquêtes qui ont reçu des applications si curieuses et si utiles. En premier lieu, le télégraphe proposé par Soemmering, en 1808, et basé sur la décomposition de l'eau au moyen de la pile, telle qu'on la connaissait à cette époque. Cette invention ne pouvait se réaliser utilement ; l'auteur en développe les raisons et fait remarquer qu'elle a néanmoins eu des conséquences importantes, en provoquant d'autres recherches. Après ces considérations, nous arrivons à la découverte mémorable d'Oersted, que l'auteur nous fait connaître en ces termes :

En 1820, M. Oersted, physicien de Copenhague, découvrit l'action du courant d'une pile voltaïque sur une aiguille aimantée. Il vit que l'électricité dynamique, c'est à dire l'électricité circulant dans un fil conducteur d'un pôle à l'autre d'une pile, agissait sur le magnétisme. Lorsqu'un fil conducteur était tendu au dessus, au dessous, à gauche, à droite d'une boussole magnétique, ou placé verticalement près de l'un ou de l'autre de ses pôles, l'aiguille déviait en se mettant en croix avec le fil. Le célèbre physicien constata en même temps que la déviation croissait avec la force du courant, jusqu'à devenir un angle droit. Oersted fit, en outre, de nombreuses observations sur le sens de la déviation, suivant la direction du courant.

Ce fut Schweigger qui constata que la déviation de l'aiguille d'une boussole augmentait beaucoup, lorsque le fil conducteur, au lieu d'être droit, était contourné plusieurs fois autour de cette aiguille, de manière à l'envelopper. Cette observation le conduisit à enrouler un grand nombre de fois un fil de cuivre isolé par de la soie, autour d'un cadre rectangulaire en bois et à fixer au centre de celui-ci un pivot sur lequel une aiguille aimantée pouvait se mouvoir librement. L'appareil, construit d'après ces principes par Schweigger, s'appelle multiplicateur. Nobili le perfectionna plus tard, en soustrayant l'aiguille à l'influence du magnétisme terrestre et en lui faisant acquérir ainsi une très grande sensibilité.

Peu de mois après la découverte d'Oersted, Ampère découvrit l'influence mutuelle de deux courants et établit les lois de leur action réciproque. Presque en même temps, Arago fit une découverte aussi belle et non moins fertile en conséquences que celle du physicien danois. Le 20 septembre 1820, il montra à l'Institut de France qu'un conducteur, animé par le courant d'une forte batterie voltaïque, attirait, même à distance, la limaille de fer ; que celle-ci restait attachée au fil conducteur en s'enroulant autour, aussi longtemps que le courant circulait, et qu'elle tombait aussitôt qu'on arrêtait le passage du fluide électrique. Le célèbre physicien démontra encore que le courant ne développait pas seulement le magnétisme dans le

fer doux, mais aussi dans l'acier trempé dur, avec cette différence pourtant que l'aimantation subsistait dans l'acier, tandis que dans le fer elle disparaissait aussitôt que le courant était interrompu.

Les aimants faits au moyen du fer doux portent le nom d'électro-aimants, ou d'aimants temporaires, pour désigner qu'ils ne sont des aimants que sous l'influence de l'électricité, et que sans celle-ci, ils deviennent des morceaux de fer ordinaire. Voilà une méthode facile et prompte de faire, en peu d'instants, avec de l'acier, des aimants très puissants, comme avec du fer doux des aimants temporaires d'une force extraordinaire et susceptibles de devenir du fer doux ou des aimants, de milliers de fois par minute, c'est à dire autant de fois qu'on interrompt et rétablit le circuit du courant.

Dix ans plus tard, la science de l'électricité dynamique fit un nouveau pas et un pas de géant. En 1831, M. Faraday découvrit une nouvelle source d'électricité, ou plutôt de nouveaux moyens de développer des courants électriques énergiques. Il démontra que si l'on enroule sur une bobine en bois deux fils conducteurs isolés et parallèles l'un à l'autre, mais l'un long et fin communiquant par ses deux bouts avec les deux extrémités d'un galvanomètre, l'autre gros et court, et si l'on fait passer par ce dernier le courant d'une pile, il se développe dans le long fil un courant électrique, lorsque le courant commence, puis l'effet s'arrête. Mais au moment où le courant de la pile est interrompu dans le gros fil, à l'instant même, dans le long fil se produit un nouveau courant dirigé dans le même sens que le courant inducteur — c'est ainsi que s'appelle le courant de la pile circulant dans le gros fil — tandis que le premier l'est en sens contraire. L'un et l'autre ne durent qu'un temps infiniment court, et le dernier est plus fort que le premier; ils portent le nom de *courants d'induction*.

M. Faraday constata également que les courants d'induction peuvent être produits par des aimants artificiels ou des électro-aimants, si l'on fait tourner rapidement devant les pôles d'un fort aimant un électro-aimant composé d'un fil fin et long. Lorsque celui-ci s'approche des pôles permanents, il se développe un courant momentané dans son fil, et aussitôt qu'il s'en éloigne, il se produit un autre courant, dont la direction est contraire à celle du premier.

M. Faraday fit plus encore : il découvrit que le courant d'une forte pile produit aussi dans le fil même qu'il parcourt, un courant momentané au moment où il est établi et au moment où il cesse. Ces deux courants sont désignés sous le nom d'*extra-courants*. Le dernier est plus intense que le premier et se dirige dans le même sens que le courant inducteur, tandis que le premier marche en sens contraire. Les appareils, qui se composent d'aimants fixes et d'électro-aimants mobiles ou réciproquement et qui pro-

duisent des courants d'induction, sont désignés sous le nom d'*appareils magnéto-électriques*. Ils provoquent tous les phénomènes que produit la pile; ils jouent un grand rôle en physique, par la raison qu'ils sont, dans beaucoup de circonstances, d'un usage plus facile et plus commode que les piles voltaïques.

Cependant jusqu'ici on préfère de beaucoup, comme générateurs de l'électricité dynamique, les piles voltaïques aux appareils magnéto-électriques. La pile est l'origine de toutes les découvertes faites dans l'électricité dynamique jusqu'à ce jour. Elle est l'âme de toutes les applications du courant électrique. Mais elle a subi, depuis Volta, bien des modifications. On doit distinguer les piles en *piles à un liquide* et *piles à deux liquides*. Les premiers perdent totalement leur force au bout de quelques heures, et en très grande partie dans un petit nombre de minutes; elles cessent quelquefois d'agir pendant un temps très court, puis se raniment un peu et finissent par ne plus produire d'effet sensible. Il est évident qu'un générateur d'un courant électrique de cette espèce présente d'énormes inconvénients et ne peut nullement convenir pour la télégraphie ni pour les autres applications électriques.

Les piles à deux liquides, au contraire, produisent des courants intenses et durables pendant plusieurs semaines, et même pendant plusieurs mois, sans que leur énergie varie notablement. C'est pour ce motif qu'on les appelle aussi *piles à courant constant*. M. Becquerel père est le véritable auteur de ces piles; c'est lui qui a le premier, en 1826, 1827 et 1828, appris à les construire et à en apprécier les avantages. La pile de Daniell, qui porte le nom de son inventeur et qui est la plus en usage, produit des courants plus intenses que celle de M. Becquerel, mais elle n'est néanmoins qu'une modification de cette dernière, et M. Daniell ne l'a construite qu'en appliquant les idées fondamentales de M. Becquerel.

Tel est le résumé de l'introduction qui précède l'ouvrage de M. Gloesener et qui donne une idée exacte des tentatives de l'auteur et du but qu'il s'est proposé. En même temps, le lecteur peut apprécier, par l'historique des découvertes et des applications de l'électricité, la marche progressive de toutes les questions scientifiques. Ici, tout se passe à une époque peu éloignée de nous et il est facile de rectifier les erreurs et de rechercher la vérité. Invariablement, les recherches fructueuses se succèdent et viennent s'ajouter aux trésors amassés par les générations précédentes. Avant que les sciences arrivent à leur développement et soient susceptibles d'applications utiles, que d'humbles et modestes travailleurs, que d'hommes de génie souvent, ont apporté leurs pierres à l'édifice! En ce qui concerne l'étude de l'électricité, on voit successivement Galvani, Volta, Oersted,

Ampère, Arago, Faraday, les plus grandes illustrations de la science, travailler avec persévérance pour établir sur des bases durables les vérités dont nous profitons largement aujourd'hui.

V

LIVRE NOUVEAU

Exposition universelle de Londres en 1862. — Documents et rapports. — 2^e volume de 404 pages. Bruxelles, 1863 (1).

Dans ce deuxième volume se trouve la suite des rapports des membres du jury belge, répartis de la manière suivante :

10^e classe. Génie : civil modèles d'architecture et de construction, par M. Leclerc, ingénieur des ponts et chaussées, inspecteur de l'agriculture et des chemins vicinaux. Nous avons reproduit une partie de ce travail dans notre livraison de juillet, page 193.

11^e classe. Génie militaire : armes et objets d'équipement, artillerie et armes portatives, par M. Micheels, lieutenant-colonel d'artillerie, sous-inspecteur de la manufacture d'armes de l'État, à Liège.

La 12^e classe, qui était consacrée aux constructions navales et aux plans de navires, n'a été le sujet d'aucun rapport.

15^e classe. Instruments de physique et résultats de leur emploi, par M. Devaux, inspecteur général des mines.

14^e classe. Photographies et appareils photographiques, par M. Demanet, lieutenant-colonel.

15^e classe. Horlogerie, par M. Kindt.

Le rapport du jury belge néglige également de parler des instruments de musique ou 16^e classe, et des instruments et appareils de chirurgie, qui appartiennent à la 17^e classe.

18^e classe. Cotons, par M. Fortamps, sénateur.

19^e classe. Lin et chanvre, par M. Charles de Brouckere, président de la Chambre de commerce de Roulers, membre du conseil supérieur de l'industrie.

20^e classe. Soie et velours, par M. Kindt.

(1) Nous avons rendu compte du premier volume dans la livraison du mois d'août dernier, page 246.

21^e classe. Laine et tissus mélangés de toute nature, par MM. Laoureux, sénateur et industriel à Verviers, et Offermann, commissionnaire à Verviers.

22^e classe. Tapis, par M. Clerfeyt, chargé du rapport en remplacement de M. Van de Weyer.

23^e classe. Étoffes tissées, filées, feutrées ou foulées, spécimens de procédés d'impression et de teinture, par M. Jacquemyns.

24^e classe. Dentelles, broderies, tapisseries et dessins industriels, par M. Duhayon-Brunfaut, fabricant de dentelles, ancien juge au tribunal de commerce.

25^e classe. Peaux, fourrures et poils, par M. Jacquemyns.

26^e classe. Cuirs, y compris la sellerie et la harnacherie, par M. Piret-Pauchet, fabricant de cuirs.

27^e classe. Articles d'habillement, par M. Vanderborgh, fabricant de bonneterie.

28^e classe. Articles de bureau, librairie, typographie et reliure, par M. Jamar, membre de la Chambre des représentants.

29^e classe. Objets d'éducation et applications, par M. Jamar.

30^e classe. Ameublement, par M. Demanet.

31^e classe. Métaux ouvrés, par M. Trasenster, professeur à l'université de Liège.

32^e classe. Aciers ouvrés, coutellerie et taillanderie, par M. Trasenster.

33^e classe. Ouvrages en métaux précieux et imitations; joaillerie, par M. Demanet.

34^e classe. Verres, verreries, glaces, par M. Jonet, membre de la Chambre de commerce de Charleroi.

35^e classe. Produits céramiques, par M. Chandelon.

Un troisième volume sera consacré à la publication des rapports adressés au gouvernement par les personnes chargées de visiter l'exposition universelle de Londres et qui, à cet effet, ont reçu un subside destiné à couvrir leurs frais de route et de séjour. Si le choix de ces délégués a été fait avec intelligence et impartialité, nous devons trouver dans ces rapports des renseignements précieux, pouvant compléter les travaux, pour la plupart fort insuffisants, qui ont été fournis par les membres du jury.

EUGÈNE GAUTHY.

VI

NOUVELLES ET VARIÉTÉS

Bières de ménage, par M. Parisel. — *Des conditions qu'exige l'emploi du gaz d'éclairage dans les appartements*, par M. le docteur P. Knudsen. — *Note relative à la greffe du poirier*, par M. Ducaisne. — *Comment on entend l'hygiène à Bruxelles*. — *Emploi de l'huile de poisson pour le graissage des cuirs*.

Bières de ménage, par M. Parisel.. — L'usage de la bière est aussi favorable à la santé qu'à la bourse du consommateur; aussi, nous croyons faire plaisir à ses amateurs en leur communiquant la recette suivante, que nous pratiquons depuis longtemps dans notre ménage. Dans les fabriques chimiques que nous avons dirigées, c'est par tonneaux que nous la faisons préparer à l'intention des ouvriers dont la santé est si souvent exposée aux émanations malsaines. Distribuée au prix coûtant, elle est livrée à 6 ou 7 centimes le litre.

Pr. Sucre	1 kilogr.
Gomme inférieure.	200 grammes
Houblon	150 —
Genièvre en grains.	30 —
Fleur de sureau.	15 —
Eau.	35 litres.

Faites une infusion de houblon, du sureau et du genièvre; passez; ajoutez le sucre et la gomme; agitez; laissez refroidir à 20 degrés environ. Enfin, on bat 50 grammes de levûre de bière environ dans tout le liquide, et l'on enferme le tout dans un tonnelet contenant 35 litres (un quart de brasseur). Abandonnez-la pendant vingt-quatre heures dans un endroit plutôt chaud que froid. La fermentation s'établit promptement; l'écume sort par la bonde.

An bout de douze à quinze heures, il faut mettre en bouteilles. Ce délai est de rigueur, surtout en été. Choisissez les bouteilles fortes, de préférence celles de Champagne.

Cette bière est d'un goût agréable; elle mousse beaucoup, et l'excès d'acide carbonique qu'elle dégage favorise la digestion. Le genièvre et le sureau peuvent être diminués ou supprimés, suivant le goût du fabricant amateur. Elle est potable après sept ou huit jours de bouteille. Son prix n'atteint pas 10 centimes le litre.

(Année pharmaceutique.)

Des conditions qu'exige l'emploi du gaz d'éclairage dans les appartements, par M. le docteur P. Knudsen. — Le gaz d'éclairage est constitué par de l'hydrogène, de l'hydrogène carboné, des vapeurs de naphte et quelques autres hydrocarbures mal déterminés. Quand ce gaz doit être brûlé dans les appartements, il faut qu'il soit très pur, et c'est à quoi l'on peut arriver si l'on veut bien s'en donner la peine et ne pas s'occuper exclusivement du point de vue d'économie. Les produits du gaz pur, après une combustion complète, sont de l'acide carbonique et de l'eau. Pour arriver à ce résultat, il faut que le brûleur soit bien construit. Une condition essentielle aussi pour l'emploi du gaz dans les appartements, c'est de faire en sorte que l'air atmosphérique forme un courant plus rapide et plus actif que cela n'a lieu d'ordinaire. Si l'on néglige cette précaution, la combustion sera incomplète, une portion du gaz se répandra sans avoir été modifiée; on devra donc établir une combustion active et permanente. Ainsi, par exemple, on adaptera à la partie supérieure de la chambre, près de la cheminée, un ventilateur de Gamst (ou tout autre aspirateur), tandis que l'air libre du dehors trouve un accès suffisant par les ouvertures et les fissures naturelles ou accidentelles. Lorsqu'on assure une issue facile et sans obstacle à l'air intérieur, on entraîne en même temps les produits de la combustion, ce qui est très avantageux quand le gaz est impur, et il brûle entièrement quand il est pur, ce qui a une grande importance au point de vue de l'hygiène. Ainsi, en résumé, suivant M. Knudsen, pour rendre sans danger l'emploi du gaz d'éclairage dans les appartements, il faut : 1° du gaz soigneusement purifié; 2° une combustion complète; 3° une bonne ventilation. (*Henke's Zeitschr.*, 1861, 3 Hft., et *Canstatt's Jahresb.*, 1862, VII, 8.)

(*Annal. d'hygiène.*)

Note relative à la greffe du poirier, par M. Decaisne (1). — Tout varie dans le poirier, même la nature de la sève. On en a la preuve pour cette dernière dans les succès très divers de la greffe, suivant les sujets adoptés. Toutes les races et variétés de poiriers reprennent de greffe sur le poirier, c'est à dire sur franc, mais toutes ne reprennent pas sur le coignassier, par exemple, les poiriers de Rance, Clairgeau, Bosc, duchesse de Mars, etc. Lorsqu'on veut multiplier ces variétés, et qu'à défaut de sauvageons on est obligé d'employer le coignassier, on greffe ce dernier avec la Jaminette, le sucré vert, la Crassane, la poire d'Abbeville. espèces très vigoureuses qui

(1) Extrait de : *De la variabilité dans l'espèce du poirier*; comptes-rendus, t. LVII, 6 juillet, 1863.

s'accrochent de cette sorte de sujet, et, lorsque ces greffes sont reprises, elles reçoivent à leur tour celles des variétés dont la sève ne sympathise pas avec celle du coignassier. C'est là une opération connue et pratiquée par tous les pépiniéristes.

Comment on entend l'hygiène à Bruxelles. — Le collège des bourgmestre et échevins de la ville de Bruxelles a adressé, il y a quelque temps déjà, la circulaire suivante aux riverains de la Senne :

« L'insalubrité du lit de la Senne préoccupe très vivement l'administration. En attendant qu'on puisse apporter un remède efficace à cette situation, la commission médicale locale, dans un rapport qu'elle vient de nous adresser, indique un moyen qui atténuerait, au moins en partie, les inconvénients qui résultent, dans cette saison de l'année, de l'infection de la rivière : ce moyen consiste à faire blanchir au lait de chaux les façades postérieures des maisons et bâtiments donnant vers la Senne.

« Nous nous empressons de vous communiquer cette indication, persuadés que nous sommes que, dans votre propre intérêt comme dans celui de tous les habitants, vous voudrez bien faire exécuter le travail qu'on recommande. »

Cette circulaire a été écrite au mois de juillet dernier. Quelques habitants se sont empressés de suivre le conseil donné par l'autorité. D'autres ont été aux renseignements et se sont facilement convaincus que la mesure inventée et recommandée par la *commission médicale locale* n'a pas la moindre valeur, quand on la considère au point de vue de la science. En effet, pour que les émanations de la rivière puissent être absorbées et neutralisées par la chaux, il faut admettre qu'elles renferment exclusivement des acides. Or, il nous semble qu'il suffit de l'odorat pour prouver le contraire, et la chaux n'est pas de nature à agir sur les émanations ammoniacales. Il serait plus raisonnable peut-être de badigeonner au goudron (1), mais ce moyen même serait inutile, eu égard à la grande quantité de produits gazeux qui se dégagent et qui se renouvellent continuellement.

Nous assistons depuis quelque temps à une étrange confusion. Les inconvénients considérables de la Senne ne sont contestés par personne, et pour y porter remède, on voit une commission officielle admettre et discuter sérieusement la possibilité de désinfecter la rivière. D'autre part, une commission médicale non moins officielle propose un moyen que l'on ne peut même pas considérer comme un palliatif. Si nous parlons de ces proposi-

(1) Voir notre livraison du mois d'août dernier, p. 256.

tions, c'est qu'elles sont de nature à endormir le public dans une fausse sécurité et qu'elles semblent se produire avec une origine scientifique contre laquelle nous protestons hautement. En discréditant les recommandations de l'autorité, on est exposé à les voir méconnaître lorsqu'elles seraient opportunes et raisonnables ou qu'elles interviendraient dans des circonstances graves pour la santé publique. Notre seul but est donc de déclarer que la science n'a rien à voir dans tout cela, afin qu'on ne l'accuse pas injustement des mécomptes qui attendent ceux qui conseillent ou approuvent les mesures trop inoffensives dont nous venons de parler.

Emploi de l'huile de poisson pour le graissage des cuirs. — Le *Journal polytechnique de Dingler* recommande le moyen suivant pour rendre l'huile de poisson propre à un bon graissage du cuir. On prépare une forte solution de tannin, en faisant bouillir dans l'eau des écorces de chêne, de pin, des noix de galle ou d'autres substances analogues par leur composition. On mêle ensuite à deux parties de la solution ainsi obtenue, une partie d'huile ordinaire de poisson. On agite et on brasse jusqu'à ce que le corps gras ait pris la consistance d'un beurre assez ferme et que le tannin ait rendu insolubles plusieurs principes organiques et fait disparaître entièrement l'odeur forte de l'huile. Lorsque le liquide aqueux s'est séparé de l'huile, on mêle à cette dernière, afin de la préserver d'une prompte altération, environ 52 grammes de créosote pour cinquante kilogrammes d'huile que l'on peut alors employer.

VII

BULLETIN DES OUVRAGES REÇUS

N. B. La rédaction s'engage à signaler dans le présent bulletin tous les ouvrages qui lui sont offerts. Elle se réserve de donner un compte rendu analytique de ceux qui seront particulièrement populaires.

RECTIFICATION. *Le Traité populaire des denrées alimentaires*, par J. Squillier, dont nous avons rendu compte dans notre précédent numéro coûte 3 francs, et non 2 francs, comme on l'a imprimé précédemment.

Bibliothèques des professions industrielles et agricoles. — Guide pratique du bijoutier, application de l'harmonie des couleurs dans la juxtaposition des pierres précieuses, des émaux et de l'or de couleur, par L. Moreau, bijoutier, dessinateur. Paris, 1863. Eugène Lacroix, 1 vol. in-18.

Id. — *Guide pratique de sténographie*, par Ch. Tondeur, 23^{me} édition. Prix : 1 franc. Paris, Eugène Lacroix. 1863, 1 vol. in-18.

Force et matière. — Études philosophiques et empiriques de sciences naturelles, mises à la portée de tout le monde, par Louis Büchner, traduit de l'allemand, par L. F. Camper. 1863, 1 vol. in-18.

Exposition universelle de Londres en 1862. — Documents et rapports, t. I et II. Bruxelles, 1863.

Cours d'arithmétique, par Adolphe Snoeck, 2^{me} édition. Bruxelles, 1865. 1 vol. in-8°.

Auguste Comte et la Philosophie positive, par L. Littré. Paris, 1863. 1 vol. in-8°.

De la Nécessité de protéger les animaux utiles, etc., par C. W. L. Gleger, de Berlin. — Traduction revue par l'auteur. Paris, 1863, 1 vol. in-12.

Mémoires des loges belges sur l'instruction obligatoire et projet de loi. Bruxelles et Leipzig. A. Lacroix, Verboeckhoven et C^{ie}. 1863. 1 vol. in-12.

Des Cimetières et des Inhumations. Bruxelles. Lacroix, Verboeckhoven et C^{ie}. 1863. 1 vol. in-12.

Vier Reden über Leben und kranksein (quatre discours sur la vie et la maladie), par Rudolf Virchow. Berlin, 1862, 1 vol. in-12.

L'Ardenne, par François Crépin. Bruxelles. Gustave Mayolez. 1865. 1 vol. in-8°.

Exposition universelle de Londres en 1862. 10^{me} classe. Génie civil : modèles d'architectures et de constructions. — Rapport, par J. Leclere. Bruxelles, 1863. 1 vol. in-8°.

Id. — 9^{me} classe. Agriculture. — Rapport, par L. de Mathelin. Bruxelles, 1863. 1 vol. in-8°.

Observations sur un travail intitulé : De la Purification de quelques sels, ainsi que sur les rapports et discussions qu'il a provoqués, par J. B. Franconi, professeur de chimie à l'université de Bruxelles. Une brochure in-8°.

Ecole d'agriculture de l'Etat, établie à Echternach (grand-duché de Luxembourg). — Programme publié à la fin de l'année scolaire, 1862-1863. Luxembourg, 1863. Une brochure in-4°.

La Lumière et la Végétation. Conférence publique, prononcée le 27 mars 1863, par Édouard Morren, Gand, 1863. Une brochure in-8°.

Le Charbon chez les animaux et ses causes dans la province de Liège, par M. W. J. P. Warsage. Bruxelles, 1863. Une brochure in-8°.

I

PROJETS ET PROGRÈS DE LA NAVIGATION AÉRIENNE

Dans le journal *la Presse*, du 7 août dernier, un artiste parisien bien connu du monde entier, M. Nadar, faisait au public un appel chaleureux en faveur d'un nouveau système de navigation aérienne. A peu près à la même époque il exposait ce même système publiquement dans une séance où il avait convoqué un grand nombre de savants, d'ingénieurs, d'écrivains et d'hommes du monde. Et naguère enfin il s'offrait en spectacle devant un public immense (1), en vue de réaliser les fonds nécessaires à la construction d'un appareil d'après ce nouveau système.

On nous a demandé quel peut être ce système nouveau pour lequel le public parisien semble s'être si fortement passionné. Le voici en quelques pages.

L'invention est due à M. Ponton d'Amécourt, qui s'est associé pour continuer ses recherches à M. de la Landelle, ancien officier de marine et romancier bien connu.

Toute la nouveauté consiste dans l'application de l'hélice à la navigation dans l'air et la suppression de l'aérostat. L'emploi de l'hélice dans la navigation aquatique est basée, on le sait, sur l'inertie de l'eau qui, avant de se déplacer, offre un point d'appui à un levier quelconque, et qui fournit, par conséquent, un point d'appui à ce levier tournant qu'on appelle *vis* ou *hélice*, à l'égard de laquelle l'eau joue alors le rôle d'écrou. L'hélice, essayée dès 1687 par le mécanicien Du Quet, et en 1777 par l'Américain David Bushnell, qui l'appliqua à la propulsion d'un bateau plongeur, fait des merveilles dans l'eau, depuis qu'on lui a donné pour moteur la machine à vapeur; fera-t-elle également des merveilles au sein de l'air?

L'idée d'appliquer l'hélice à la locomotion aérienne n'est pas neuve, car, comme M. Nadar l'a reconnu, dès 1768, quinze ans avant l'ascension de la première montgolfière, l'ingénieur Pauton prédisait à l'hélice son emploi dans la navigation aérienne.

La suppression du ballon est la conséquence de l'idée qui a déterminé les inventeurs à s'appuyer sur l'air et non plus à servir d'appui à l'air.

(1) Tout le monde connaît les deux ascensions successives que M. Nadar a faites en compagnie de plusieurs personnes dans un immense ballon, appelé le *Géant*, ascensions qui avaient attiré une foule si nombreuse au Champ de Mars à Paris, et dont l'une a failli coûter la vie à M. Nadar et à plusieurs de ses compagnons.

Voici, en quelques mots, la description du système de M. Ponton d'Amécourt, ou de l'*aéronef hélicoptéroïdal*, comme l'appelle l'inventeur. Tout le monde connaît le jouet d'enfant qu'on appelle *spiralifère*, *papillon*, etc. C'est un petit cylindre de bois, muni d'ailettes horizontales qui s'élève dans l'air lorsqu'on lui a communiqué une impulsion rotative suffisante; ce petit engin se soutient aussi longtemps que l'impulsion primitive n'est pas épuisée; il retombe ensuite en parachute. Le jouet dont il s'agit, représente un premier essai d'ascension verticale par la seule action d'une hélice horizontale, car le *spiralifère* s'élève exclusivement en vertu du mouvement de rotation que lui a imprimé une forte impulsion musculaire. Ce petit jouet est donc parfaitement automoteur et prend son point d'appui sur l'air qu'il traverse.

Mais pour appliquer ce principe à la locomotion aérienne, pour arriver à réaliser ainsi un navire volant, se dirigeant par sa propre force, il faut modifier le *spiralifère* de telle sorte qu'il emporte avec lui la *force* ou le moteur qui produit la rotation de l'hélice; il est évident, en effet, qu'on ne pourrait songer à lui communiquer une impulsion rotative pour toute la durée d'un voyage aérien.

M. d'Amécourt se croit sur la voie qui doit le conduire à résoudre ce problème. Il a fait modifier le petit jouet dont il est question plus haut en appliquant un ressort qui lui donne l'impulsion motrice. Ce petit appareil ainsi perfectionné s'élève tout seul à une certaine hauteur, grâce au mouvement de rotation rapide de l'hélice horizontale; mais, comme le ressort se détend au bout d'un temps fort court, l'appareil retombe bientôt.

Supposons maintenant qu'au lieu de ressort il y ait une force qui agisse sans interruption, alors dit M. Ponton d'Amécourt, l'hélice horizontale ou ascensionnelle nous fera monter sans cesse jusqu'à ce qu'on ralentisse son mouvement; à un certain moment, quand on ne la fera tourner qu'avec une vitesse modérée, la tendance ascensionnelle sera contrebalancée par la pesanteur, et nous planerons doucement au sein de l'air. Enfin, avec une vitesse de rotation plus faible encore, l'*aéronef* descendra lentement, les palettes de l'hélice agissant comme parachute. Le mouvement horizontal sera, de même, produit par une hélice verticale, analogue à celle des navires qui flottent sur l'eau.

Mais quel est le moteur qui fera tourner cette hélice sans interruption? M. Ponton d'Amécourt adopte la vapeur. Il a fait construire, en aluminium, afin de leur donner le moins de poids possible, une toute petite machine à vapeur et une chaudière. Il espère en obtenir de bons résultats.

Et, « comme un modèle en grand est toujours plus avantageux mécaniquement qu'un petit appareil de faible capacité, on peut, dit M. Babi-

net (1), dire ici hardiment que si l'on a enlevé une souris, on enlèvera plus facilement un éléphant. Cela devient une question de technologie et d'argent, et non pas de science. »

La nouvelle invention exposée par M. Nadar a vivement intéressé le public; d'abord, on n'y a vu qu'un aperçu neuf et brillant, une théorie séduisante, puis sont venues les réflexions, les approbations et les critiques. On a reproché à M. Nadar de vouloir supprimer d'une manière absolue l'aérostat.

Et c'est en partant de cette idée aussi que l'aérostat serait supprimé dans le système nouveau, que M. Landur, un des rédacteurs de la presse scientifique, a donné une formule indiquant la force à dépenser pour soutenir dans l'air une machine « *aéro-navale* de poids et de surface donnés (2). »

« Cette formule très simple convient, sans grande modification, dit l'auteur, à tous les appareils soit à hélice, soit à ailes, au moyen desquels on peut essayer de prendre un appui sur l'air. En appliquant cette formule, on arrive aux conclusions suivantes :

« Soit un aéronef devant élever un homme. Accordons à cet aéronef un poids de trois cents kilogrammes, et supposons qu'il soit pourvu d'une surface agissante de cent mètres carrés. — La puissance du moteur devra être de dix-sept chevaux.

« Si la surface atteignait trois cents mètres, le moteur nécessaire aurait encore la force de dix chevaux. Il faudrait donc loger dans un poids de trois cents kilogrammes un moteur de la force de dix chevaux et d'une surface de trois cents mètres carrés. Ce n'est là, comme dirait M. Babinet, qu'une question de technologie, et non de science; sans doute, mais c'est là le mal. Si c'était une question de science, elle serait bientôt résolue.

« Prenons des dimensions plus considérables; soit une machine pesant neuf cents kilogrammes et portant neuf cents mètres d'ailes ou de voiles; il lui faudra un moteur de trente chevaux. Avec trois mille six cents mètres d'ailes ou de voiles, il ne lui faudrait plus à la vérité que quinze chevaux. »

« La difficulté est toujours du même ordre. »

M. Figuié (3), tout en admettant que le mouvement rapide imprimé à une hélice au milieu de l'air peut bien exercer une action motrice considérable et qu'il y aurait assurément là une idée féconde à poursuivre, déclare qu'il voit une singulière aberration à rejeter de gaieté de cœur l'aérostat qui

(1) Voir le *Constitutionnel*, 15 août.

(2) *Presse scientifique des Deux Mondes*, 16 septembre 1863.

(3) *La France*.

donne, sans aucun déploiement de force mécanique, une énorme puissance ascensionnelle qui permet de monter à une hauteur de plusieurs kilomètres, sans qu'il soit nécessaire de tourner une roue ou de bander un ressort.

« Quand on applique, dit-il encore, à la navigation aérienne proprement dite les données prises à la surface ou à une faible distance du sol, on s'expose à un grave mécompte. A la hauteur de cinq kilomètres et demi, qui est la hauteur habituelle à laquelle un aérostat se maintient, l'air a perdu la moitié de sa densité, la moitié de sa masse; par conséquent, la réaction que l'hélice doit en recevoir devient moitié moindre, et l'appareil placé à cette hauteur doit développer une puissance deux fois plus forte qu'à une faible élévation au dessus du sol.

« Nous comprenons, ajoute-t-il, l'hélice et son action puissante appliquée à un navire. Et, en effet, un navire est une machine déjà équilibrée et qui flotte sur l'élément liquide en vertu de sa légèreté spécifique : l'hélice fonctionnant dans l'eau n'a qu'à diriger un corps flottant. Dans la navigation aérienne sans aérostat, comme le veut M. Ponton d'Amécourt, sans gaz léger qui procure l'équilibre, il faut non seulement que l'hélice produise la direction, mais encore qu'elle produise l'élévation de tout l'appareil, qu'elle triomphe de l'action de la pesanteur.

« Enfin, ajoute M. Figuiet, les défenseurs enthousiastes de l'*aéronaf* de M. Ponton d'Amécourt posent en principe qu'il faut, pour lutter contre l'air, être plus lourd que l'air, et ils citent en exemple l'oiseau. Mais l'argument ne nous paraît pas décisif. Sans doute, l'oiseau en repos est plus lourd que l'air; mais qui a pesé l'hirondelle au moment où elle plane dans les cieux? Les poumons des oiseaux se prolongent dans la plus grande partie de l'abdomen; leurs os sont criblés de canaux aériens; tout leur corps renferme une infinité de petites cavités, de poches membraneuses : toutes ces cavités se dilatent et se remplissent d'air chaud pendant le vol; en outre, leurs plumes fonctionnent comme de petites montgolfières; si bien que le poids spécifique de l'oiseau doit considérablement changer par cette insufflation d'air chaud et léger à travers leur corps tout entier. Enfin la grande surface de leurs ailes déployées horizontalement, présente une résistance relativement considérable, si on la compare au poids des muscles qui représentent l'appareil moteur. Il est donc permis de soutenir que l'oiseau *en mouvement* n'est pas beaucoup plus lourd que l'air. »

« En un mot, dit-on, la *navigation aérienne sans ballon* ne pourra être abordée sérieusement que si l'on parvient à faire des moteurs et des machines tellement disposées, qu'elles s'élèveraient presque d'elles-mêmes, de

manière à ne peser tout au plus que quelques kilogrammes par force de cheval. »

Ces objections, M. Nadar les avait prévues. Et on a tort de prendre à la lettre ce qu'il disait quand il a présenté au public l'exposé de la théorie pour « *l'autolocomotion aérienne par la suppression préalable et absolue de tout aérostat et l'emploi de l'hélice et des plans inclinés.* » Il ne renonce pas évidemment aux moyens de diminuer la pesanteur spécifique de son appareil. Et, en effet, dans un article récent (1), où il prenait pour épigraphe « Pour lutter contre l'air, il faut être spécifiquement plus lourd que l'air, » il a eu soin d'écrire en note : « Je sais que quelques-uns voudront s'accrocher au pied de la lettre de cette formule, dont j'ai exagéré les termes à dessein, et feindront de s'y méprendre. » — Il est donc bien entendu qu'en employant l'hélice, on ne renoncera pas à en alléger le poids autant que possible par un moyen quelconque, même analogue au ballon actuel. Seulement la machine devra être toujours un peu plus lourde que l'air ; car il y a longtemps que tous les physiciens ont rangé la direction des ballons plus légers que l'air parmi les problèmes non pas seulement insolubles, « mais même absurdes à poser, » dit M. Babinet.

Le moyen d'alléger l'appareil ne pourra pas être emprunté à l'ancien aérostat, et, en ce sens, c'est bien la suppression de l'aérostat ; car ce ballon, tel qu'il est encore aujourd'hui, n'est qu'une immense enveloppe pour un gaz plus léger que l'air atmosphérique, sur laquelle repose un filet qui porte des cordes réunies à un fort cercle en bois ; sous le cercle, on suspend encore par des cordes une nacelle où l'on prétend placer, avec les voyageurs, le moteur chargé de diriger la machine. « Mais, dit M. Barral (2), une telle machine développera en vain toute la puissance qu'on voudra ; elle travaillera comme sur une poulie folle, à l'extrémité de cordes qui ne peuvent rien transmettre au ballon supérieur, parce qu'elles ne sont pas rigides. » D'ailleurs, ce ballon a des dimensions telles que, pour lutter contre l'air qui l'emporte, il faudrait des forces immenses, dont on se fait une idée en réfléchissant à la puissance du vent sur les ailes des moulins ou les voiles des navires.

Pour M. Babinet, le système de M. Ponton d'Amécourt est parfaitement praticable. « Généralement, dit-il (3), toute question bien posée est à moitié résolue, quand elle ne contrarie pas les quatre grandes lois de la

(1) *La Presse* du 7 août 1863.

(2) *Presse scientifique des Deux Mondes.*

(3) *Constitutionnel* du 29 août 1861.

nature : loi de mécanique, loi de physique, loi de chimie et loi de physiologie. Or, la navigation aérienne ne contrarie aucun de ces codes. Elle est donc possible. »

« MM. Nadar, de la Landelle et d'Amécourt, dit-il plus loin, ont entrepris à grand bruit la solution de cette belle question, savoir : de faire une machine à hélice qui puisse enlever un homme et le soutenir indéfiniment dans les airs ; enfin de lui permettre de se mouvoir jusqu'à un certain point dans le sens et vers le but désiré. Or, c'est ce que je maintiens d'une exécution infaillible. Je pourrais, ajoute-t-il, produire tous les calculs mathématiquement infaillibles qui garantissent le succès de cette navigation aérienne. Ces calculs sont analogues, pour ne pas dire identiques, à ceux qui ont été faits pour l'aile des moulins à vent, pour les vanes de la turbine, pour les ventilateurs et enfin pour l'hélice maritime. Pour tous ces moteurs, le résultat a été le même que celui qu'indiquaient les formules mécaniques.

« J'ai beaucoup étudié, dit-il, théoriquement et expérimentalement, la question des hélices motrices dans l'air et dans l'eau. Il faut d'abord une grande vitesse de rotation dans les ailes, mais on peut en mettre un grand nombre ; c'est un ressort qui doit donner un mouvement non saccadé à ces ailes, et la machine à vapeur, faite de métal mince, ne doit être employée qu'à maintenir le ressort toujours bandé au même degré. Ce ressort fera volant pour la force motrice. Quant à la vitesse nécessaire pour que l'hélice agisse énergiquement sur l'air, je dirai que, dans des expériences faites le long du beau bassin de la Seine, qui est au dessus de Saint-Cloud, un bateau à hélice dont le pas était d'un mètre, et qui, en mille tours, si l'eau n'avait pas cédé, aurait fait un kilomètre, ne faisait que 200 mètres quand l'hélice tournait lentement. Il perdait ainsi 800 mètres sur mille tours, tandis qu'avec un mouvement plus rapide de l'hélice, le bateau avec mille tours avançait de 800 mètres et ne perdait que 200 mètres.

« L'effet avantageux des mouvements rapides tient à ce que l'air, obligé de céder à l'impulsion, n'a pas le temps de fuir, et qu'il est fortement comprimé comme sur la face antérieure d'un boulet de canon. C'est encore ainsi qu'un parachute descend lentement, car, pour s'écouler par les bords, l'air est obligé de prendre un mouvement considérable qui est aux dépens de celui du corps qui est suspendu au parachute.

« L'hélice ne fera jamais dans l'air que des mouvements peu rapides ; mais pour cheminer dans un air calme, elle pourra employer le glissement sur des plans inclinés déjà préconisés par M. Pétin et essayé longtemps avant par mademoiselle Garnerin pour descendre en parachute sur un local

choisi. Homère nous peint un aigle qui, dans le lointain de la distance et de la hauteur, aperçoit par une vue perçante un lièvre dans les herbes et broussailles, et qui fond sur lui avec une effroyable rapidité. C'est un vrai glissement de l'oiseau sur le plan incliné de ses ailes qui transforme la position d'élévation en un cheminement rapide dans le sens horizontal. Le peu de résistance latérale qu'offre l'hélice servira ici merveilleusement la marche horizontale et l'ascension se transformera tout naturellement en cheminement progressif.

« Je terminerai, ajoute M. Babinet, en disant avec M. de la Landelle, que, même à part toute idée de voyage, on pourrait (moi je dis : on pourra), en cas d'incendie, d'inondation, de naufrage, porter des secours très-efficaces. Pline dit : C'est être Dieu que d'être secourable aux mortels. *Deus est juvare mortalem*. Je garantis la canonisation de MM. Nadar et de la Landelle. »

Selon M. Barral (1), « en laissant de côté l'exagération de la dernière phrase, on doit dire que la direction que peut imprimer l'hélice pour monter dans telle ou telle direction est parfaitement démontrée par M. Babinet. L'oiseau qui vole n'est-il pas d'ailleurs une machine qui peut servir d'exemple? N'y a-t-il pas lieu, en effet, de chercher à imiter la constitution de l'oiseau, ainsi que l'indiquait, le 26 août, à la Société centrale d'agriculture un éminent agriculteur, en citant quelques expériences où il avait obtenu par la seule détente des ressorts, une ascension notable de corps en équilibre dans l'air. Pour parcourir avec succès cette voie nouvelle, il ne faut pas négliger d'avoir recours à du gaz léger, afin de diminuer la masse trop grande des métaux, comme l'air chaud de l'oiseau circule dans ses plumes. Mais l'hélice élèvera et dirigera le navire aérien; c'est le rôle qui lui appartient et que M. Nadar veut réaliser avec une ardeur digne de tous les encouragements. »

Voici maintenant le plan adopté entre MM. de la Landelle d'Amécourt Nadar et M. Babinet, pour avancer sûrement dans la voie de la navigation aérienne. « Un modèle à échelle précise sera construit à frais modérés. Une petite machine à vapeur à haute pression sera formée d'un tube mince et d'un piston léger, et sa force sera appliquée au ressort moteur des appareils déjà construits et remontera continuellement ce ressort, en lui rendant la force qu'il aura perdue par son action sur la double hélice ascensionnelle. Une fois en possession d'un appareil qui s'élèvera en emportant seulement un kilogramme, on pourra calculer la dépense d'une machine capable d'envoyer un homme ou un poids quelconque, et susceptible, avec des propul-

(1) *Presse scientifique des Deux Mondes.*

seurs aériens, de se diriger (avec certaines limites de vitesse) dans une atmosphère qui ne sera pas dominée par un vent trop violent. Remarquons que l'hélice, dont les ailes sont à peu près horizontales, ne donne que peu de prise au vent, qui entraîne irrésistiblement l'aérostat ordinaire. »

« Une fois en possession d'une hélicoptère de force moyenne, ce sera une affaire d'argent que d'en construire une d'une force supérieure, et, alors la dépense sera facilement couverte par une association qui trouvera, dans la curiosité publique ou autrement, une rémunération assurée des premiers frais (1). »

Il n'est donc pas impossible, *a priori*, que l'on découvre un moteur capable de s'élever, lui-même et sa charge, tant qu'il y a du combustible à consommer et surtout quand déjà avec sa charge il sera en équilibre dans les couches inférieures de l'atmosphère. Pour décider si la vapeur appliquée à une hélice est l'agent qui pourra résoudre ce difficile problème, il faudra encore faire bien des expériences sur le degré de simplification ou de réduction possible des machines à vapeur de haute pression; sur la vitesse à imposer à l'hélice, pour qu'elle exerce un effort donné; sur le maximum de vitesse qu'une hélice d'une certaine construction peut supporter sans se briser; sur la limite de vitesse, passé laquelle l'hélice cesserait de s'appuyer sur l'air et tournerait, pour ainsi dire, dans le vide, ou *ferait trou*, comme disent les mécaniciens, etc., etc. Quand tous ces points de la théorie, et tant d'autres qui sont encore enveloppés d'obscurité, s'il faut en juger par les opinions contradictoires qui sont professées journellement sur ce sujet; quand tous ces points, disons-nous, auront été préalablement éclaircis par la voie expérimentale, alors seulement il sera possible de prévoir le sort du système ingénieux de M. Ponton d'Amécourt, dont M. Nadar s'est fait l'ardent et zélé propagateur.

Et dans tous les cas, en supposant même le plus grand succès, on ne pourra jamais aller contre les vents. Car, il est connu, par exemple, que le plus simple effort qu'une bonne brise exerce sur la grande voile d'un navire est l'équivalent de la force de cinq cents chevaux (2); or l'aéronef, avec sa cargaison et avec ses ailettes verticales, offrira toujours une assez grande surface au souffle des vents; la résistance qui naîtra de l'action des vents contraires, sera plus terrible, selon nous, que la pesanteur du système. Les oiseaux, ces machines naturelles qui réalisent le plus grand effort sous le moindre volume, n'essayeraient même pas de lutter contre l'impulsion d'un vent trop fort: ils s'arrêtent, ou s'ils résistent, ils ne tardent pas à tomber épuisés.

(1) M. Babinet, *Constitutionnel*, 13 août.

(2) M. Figuière. — Dans le journal *la France*.

M. le prince de Wittgenstein, un des compagnons de M. Nadar, lors de son récent voyage périlleux dans le ballon le *Géant*, examine à son tour le système nouveau et semble pencher plutôt pour les appareils aéronautiques plus légers que l'air. « Nous espérons, dit-il (1), que M. Nadar voudra bien nous pardonner si parfois nous différons d'opinion avec lui, non pas dans ce qu'il affirme — hâtons-nous de le dire — ce sont des vérités incontestables — mais dans ce qu'il nie, c'est à dire dans les applications que l'avenir réserve peut-être au principe aérostatique. »

Cette question de la locomotion aérienne, dit-il, nous paraît pouvoir être divisée en deux catégories bien distinctes. Nous rangerons dans l'une tout ce qui a rapport au *vol artificiel*, c'est à dire les appareils qui se soutiennent en l'air, non par leur légèreté spécifique, mais par une puissance mécanique. L'autre catégorie comprendra tout ce qui a trait à la *navigation* aérienne proprement dite, c'est à dire aux engins qui, s'élevant dans l'atmosphère en vertu du principe d'Archimède, peuvent employer l'excédant de force ascensionnelle qu'ils possèdent à transporter des chargements considérables.

Pour nous, il n'y a *navigation* que dans ce dernier cas. On voit que ces deux faces de la question ne diffèrent entre elles que par le chiffre qui exprime le rapport du poids de la charge utile transportée au poids du système qui la transporte.

Cette différence est essentielle; elle est telle, que ces deux modes s'excluent presque l'un l'autre. Le vol artificiel, en tout semblable à celui des oiseaux, lutte volontiers et victorieusement contre des vents même assez forts, et se dirige spontanément dans tous les sens, sans avoir égard aux phénomènes atmosphériques.

Il est évident, comme M. Nadar l'a déjà fait ressortir, qu'une telle action mécanique ne peut être obtenue qu'au moyen d'appareils beaucoup plus pesants que l'air, et possédant, par conséquent, une force d'inertie très grande sous une surface relativement petite. C'est donc purement à des moyens mécaniques qu'est due non seulement la propulsion de ces machines, mais même leur ascension.

« Il en résulte que tout appareil de vol artificiel, ayant besoin d'une force considérable rien que pour maintenir à une certaine hauteur, si petite qu'elle soit, son propre poids, ainsi que celui du moteur et de son équipage, il ne lui reste que peu de force relativement pour transporter un chargement quelconque, voyageurs ou bagages. De plus, la consommation très rapide qu'il fait de ses moyens d'action l'oblige à toucher terre fréquemment

(1) *Presse scientifique des Deux Mondes.*

pour en renouveler la provision, et cette nécessité semble lui interdire, jusqu'à un certain point, si ce n'est les voyages lointains, du moins ceux de longue durée, tels que la traversée de l'Océan.

« Lorsque, au contraire, on a recours à un appareil spécifiquement plus léger que l'air, et pouvant enlever, en vertu de sa force ascensionnelle, des charges très pesantes, la durée du voyage ne sera limitée que par le temps qu'un tel appareil peut passer dans l'atmosphère sans descendre. Ce temps serait infini si les récipients du gaz étaient complètement imperméables, ou du moins ne perdaient que des quantités de gaz assez petites pour pouvoir être aisément remplacées par les moyens dont l'appareil lui-même dispose.

« Une vraie navigation ne peut donc avoir lieu qu'en vertu du principe aérostatique, principe que M. Nadar s'efforce de repousser.

« La principale et même la seule raison qu'il en donne, c'est que l'aérostat étant plus léger que l'air, il ne peut pas *lutter* contre les courants atmosphériques.

« Rien n'est plus vrai ! Mais cette *lutte* est-elle bien nécessaire ? Est-il indispensable, pour naviguer, que le navire pique toujours tout droit contre le plus furieux ouragan, et dédaigne toute autre allure ? — Pendant vingt-cinq siècles, les hommes ont navigué sur toutes les mers sans connaître la vapeur, et sans tenter jamais la moindre *lutte* contre le vent, quoi qu'en aient dit les poètes. Au lieu de *lutter*, ils se contentaient simplement d'en profiter le mieux possible, et cela suffisait pour les faire arriver au port.

« Faisons comme eux, ne luttons pas, profitons ! Faut-il donc renoncer à tous les services immenses qu'une navigation aérienne pourrait nous rendre, rien que parce que l'aérostat est incapable de soutenir une lutte dont la nécessité est plus que douteuse !

« Nous allons voir, en effet, que pour l'aérostat, il est infiniment plus facile que pour le vaisseau de profiter des courants atmosphériques, si inconstants qu'on veuille bien les supposer. Ces courants sont, au contraire, ses plus puissants moteurs. Encore une fois, abandonnons toute idée de lutte contre eux ; examinons plutôt les moyens qui s'offrent à nous d'en tirer avantage !

« Mais avant de procéder à cet examen, jetons un coup d'œil sur l'état actuel des sciences météorologiques.

« Au commencement de ce siècle, les causes des vents étaient à peu près inconnues. On se livrait à mille hypothèses sur ce sujet, et, en somme, on finissait par considérer les courants atmosphériques comme un pur effet du hasard.

« Maintenant, il n'en est plus de même : la météorologie a fait bien des progrès, et elle en fait journellement. Un système d'observations simultanées et méthodiques embrasse le monde entier. Le télégraphe coordonne en un vaste ensemble des phénomènes lointains qui paraissaient n'avoir rien de commun entre eux, et chaque jour des faits nombreux viennent démontrer que là où l'on ne voyait naguère que les effets du hasard le plus capricieux, règne, au contraire, une régularité parfaite et une grande harmonie.

« Les lois de la circulation de l'atmosphère autour de notre globe ont été découvertes et signalées. L'inconstance des vents, jadis proverbiale, a cessé d'exister partout ailleurs que tout près de la surface de la terre. Des météorologistes savants, l'amiral Maury en tête, ont dressé les cartes des courants atmosphériques, en ont indiqué les causes, la situation, la saison, la durée, la hauteur, et nous ont mis à même de dire, avec la plus haute probabilité, dans quelle direction souffle le vent à telle époque et dans tel endroit donnés.

« Niera-t-on que ces courants, désormais connus, puissent devenir un moyen fécond de navigation aérienne, et non plus un obstacle ?

« Pour le nier, il faudrait nier aussi les services quotidiens que la théorie de Maury rend aux marins, en abrégant de plus de quinze jours la traversée de l'Océan ! Bien plus, il faudrait nier jusqu'à l'existence d'une loi quelconque de la nature, comme cause des vents, et revenir aux caprices du hasard pour les expliquer ! Car, dès que l'on admet une loi naturelle pour cause, cette loi étant nécessairement constante, ses effets, c'est à dire les courants atmosphériques, seront constants aussi partout où l'influence locale de la surface de la terre ne se fera pas sentir.

« Mais que ceux qui auront le courage de nier tout cela se rassurent. Cette régularité et cette constance des courants atmosphériques, bien que très utiles à une navigation aérienne, n'en sont pas des conditions indispensables ; nous allons voir que, même en supposant les vents les plus inconstants, nous n'en réussirons pas moins à atteindre notre but avec leur secours.

« Supposons donc un vrai navire, flottant dans l'atmosphère. Nous disons : « un vrai navire », car nous ne voulons nullement parler de ballons d'hippodrome, de sacs quelconques en étoffe flexible, mais bien d'une construction bien solide, bien rigide, de forme invariable et appropriée au mouvement, charpentée en fer et en bois, revêtue de tôle et de feutre, homogène, c'est à dire sans nacelle suspendue au dessous, sans appendices ni ficelles, mais ne formant qu'un corps unique, contenant dans son intérieur, comme dans un œuf, son chargement, son équipage, son gaz, tout

enfin ce qui est nécessaire à son mouvement et à son séjour *indéfini* dans l'atmosphère.

« Admettons que ce navire possède la faculté de monter, de descendre, sans perte aucune, ni de lest ni de gaz, et, qui plus est, de se fixer pour un temps indéfini dans telle couche de l'atmosphère qu'il nous plaira de choisir.

« Ajoutons encore à ces précieuses facultés celle de pouvoir marcher spontanément dans telle direction que l'on veut, quand l'atmosphère est parfaitement calme.

« Énumérer ces facultés, n'est-ce pas dire déjà qu'avec un tel navire on peut s'engager à coup sûr à arriver à un but, ne fût-ce que tôt ou tard ?

« Pour ceux qui admettent des causes naturelles pour les vents, et, par conséquent, leur régularité et leur constance, il est évident que l'on arrivera au but, non pas tôt ou tard, mais dans un temps donné.

« Pour ceux qui nient tout cela, on arrivera tôt ou tard ; car avec la faculté que nous supposons au navire d'éviter les vents contraires, d'aller chercher ceux favorables à différentes hauteurs, de pouvoir modifier sa route dans le courant même, en donnant à sa propulsion spontanée une direction telle, que combinée avec celle qu'imprime le vent, on obtienne une résultante qui passe par le but désiré, avec la faculté enfin de flotter pendant des mois à l'aventure jusqu'à ce que le hasard des vents porte le navire au but, il est incontestable que l'on arrivera *tôt ou tard*.

« Or, que ce soit en un temps donné ou un temps indéfini, là n'est pas la question. Dès que l'on est sûr d'arriver, il y a navigation, quel que soit le temps employé. Pour les partisans des théories Maury et pour leurs détracteurs, la navigation aérienne n'en existera pas moins, et la seule différence qu'il y aura entre eux, c'est le plus ou moins de perfection qu'ils attribueront à cette navigation. Quand on songe quels immenses services elle rendrait, même dans l'état le plus imparfait, on voit que, quel que soit l'avis que l'on se forme sur la régularité des vents, cette navigation ne peut être que la très bien venue !

« Nous ferons donc abstraction de ces différences d'opinion sur les causes des vents, et nous admettrons les courants réguliers avec tous leurs avantages, puisque telle est notre conviction. Nous laissons libres ceux qui sont d'un avis contraire de retrancher quelques-uns des avantages que nous supposons acquis, sans pouvoir nier le fond de la question.

« Nous ne nous arrêterons pas à démontrer comme quoi un navire aérien, doué des facultés que nous lui avons supposées, arriverait pour sûr au but désigné ; nous croirions faire injure à la sagacité des lecteurs en mettant

ainsi les points sur les *z*. Que l'on veuille bien songer seulement que, dans des conditions infiniment moins favorables que celles que nous avons posées, une navigation très vaste existait sur mer. — Les anciens navigateurs, sans avoir d'autres voiles que celles perpendiculaires à la quille de leur bateau, sans connaître d'autres allures que celle vent arrière, parcouraient les mers et faisaient un commerce lointain!...

« Quelle n'eût donc pas été l'étendue de leur essor, si leurs vaisseaux eussent possédé, comme notre navire aérien, les précieuses facultés, non seulement de pouvoir éviter les vents contraires, d'aller chercher les courants favorables, mais encore, tout en marchant aussi vite que le vent lui-même, de n'avoir aucun détour à faire, aucun obstacle à franchir, aucun naufrage à craindre!

« Que nous eussent-ils laissé à découvrir sur le globe, si le calme lui-même, qui mettait à leur navigation de si redoutables entraves, n'eût été, comme pour nous, qu'un moyen de plus pour atteindre le port avec sécurité?

« Nous le voyons : cette haute probabilité de rencontrer toujours, à des époques et des altitudes connues, des courants atmosphériques d'une direction constante et déterminée, et au dessus de ces courants un calme presque toujours parfait, constituée à la navigation aérienne, déjà si favorisée, une part infiniment plus belle qu'à la navigation maritime. Elle la met à même de lutter de perfection, dès à présent, non seulement avec la marine à voile, mais même avec les bateaux à vapeur les mieux construits.

« En effet, le steamer le plus rapide mettra plus de trois semaines pour se rendre de Liverpool à Rio-de-Janeiro, au Brésil.

« Le navire aérien, parti du même point et à la même époque, se fera porter vers le tropique par le vent du nord ou du nord-ouest (qui règne dans ces parages les trois quarts de l'année), et, y trouvant les vents alisés, il traversera l'Océan avec la même rapidité qu'eux; tout le voyage aura duré six à huit jours au plus!

« Il pourrait rencontrer un vent contraire, dédaigner de l'éviter, se laisser entraîner par lui à mille lieues de sa route, et cependant revenir, et arriver encore huit jours avant le steamer, qui lutte si victorieusement contre les vents et les flots! »

A côté de ces projets si retentissants, il est juste de mentionner les efforts modestes d'autres inventeurs, qui cherchent dans le silence et l'étude, la solution du problème de la direction des aérostats. Tels sont : M. Giffard, qui, on ne doit pas l'oublier, a le premier emporté dans les airs une machine à vapeur;

M. Carmieu de Luze, mécanicien habile, qui a pour modèle de son aérostat dirigeable dans l'air calme, la structure d'un poisson.

Depuis que M. Nadar a remis la question sur le tapis, les journaux sont pleins d'inventions nouvelles.

Les journaux anglais parlent d'une invention due à M. Rayne-Thompson. Il s'agirait de l'application de l'électricité comme force motrice.

Les journaux français annoncent un système nouveau, inventé par M. Louis Godard et perfectionné par M. Nadar, adjoignant au dessous du ballon un second ballon-réservoir pour la conservation du gaz, et qui permet enfin les voyages aériens de long cours.

Et, M. Barral fait savoir que l'idée d'un ballon-réservoir qu'on attribue à M. L. Godard, lui avait déjà été communiquée. « Voici, dit-il, ce que j'ai retrouvé dans une lettre que j'avais reçue le 10 juillet dernier, de M. F. Varillat, employé à Sainte-Barbe :

« Si, au lieu de laisser perdre le gaz du ballon par la soupape, lorsqu'il y a nécessité de le dégonfler, on emmagasine ce gaz en le faisant passer dans un récipient *ad hoc* porté dans la nacelle et communiquant avec le ballon, pour faire passer le gaz dans ce récipient, il faudrait l'y comprimer au moyen d'une pompe aspirante et foulante; de cette manière on dégonflerait et regonflerait le ballon à volonté, puisqu'on aurait toujours le gaz à sa disposition dans le récipient. Avec la machine Lenoir, qui servirait de moteur à la pompe aspirante et foulante, en ayant un récipient assez grand pour contenir la provision de gaz à son usage et à celui du ballon, on devrait ainsi arriver à opérer plusieurs ascensions consécutives avant d'avoir besoin de faire du gaz, n'ayant besoin de descendre que pour faire du lest.

« Cette facilité de pouvoir s'enlever immédiatement de nouveau après une descente, devrait être, dans certaine circonstance, d'une grande importance et d'un grand intérêt. »

Il n'est pas jusqu'aux journaux belges, qui ne revendiquent quelque chose en faveur des leurs. Ils nous racontent qu'un Brugeois, M. Vincent De Groof, sans se laisser décourager par les déceptions essuyées par tous ceux qui ont essayé de trouver le secret de la navigation aérienne, après 11 ans d'un travail soutenu, était enfin parvenu, ou croyait être parvenu au but de ses ardents désirs, c'est à dire, à résoudre le problème qui, depuis des siècles, a préoccupé tant de savants.

Au moment de faire publiquement l'essai de sa machine aérienne, M. De Groof vient d'éprouver un de ces accidents qui portent le désespoir dans l'âme d'un inventeur. Le ressort de l'appareil s'est brisé et, à bout de ressources, le courageux mécanicien se voit obligé de recourir à ses compa-

tristes pour pouvoir accomplir son œuvre. Cet appel ne sera pas fait en vain. M. De Groof a déjà rencontré de nombreuses marques de sympathie dans sa ville natale. Le pays, n'en doutons pas, s'associera à la ville de Bruges pour fournir à M. De Groof les moyens de continuer ses travaux. »

Telles sont les idées nouvelles sur la navigation aérienne. Nous pensons, avec M. Barral, qu'il faudra bien des travaux pour que ces idées se matérialisent. Avant de devenir un bateau à vapeur, qui franchit les mers par tous les temps, la première poutre de bois flottant sur l'eau a demandé au génie de l'homme d'immenses efforts d'invention. L'aérostat n'est guère qu'une frêle pirogue, conduite par des sauvages. Mais l'homme du XIX^e siècle, a acquis assez d'expérience pour surmonter les obstacles que présente la navigation aérienne, et qui ne sont rien auprès de ceux dont il a déjà triomphé.

J. B. E. HUSSON.

II

LES LÉPORIDES

Les journaux agricoles annoncent que « l'Institut agricole de l'État vient de recevoir de M. Roux, président du comice agricole de la Charente, dix couples de léporides, destinés à la reproduction, et que M. le ministre de l'intérieur se propose d'envoyer dans quelques provinces de la Belgique (1). »

Or, comme l'existence de ce léporide, autour duquel on a fait grand bruit il y a quelque temps, a été depuis peu alternativement confirmée puis infirmée, nos lecteurs ne seront peut-être pas fâchés de savoir à quoi s'en tenir sur le compte de ce nouvel animal.

M. Paul Broca, un éminent physiologiste français, a donné le nom de léporide au produit du mariage forcé du lièvre et de la lapine (2). Ce produit, dit-il (3), a été obtenu volontairement pour la première fois par M. Roux, d'Angoulême; mais il y avait longtemps déjà que le croisement inverse du lapin et de l'hase avait réussi. J'ai publié tout au long cette

(1) *Journal agricole du Brabant*.

(2) Mémoire sur l'hybridité en générale, etc. (voir *Revue populaire des sciences*, 1861, p. 190.)

(3) Lettre à M. Barral, directeur du *Journal d'Agriculture pratique*. — Paris, 30 juillet 1863.

expérience, faite de 1775 à 1780 par l'abbé Cagliari, à Maro (principauté d'Onéglija). Les résultats furent constatés en 1780 par Amoretti, naturaliste bien connu. Les métis se distinguaient par un caractère important, par la couleur de leur chair, qui était rouge comme celle du lièvre. C'est une loi assez générale de l'hybridité que, dans les croisements d'espèces, les formes et les appareils de la vie de relation tiennent principalement de l'espèce du père, tandis que les tissus et les phénomènes de la vie organique sont empruntés principalement à l'espèce de la mère. C'est ce que démontre en particulier la comparaison anatomique et physiologique du cheval, de l'âne, du mulet et du bardeau. Les léporides fils de l'hase ont donc la chair rouge, et ce fait, constaté par Amoretti avant que l'on connût les lois de l'hybridité, acquiert une valeur décisive dans la question. D'un autre côté, les léporides d'Angoulême, issus de la lapine, ont la chair blanche du lapin ou plutôt ont la chair blanche comme le lapin. On s'en est étonné, et c'est l'une des principales objections qu'on ait opposées aux assertions de M. Roux; mais cette objection est tout à fait nulle. En admettant que M. Roux ait trompé tout le monde, voici ce que l'on peut dire : Si jamais l'on réussit à croiser le lièvre avec la lapine, les métis auront la chair blanche comme les animaux de M. Roux.

« Cela ne prouve pas que les animaux de M. Roux soient issus du lièvre, mais seulement qu'ils peuvent en être issus. Le résultat qu'il annonce est parfaitement conforme à l'ensemble des faits connus. Il est en parfaite harmonie avec l'expérience d'Amoretti, car si le lapin peut féconder l'hase, chose qui n'a pas encore été contestée, il est infiniment probable que le lièvre peut féconder la lapine.

« Il y a en outre dans la science un fait qui tend à établir la réalité de la fécondation de la lapine par le lièvre. C'est celui qui a été communiqué en 1851 à la Société zoologique de Londres. Le croisement avait eu lieu d'une manière fortuite, dans un parc à lapins où un petit levraux avait été élevé avec un lapin et une lapine. La lapine fut saillie par les deux mâles, et mit bas six petits, dont trois étaient des lapins de pur sang, tandis que les trois autres ressemblaient au lièvre (1). Un seul de ces trois animaux supposés métis survécut; et, plusieurs années plus tard, il fut disséqué par le célèbre zoologiste, Richard Owen. Jusque-là, on pouvait élever des doutes sur la paternité du lièvre. Mais l'étude anatomique faite par Richard Owen dissipa ces doutes. L'intestin de l'animal différait à la fois de celui du lièvre et de celui du lapin. Le gros intestin était peu différent de celui du lapin;

(1) On sait que la superfétation, même à plus de quinze jours d'intervalle, est un phénomène fréquent chez la lapine, dont la matrice est disposée pour cela.

mais l'intestin grêle était celui du lièvre. Le pelage était comme chez le lièvre, les membres postérieurs comme chez le lapin. La chair était blanche. Richard Owen n'hésita pas à considérer l'animal comme métis.

« Je passe sous silence d'autres faits qui existaient dans la science, mais qui n'avaient pas été constatés d'une manière suffisamment précise. Les choses en étaient là lorsque j'eus connaissance des expériences de M. Roux.

« Je suis allé deux fois à Angoulême, en octobre 1857 et en mars 1859 ; j'ai visité avec attention l'établissement de M. Roux. J'ai vu ses lièvres domestiques, ses lapines de pur sang, et les animaux de forme intermédiaire qu'il assure être des métis. Je l'ai questionné de toutes les manières ; c'est un homme entièrement étranger aux sciences, et il est fort probable que, s'il avait inventé un roman, il y aurait introduit des détails qui auraient été en contradiction soit entre eux, soit avec les faits généraux de la physiologie de l'hybridité. Au lieu de cela, tout ce qu'il raconte s'accorde exactement avec ce qu'un physiologiste éclairé pourrait attendre des croisements en question.

« D'un autre côté, il n'est pas douteux que la race produite par M. Roux diffère des autres races de lapins par des caractères extérieurs qui la rapprochent de l'espèce du lièvre. L'un de ces animaux a été présenté par moi à la Société de biologie, où plusieurs naturalistes ont constaté cette ressemblance. Le même animal a été conservé vivant pendant plus d'une année au Jardin des plantes. Feu Geoffroy Saint-Hilaire l'a examiné attentivement en ma présence, il est resté convaincu que c'était un métis, et il a dès lors admis dans son *Histoire naturelle générale* la réalité des léporides. Voilà où en était la question lorsque j'ai publié mon mémoire. J'y ai fait figurer l'histoire des léporides, au milieu d'un grand nombre d'autres faits d'hybridité *eugénésique*. Maintenant des doutes s'élèvent. Je ne m'en étonne pas. Je ne m'étonnerais que d'une chose, c'est qu'un fait de cette nature eût été accepté sans opposition, car il froisse des préjugés très répandus sur la question de l'espèce. D'une part, il est admis, dans l'enseignement classique, que les espèces sont séparées par des murailles infranchissables, que tous les métis d'espèces doivent être inféconds entre eux, — et les léporides sont féconds. D'une autre part, il y a un dogme religieux qui commande de croire que le nègre et le blanc, sans parler des autres, descendent directement de Noé, et comme cette croyance à des transformations invraisemblables a besoin d'être corroborée, on a adopté un procédé sommaire de démonstration qui consiste à dire « que tous les hommes sont de la même espèce, puisque tous les métis humains sont féconds » (ce qui, du reste, est une assertion un peu légère). Maintenant, supposez démontré qu'il y ait des hybrides féconds, et il y aura bien des gens contrariés. Aussi

n'y a-t-il pas de question dont l'histoire soit plus curieuse que celle de l'hybridité, — pas même celle de la mâchoire d'Abbeville. On a invariablement procédé de la manière suivante : étant donné un fait d'hybridité eugénésique, on a commencé par le nier. Puis, lorsque des expériences répétées ont rendu le fait incontestable, on a conclu en disant que les deux espèces mères étaient des variétés d'une même espèce. C'est ainsi que Buffon a été conduit à fusionner en une seule espèce les chameaux et les dromadaires, les chèvres et les moutons, les bœufs, les bisons et les zébus; que John Hunter a fait subir la même fusion aux trois espèces des loups, des chiens et des chacals, etc. Le moment où l'on essayera de fusionner les lièvres et les lapins n'est pas encore venu; mais il viendra, ou plutôt il viendrait si des expériences ultérieures et irrécusables faites à plusieurs reprises avec succès, rendaient absurde et insensée la négation des léporides.

« L'histoire la plus piquante est certainement celle des caniches chiens-loups. Buffon, sur ses vieux jours, au lieu de reculer ou au moins de s'arrêter comme tant d'autres, fit un pas en avant. Il conçut des doutes sur la légitimité de sa théorie de l'espèce, et entreprit une longue expérience qui dura plus de huit ans. Il suivit pendant *quatre générations* les métis d'une louve et d'un chien braque, et il publia ce résultat sans dire cette fois que le chien et le loup étaient de même espèce. L'expérience fut interrompue sans qu'on eût cherché à unir entre eux les métis de la quatrième génération. Personne n'a donc le droit de dire que ces métis auraient été inféconds. On l'a dit cependant. Puis, d'altération en altération, on a dit : les métis du chien et du loup ne produisent que jusqu'à la quatrième génération; ils ne produisent que jusqu'à la troisième génération; ils ne produisent que jusqu'à la seconde génération! Et enfin un célèbre physiologiste anglais, M. Carpenter, a osé dire en 1852 : « Le loup et le chien produisent ensemble; leur produit est fécond avec l'une et l'autre espèce; mais si ces hybrides sont féconds entre eux, c'est ce qui n'a pas encore été démontré. » Et pour qu'on ne se méprenne pas sur le but de cette fraude, il est bon d'ajouter que ce passage est extrait d'un long article sur l'unité du genre humain (*the Cyclopædia of Physiology*, vol. IV, p. 1,509, London, 1852, grand in-8°, article *Varieties of Mankind*, par Carpenter).

« Après cela, il n'y a plus qu'à tirer l'échelle.

« Pour revenir au métis du lièvre et du lapin, je ne puis que vous répéter en terminant :

« 1° Des faits antérieurs, dont l'un parfaitement authentique, établissaient la possibilité de ce croisement;

« 2° La race de M. Roux présente des caractères parfaitement conformes à l'origine qu'il leur attribue;

« 3° Ses assertions sont en parfaite harmonie avec l'ensemble des faits connus sur les croisements des espèces ;

« 4° On ne peut donc invoquer contre lui aucune fin de non recevoir de l'ordre scientifique ;

« 5° Quand même il serait démontré que l'histoire des léporides d'Angoulême est controuvée, il resterait encore dans la science une grande masse de fait observés chez les mammifères et chez les oiseaux, et qui établissent la réalité de l'hybridité eugénésique.

« Je n'en puis dire davantage. Il n'est sans doute pas impossible qu'un spéculateur, pour conserver le monopole de la production d'une race lucrative, invente une histoire destinée à dépister ses concurrents. Mais cela est bien peu vraisemblable dans le cas actuel, si l'on songe que M. Roux a élevé des léporides et raconté leur histoire plusieurs années avant de spéculer sur ces animaux. »

Ajoutons à cela que M. Roux lui-même confirme tout ce qui précède dans une lettre adressée à M. Gayot, et dont nous extrayons les quelques passages suivants :

« Quant au reste, dit M. Roux, le seul moyen de convaincre les incrédules est de les inviter à venir visiter mon clapier. Ils y verront des léporides mâles et femelles de divers degrés de sang et pourront constater que la race hybride que j'ai créée en 1847 continue à se reproduire et s'améliore avec le temps. La question de permanence et de fixité de la nouvelle race est donc un fait accompli. Tous ceux qui voudront s'occuper avec soin et persévérance de cette hybridation obtiendront, je n'en doute pas, le même résultat.

« On a eu tort seulement de dire que le léporide était *encore* chez moi l'objet d'un commerce considérable. L'industrie existe, il est vrai, mais sur une échelle que la création d'un vaste espalier pour établir dans ma propriété un cours pratique d'arboriculture, m'a obligé de tenir très restreinte depuis 1857.

« Tous les détails que j'ai fournis au savant M. Broca sont d'une exactitude rigoureuse, et sa relation ne laisse rien à désirer sous le rapport de la fidélité. L'honorable professeur a pu vous dire ce qu'il a vu de ses propres yeux, et s'il est vrai que je fasse un mystère de mon éducation des léporides. »

Maintenant, comment doit-on et comment a-t-on procédé à la fabrication de ce mulet ?

On connaît assez l'histoire et du lièvre et du lapin, pour se rappeler que ces deux espèces sont très antipathiques, vivent en fort mauvaise intelligence quand elles sont établies en un même lieu, et qu'alors le lapin donne

si vigoureusement la chasse au lièvre, que celui-ci finit par disparaître complètement des localités, où le premier pullule. C'est là une difficulté qu'il faut vaincre, et pour cela, il faut tâcher d'amener un peu de sympathie entre le mâle et la femelle. A cet effet, voici comment, d'après M. Gayot, il faut opérer (1) :

« On prend le lièvre mâle tout jeune, à l'âge de vingt à trente jours, dès qu'il peut se passer de sa nourrice, et on le place avec de petites lapines du même âge, en isolant avec soin celles-ci et celui-là de tout autre animal de leur espèce. Ainsi composée, la petite famille grandit sans encombre. Le levraut ne devient jamais aussi familier que ses compagnes, mais il s'habitue à la réclusion commune, comme les lapines se sont habituées à sa présence. A l'époque de la puberté, on favorise l'accouplement fructueux en ne laissant au mâle qu'une ou deux femelles avec lesquelles il a vécu jusque-là pour les remplacer ensuite successivement par les autres.

« Ainsi menées, les choses vont à souhait; le croisement s'opère naturellement, et la fécondation est assurée.

« Les portées sont un peu moins nombreuses que quand la lapine est livrée au mâle de sa propre espèce. La lapine qui, dans ce cas, aurait produit de huit à douze petits, n'en donne plus que cinq à huit avec le lièvre. L'expérience montre ainsi que le lièvre est plus prolifique avec la lapine qu'avec la buse, sa femelle; et aussi que la lapine est moins féconde avec le bouquin qu'avec son propre mâle. Cette observation témoigne au moins que les deux sexes concourent pour une part égale à l'œuvre mystérieuse de la fécondation. Beaucoup de gens ne le savent point assez.

« Pour diriger les croisements à son gré autant que pour éviter chez l'étalon l'abus de ses forces, on le tient dans une loge séparée. C'est tout simplement la loi commune. Les femelles sont alors plus tranquilles et mènent à bien les fruits de la conception.

« Le lièvre se montre à la fois timide et chaste; il ne satisfait les femelles qu'on lui donne que pendant la nuit, et tandis que tout est calme autour de lui : on le rassure en couvrant les barreaux de sa cage de façon à ce que rien ne puisse le troubler. Le matin venu, on enlève les mères; elles ont été fécondées.

« Les léporides de premier sang ou de demi-sang, ressemblent beaucoup au lapin avec lequel on pourrait aisément les confondre. Évidemment ce n'était pas le résultat proposé. M. Roux n'a trouvé aucun avantage à en rester là; il a passé outre.

(1) *Journal d'Agriculture pratique de Paris.*

« Pour se rapprocher davantage du lièvre, il a rendu les métisses de premier sang au lièvre. De ce second accouplement, les produits sont plus beaux, plus grands et plus forts que le père et la mère. La prédominance des caractères du lapin s'est effacée. Bien que par la génération ces deuxièmes métis soient trois quarts sang; à leur physionomie, à leur conformation générale, à leur couleur même, on les prendrait pour des demi-sang, tant ils semblent placés à égale distance du type lièvre et du type lapin.

« Accouplés entre eux, les léporides du deuxième degré ont donné des animaux semblables à eux, mais leurs portées peu nombreuses (de 2 à 5 petits seulement) ne promettant pas un élevage assez abondant ou assez lucratif, M. Roux a eu la pensée de remettre un peu de sang de lapin dans les veines de la nouvelle famille. Revenir au lapin pur sang, c'était trop vite rétrograder vers le premier résultat signalé, lequel étant trop près du lapin, n'avait pas donné complète satisfaction; il fallait pourtant s'éloigner un peu du lièvre dont la prédominance physiologique, trop prononcée, avait notablement diminué la fécondité si active, la productivité si profitable du lapin. Il ne restait qu'un moyen, qu'une voie à tenter: donner aux femelles de $\frac{3}{4}$ sang des étalons de $\frac{1}{2}$ sang, marier entre eux les métis des deux ordres. C'est ce que M. Roux a fait avec un grand succès, car les produits obtenus ont été à tous égards le point cherché, le résultat proposé. En théorie, le résultat peut être facilement fixé et chiffré: les produits sont lièvres pour $\frac{5}{8}$ et lapins pour $\frac{3}{8}$. Les comparant à l'espèce domestique, qui a mis le sceau à leur perfection, on peut les désigner simplement sous l'appellation de léporides $\frac{5}{8}$.

« Ils conservent la belle physionomie et la belle conformation des $\frac{3}{4}$ sang, mais ils ont acquis plus de fécondité. Si on les unit *entre eux*, leurs portées sont de 5 à 8 petits dont l'élevage est facile et dont la rusticité est même supérieure à celle du lapin. Leur croissance est rapide; ils ont beaucoup de précocité et sont aptes à se reproduire dès l'âge de 4 mois. La durée de la gestation est de 50 jours, celle de l'allaitement de 5 semaines. La femelle peut recevoir utilement le mâle 17 jours après la mise bas. Elle n'est pas fatiguée outre mesure par 6 portées par an.

« Cette famille de $\frac{5}{8}$ devient la race industrielle par excellence. Productive et peu coûteuse à élever, elle est précoce et fournit la plus grande quantité de chair pour une masse donnée d'aliments. Son poids moyen est d'environ 4 à 5 kil. à un an; au même âge, les sujets d'élite arrivent à 6, 7 et même 8 kil. Leur valeur est plus grande que celle du lapin de clapier et elle s'élève encore à raison de la fourrure, souvent plus belle que celle du lièvre.

« Le pelage des $\frac{3}{8}$ est d'un gris roux, intermédiaire entre la couleur du lièvre et celle du lapin, mais la consistance du poil est tout à fait comme chez le premier. Les oreilles ont autant de longueur que celles du lièvre et, ceci est à noter, chez la plupart l'une d'elles est dressée, l'autre pendante. Les léporides ont la tête plus grosse que les lapins, la physionomie plus éveillée, plus craintive, l'œil plus ouvert et moins éloigné des narines; les membres postérieurs sont presque aussi longs que ceux du lièvre; les membres antérieurs sensiblement plus longs. La queue est plus courte que chez le lièvre, plus longue que chez le lapin. La couleur de la chair, à tous les degrés de la métisation, est semblable à celle du lapin sauvage, c'est à dire à peine plus foncée que celle du lapin domestique, mais son goût n'a rien qui rappelle ni cet animal, ni son congénère à l'état sauvage; elle a une saveur particulière qui n'est pas, dit-on, sans analogie avec celle de l'aile de dinde. On la préfère généralement aux parties les plus estimées du lapin de garenne.

« L'accouplement d'une famille $\frac{3}{4}$ sang lièvre avec un bouquin, n'a produit que 2 petits. Ce croisement de retour a justifié ce que nous disions un peu plus haut : il ne promettait pas assez de bénéfice; on n'y est pas revenu. »

Mais pourquoi, nous dira-t-on, M. Roux, au lieu de s'adresser au lièvre, au bouquin et à la lapine, ne s'est-il pas aussi bien adressé à la hase et au lapin? La réponse est simple... « Parce que la fécondité de la hase, dit M. Garot, se trouve enrayée par le seul fait de la captivité, alors même que son propre mâle vit avec elle. D'ailleurs, en tout état de cause, elle est moins prolifique. En d'autres termes, ses portées sont moins rapprochées et moins nombreuses que celles de la lapine, sans compter qu'elle tue sa progéniture quand elle n'accouche pas à l'état de liberté. »

Ces considérations étaient déterminantes, elles expliquent suffisamment le choix forcé qui a été fait du lièvre comme étalon et de la lapine comme mère.

J.-B.-E. HUSSON.

III

ASSAINISSEMENT DE L'AIR PAR LA VAPORISATION DE L'EAU

M. le général Morin, directeur du Conservatoire des arts et métiers de Paris, a voulu attirer l'attention de l'Académie des sciences sur la question

de savoir s'il est utile de maintenir dans l'air une certaine dose d'humidité.

« Dans le cours de mes recherches sur la ventilation, dit l'auteur (1), j'ai été frappé de l'insistance avec laquelle les ingénieurs et les auteurs anglais, qui se sont occupés de cette question, ont tous signalé les avantages que présentaient, au point de vue de la salubrité, les dispositions qui avaient pour effet de donner à l'air, chauffé ou non, que l'on introduit dans les lieux habités, un degré notable d'hygrométrie.

« Ainsi, au palais du parlement d'Angleterre, où l'air qui afflue dans la chambre des communes est préalablement chauffé pendant l'hiver à l'aide d'une circulation de vapeur, les tuyaux de retour de la vapeur condensée sont baignés dans des auges remplies d'eau, qui, en chauffant à leur contact, produit une certaine quantité de vapeur qui dissout et entraîne l'air échauffé qui pénètre dans cette salle.

« Dans la saison d'été, une autre disposition produit un effet analogue. l'air extérieur, appelé des cours du palais, pénètre dans une vaste chambre située immédiatement au dessous de la salle des séances, par plusieurs baies très larges, au devant desquelles tombe une sorte de rideau en canevas destiné à arrêter les parcelles fuligineuses que transportent partout l'atmosphère de Londres. En avant de ce rideau, au moyen d'un tuyau percé d'un très petit nombre de trous capillaires, l'ouverture d'un robinet détermine la chute d'une véritable poussière d'eau à peine visible, qui se mêle au courant d'air affluent, et qui est dissoute assez complètement pour que le sol soit à peine mouillé. »

L'auteur, en réfléchissant à ces deux dispositions, s'est demandé si elles n'avaient d'autre effet que celui que l'on attribue ordinairement à la présence d'une proportion plus ou moins grande de vapeur d'eau dans l'air. Il a pensé que peut-être un autre effet avait lieu en même temps, par la production de ce que l'on a appelé *ozone* ou *oxygène actif*, qui paraît jouir à un haut degré de la propriété de déduire, en les brûlant, certains miasmes, certaines émanations des corps en putréfaction.

Des expériences ont été organisées, et l'auteur en donne la description et les détails. Par le papier enduit d'amidon et d'iode, qui est le moyen de reconnaître l'ozone, et à l'aide d'un papier de tournesol, qui permet de constater la présence des acides, on est parvenu, à plusieurs reprises, à dévoiler la présence de l'oxygène actif et celle d'un acide, qui était probablement un produit nitré.

L'auteur ajoute que ces deux corps, l'oxygène actif et l'acide, ont tous

(1) *Institut* du 11 novembre 1863, page 357.

deux le pouvoir de détruire certaines émanations des corps en putréfaction, ou, en d'autres termes, ces corpuscules que Bergmann appelait *les immondices de l'air*.

Ainsi donc, l'humidité ainsi amenée dans l'air pour les besoins de la ventilation, rafraîchit l'atmosphère, procure les avantages d'un air suffisamment humide, mais en outre, paraît avoir sur l'économie animale et pour l'assainissement des lieux habités une influence qui mérite l'attention de ceux qui s'occupent des questions de salubrité.

« On pourrait se demander, dit l'auteur en terminant, si la quantité d'eau qu'il faudrait ainsi dépenser ne dépasserait pas ce qu'il serait possible d'allouer pour une amélioration de ce genre. Il est facile de faire voir que cette crainte ne serait pas fondée.

« Je me borne aux indications précédentes, persuadé que si les résultats que j'ai obtenus sont, comme je le pense, confirmés par d'autres expérimentateurs, ils appelleront l'attention des médecins et des commissions d'hygiène sur le parti que l'on peut en tirer pour l'assainissement des hôpitaux et pour d'autres effets physiologiques. »

IV

DEUX LIVRES NOUVEAUX

Traité général des applications de l'électricité, par M. Gloesener, officier de l'ordre de Léopold, professeur à l'université de Liège. Tome premier de 516 pages, accompagné de 18 planches gravées. Noblet, éditeur à Liège et à Paris. Prix du volume : 15 francs.

Ce volume comprend successivement : 1° une partie théorique traitant particulièrement de la construction des piles à courant constant et des autres appareils servant aux différentes applications de l'électricité. L'auteur fait connaître son système du renversement du courant, alternativement en sens contraire, dans les télégraphes, les horloges électriques, et en général, dans les électro-moteurs ; 2° la partie pratique ou applications du courant électrique à la télégraphie principalement et à d'autres usages. Ici, se trouve la description des télégraphes inventés par M. Gloesener. Puis, viennent les appareils complémentaires de la télégraphie, auxquels les travaux de l'auteur ont également ajouté quelques inventions intéressantes. Les appareils électriques appliqués à la demande de secours et à la sécurité sur les chemins de fer, les applications des sonneries électriques aux

usages domestiques, les chronoscopes et d'autres sujets encore complètent ce premier volume.

Pour donner à nos lecteurs une idée des applications de l'électricité, nous choisirons celles qui sont relatives aux sonneries électriques, encore peu employées aujourd'hui, et néanmoins, d'un usage si commode et si utile. Voici comment l'auteur fait connaître quelques cas où ces sonneries seraient adoptées avantageusement :

« 1^o Quelqu'un occupant une chambre dans un hôtel, demande le concierge. Dans ce cas, dans la demeure du concierge se trouve un tableau percé de guichets et portant les numéros des chambres. Habituellement, ces numéros ne sont pas visibles. Celui de la chambre d'où part le signal, apparaît dans un des guichets et doit rester, en cas d'absence du concierge, en évidence. Le portier répond qu'il va se rendre à l'appel; pour cela un autre signal, qui apparaît dans un guichet d'un petit cadre placé dans l'appartement du voyageur.

« 2^o Le directeur d'un établissement désire savoir si un employé occupé dans une pièce éloignée se trouve à son poste, ou bien il appelle cet employé et désire avoir sa réponse.

« 3^o Une personne très occupée et demeurant à un étage élevé d'une maison veut, sans se déplacer, prévenir le concierge qu'elle ne recevra pas à telle heure de la journée, mais bien à telle autre heure. Enfin, il peut arriver que l'on veuille recevoir seulement l'une ou l'autre personne que l'on désigne au concierge par une lettre convenue de l'alphabet. Alors ce dernier aura à annoncer de sa demeure le visiteur qui sera reçu.

« 4^o On veut transmettre à distance certains signaux ou certaines phrases abrégées, représentant des objets convenus d'avance.

« 5^o Au moyen d'une sonnerie, on peut former un alphabet complet, en groupant convenablement les coups isolés qu'elle produit, ou on peut distinguer les coups isolés et les roulements qu'il est possible de lui faire produire et représenter, au moyen de ces deux éléments différemment combinés, tous les signaux du télégraphe à écrire. »

Nous ne pouvons entrer dans des détails sur les autres applications de l'électricité. Ce que nous voulons surtout faire ressortir, parce que ce point de vue convient mieux à la *Revue populaire des sciences*, ce sont les travaux persévérants de M. Gloesener et l'influence qu'ils ont exercée sur les progrès de la télégraphie et des autres inventions qui tiennent de la même source.

À l'exposition universelle de Paris en 1855, une seule médaille de première classe a été accordée aux industries concernant l'emploi économique de la chaleur, de la lumière et de l'électricité. Cette médaille unique a été

obtenue par M. Gloesener. Il en est de même à la dernière exposition de Londres. M. Gloesener a mérité la médaille, pour la nouveauté et la construction ingénieuse de son chronoscope électro-magnétique et de son appareil télégraphique. On peut lire, dans le Rapport du jury belge (1), la description et l'appréciation des appareils exposés par cet inventeur.

Dans sa séance générale du 23 avril 1862, la société d'encouragement de Paris a décerné à M. Gloesener une médaille en platine (2). Voici le résumé des raisons qui justifient cette honorable distinction :

« M. Gloesener, dit le rapport, est un des premiers qui se sont occupés des applications électriques. C'est lui qui a eu l'heureuse idée, aujourd'hui appliquée dans une foule d'appareils, de substituer à l'armature de fer doux des électro-aimants, des armatures aimantées qui, tout en permettant la suppression des ressorts antagonistes et du réglage des appareils, ont l'immense avantage de pouvoir fournir, avec l'intermédiaire d'un seul circuit, deux actions différentes, susceptibles d'être utilisées à faire marcher isolément et à volonté deux appareils distincts. M. Gloesener est l'auteur de nombreux systèmes télégraphiques, d'horloges électriques et de chronographes, dont l'un a été l'objet d'un rapport très favorable, fait récemment à la société d'encouragement. Il a, de plus, publié plusieurs ouvrages sur toutes ces questions, et un traité complet des applications de l'électricité, dans lequel on peut constater toute l'importance de ses recherches, tant au point de vue scientifique qu'au point de vue de l'application. »

Pour remplir notre mission d'historien impartial, nous constatons que dès 1848, M. Gloesener soumettait à l'Académie des sciences de Paris les principes scientifiques, dont il a eu le premier l'idée, qui servent de base et sont le point de départ de toutes ses inventions. Aujourd'hui, dans plusieurs pays, ces principes sont appliqués sans qu'il en résulte pour l'auteur d'autre avantage que l'honneur de la découverte.

Nous ajouterons que les horloges électriques de l'invention de M. Gloesener fonctionnent dans les rues de Liège depuis environ deux ans. Les cadrans sont plus grands que ceux du système Nolet, de Gand, qui existent à Bruxelles. Cette circonstance augmente la difficulté de la marche des horloges, mais elle constitue un perfectionnement facile à comprendre.

M. Gloesener, par la publication du livre dont nous venons de parler, a rendu un grand service à la science et aux personnes qui, par position ou par le désir de s'instruire, ont besoin de s'initier à toutes les applications

(1) Deuxième volume, page 86.

(2) Voir *Bulletin de la Société d'encouragement*, volume de 1862, page 225 et *Revue populaire des sciences* du mois de juillet 1862, page 202.

de l'électricité. Nous n'avons pas voulu négliger cette occasion de rendre justice aux travaux persévérants d'un savant modeste qui, après avoir consacré de longues années à l'instruction de la jeunesse, au moment où le repos serait légitime, continue à se dévouer à la propagation des vérités et des applications scientifiques.

EUGÈNE GAUTHY.

De l'enseignement industriel et commercial en Italie, par M. Garnier, ancien élève de l'école supérieure de commerce à Paris, professeur à l'école technique de Monviso et à l'école de commerce de Turin. — 2^e édition. — Brochure de 69 pages. Prix : 2 francs 50 centimes.

Nous avons dit (1) les promesses de l'industrie italienne à la dernière exposition de Londres et les ressources immenses que le climat et le sol ont départies à ce pays favorisé. Nous avons aussi parlé (2) des tendances qui se faisaient remarquer pour le développement des études scientifiques et de l'enseignement. Un symptôme favorable nous arrive encore aujourd'hui, c'est la brochure dont nous venons de donner le titre. Elle est la preuve irrécusable que l'on se préoccupe de l'instruction, parce que l'on comprend qu'elle est le point de départ et la base de toutes les réformes et de tous les progrès.

En Italie, autant et même plus que chez nous, l'enseignement moyen se borne à l'étude du latin et du grec, genre d'exercices trop exclusif, il faut l'avouer, et qui ne peut prétendre à préparer des jeunes gens à aucune position sérieuse.

L'auteur, qui est parfaitement compétent par les fonctions dont il est chargé, développe la nécessité de l'enseignement professionnel qui, à notre époque, s'adresse et convient à un bien plus grand nombre de jeunes gens que les études purement latines. On trouve dans cette brochure une opinion qui a beaucoup d'importance, celle du comte de Cavour. Il nous paraît intéressant de la reproduire ici :

« L'éducation professionnelle, écrivait cet illustre homme d'État, au mois d'octobre 1850, est un des premiers besoins du temps actuel, et un de ceux auquel il est malheureusement le moins pourvu dans notre pays. L'excès de l'éducation classique est cause d'un défaut d'équilibre moral, qui produit les conséquences les plus fâcheuses. Au lieu d'élever la masse des hommes pour en faire d'habiles producteurs, en état de parcourir les nombreuses carrières que l'agriculture, l'industrie et le commerce offrent aux

(1) Décembre 1862, p

(2) Mars 1863, page 86.

classes moyennes et supérieures, on n'a travaillé jusqu'ici qu'à faire des hommes de lettres, ou des hommes de robe, des docteurs et des rhéteurs.

« Je n'hésite pas à dire que, dans mon opinion, ce désaccord entre les besoins de la société et le système d'éducation, dont nous avons hérité de nos pères, est une des causes principales du désordre moral qui afflige plusieurs nations qui marchent à la tête de la civilisation. »

En France, à aucune époque, on ne s'est autant occupé de l'enseignement. Le nouveau ministre de l'instruction publique, M. Duruy, est sorti des rangs du corps professoral des collèges. On s'en aperçoit par les mesures intelligentes et fructueuses qu'il a fait adopter. En quelques mois, il a pris plus de décisions utiles que chacun de ses prédécesseurs pendant toute la durée de leur carrière ministérielle. Il en sera toujours ainsi quand on consultera les professeurs qui, par position, sont les seuls hommes compétents : on peut affirmer que les résultats ne se feront pas attendre.

Néanmoins, nous n'approuvons pas tous les actes du nouveau ministre français. En ce qui concerne l'enseignement professionnel ou l'organisation des collèges modernes, M. Duruy nous paraît avoir manqué complètement le but, en n'exigeant que quatre années d'études, terme bien insuffisant pour acquérir des connaissances solides.

Quoi qu'il en soit de cette question de détail, sur laquelle on reviendra sans doute plus tard, on constate avec plaisir que tout le monde, en France, discute les questions d'instruction. Non seulement les publications spéciales ont pris une plus grande extension, mais tous les journaux politiques traitent chaque jour l'ensemble et les détails de l'organisation, particulièrement les points relatifs à l'enseignement professionnel.

Il n'en est pas de même en Belgique. Nos journaux ne semblent pas même se douter qu'il y a dans l'enseignement une série de sujets intéressants pour eux et pour les pères de famille. L'instruction professionnelle a été proclamée il y a dix ans. Cela doit nous suffire encore aujourd'hui, et l'on ne trouve partout que des gens désireux de se reposer le plus longtemps possible sur des lauriers à moitié conquis. Tant pis pour le progrès, s'il réclame ses droits : il attendra.

Mais, à côté des indifférents, des optimistes et des ignorants qui forment malheureusement la majorité, il en est un petit nombre qui suivent volontiers la marche des esprits dans les différents pays, parce qu'ils ne doutent pas que bientôt, chez nous comme ailleurs, l'opinion publique ne se réveille en faveur de l'enseignement professionnel. C'est à cette phalange d'hommes intelligents et dévoués que nous recommandons la lecture de la brochure de M. Garnier.

EUGÈNE GAUTHY.

V

VULGARISATION DE LA MACHINE A COUDRE

Il est un fait qui doit frapper tout le monde, ce sont les progrès rapides de la machine à coudre qui commencent seulement à faire sentir leur influence dans notre pays. Or, cette transformation utile ne se réalisera pas sans perturbations pour les pauvres ouvrières, qui n'ont d'autre ressource que les travaux de l'aiguille. Il faudrait donc, autant que possible, faciliter et adoucir les effets de cette révolution industrielle. Les moyens à employer sont variés et du domaine des établissements de bienfaisance et des associations industrielles. D'une part, rendre possible l'achat de machines à coudre; de l'autre, apprendre aux ouvrières à s'en servir avec adresse et rapidité, voilà les deux genres de mesures qu'il s'agit aujourd'hui de réaliser.

Un fabricant de Paris, M. Callebaut, fait connaître, dans la lettre suivante, qu'il adresse à la société d'encouragement, la fondation d'un prix relatif à la machine à coudre :

« Monsieur le président,

« La machine à coudre est aujourd'hui si répandue dans toutes les spécialités de couture, qu'on peut affirmer qu'elle est définitivement acceptée et qu'il y a nécessité à ce qu'elle prenne rang dans le programme de l'éducation de la femme. C'est ce qu'a parfaitement compris la nouvelle école professionnelle des jeunes filles, en complétant cette éducation, non seulement par la pratique des travaux à l'aiguille, mais encore par l'exécution de toute espèce de travaux avec la machine à coudre.

« J'ai l'intention de fonder un prix annuel et spécial à cette école; il serait de cinquante francs pour l'élève qui exécuterait l'ouvrage le plus parfait avec ma machine à coudre.

« Je serais très heureux si la société d'encouragement voulait bien prendre sous son patronage l'exécution de cette fondation, auquel cas je constituerais immédiatement une inscription de rente 3 p. c. »

En reproduisant cette proposition, nous avons pour but d'attirer l'attention des philanthropes sur la transformation que produit en ce moment la machine à coudre. Par l'association et au moyen de faibles efforts, il serait possible d'éviter une crise pénible dont sont menacés des milliers de malheureuses ouvrières.

VI

LES PRIX DE L'ASSOCIATION INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE DE VERVIERS

A peine fondée (1), la Société verviétoise prend la voie la plus sûre pour établir son influence sur des bases certaines et durables. MM. Florent Gouvy et Victor Deheselle viennent de donner chacun une somme de dix mille francs pour la fondation collective d'un prix quinquennal, qui sera le produit des intérêts de ce capital de vingt mille francs.

D'après les intentions des honorables donateurs, ce prix sera accordé « à l'auteur de la découverte, invention ou application faite dans les cinq années précédentes et qui, au jugement de la Société, aura le plus contribué aux progrès et à la prospérité de l'industrie lainière de l'arrondissement de Verviers. »

Le premier concours sera clos le 31 décembre 1865. Le prix de 1865 sera de 5,000 francs; pour les périodes quinquennales subséquentes, il sera de 6,000 francs.

Si la Société jugeait que le prix entier n'est pas mérité, celui-ci peut être subdivisé en primes d'encouragement accordées aux inventions les plus utiles et les plus importantes.

Nous avons eu l'occasion de faire ressortir les travaux nombreux provoqués par la Société d'encouragement de Paris (2), par la Société de Mulhouse (5), ainsi que les tendances manifestées par la Société libre d'émulation de Liège (4), autrefois si célèbre sous ce rapport.

On constatait avec peine que nos industries étaient privées des moyens d'encouragement que réalise l'association. Cet inconvénient est particulièrement sensible à une époque où nous devons résolument nous préparer à lutter ou à nous maintenir devant les industries rivales. Ainsi que nous l'avons fait remarquer plusieurs fois, ce ne sont ni les industriels riches ni les compagnies puissantes qui manquent dans notre pays; mais, à qui laisser le soin de juger les concours et de décerner les prix? Aucune institution n'existait jusqu'à présent, car l'Académie des sciences qui, pour se prêter un peu aux idées du siècle, a dans ces derniers temps mis au concours quelques questions se rapportant à l'industrie, n'est pas compétente pour porter

(1) Voir notre livraison du mois d'août dernier, page 242.

(2) Année 1860, page 277; année 1862, page 199.

(3) Année 1860, page 304.

(4) Année 1861, page 210.

un jugement inattaquable et ne possède pas dans son sein les spécialités qui lui seraient nécessaires.

MM. Couvy et Deheselle ont donc doublement rendu service à l'arrondissement de Verviers et au pays, d'abord comme fondateurs de la Société industrielle et commerciale, et en outre, en donnant un exemple qui, nous l'espérons, trouvera des imitateurs et qui peut devenir la source d'institutions importantes dont profitent déjà la France et l'Angleterre. Nous n'avons pas besoin d'ajouter que le prix portera le nom de *Prix Couvy et Deheselle*.

VII

PROCÉDÉS POUR EMPÊCHER LES TISSUS DE S'ENFLAMMER

On sait qu'on s'est beaucoup préoccupé en Angleterre des moyens d'empêcher les accidents déplorables provenant principalement de l'ampleur démesurée des vêtements de femmes et de l'inflammabilité des tissus. Ces recherches peuvent aussi trouver une application intéressante dans les théâtres et partout où se présente le danger des incendies. Deux chimistes anglais ont fait à ce sujet de nombreuses expériences, et voici les résultats qu'ils ont obtenus d'après le *Technologiste* :

Trois sels seulement ont été reconnus applicables dans l'industrie. Ce sont le sulfate d'ammoniaque, le phosphate d'ammoniaque et le tungstate neutre de soude. Les deux premiers ne supportent pas la chaleur du repassage sans se décomposer ; mais ils sont applicables dans les fabriques où les étoffes sont apprêtées par l'action de l'air chaud ou de cylindres chauffés par la vapeur. Ils n'attaquent sensiblement ni la fibre, ni les couleurs stables des étoffes. Le phosphate d'ammoniaque peut être mêlé sans perdre beaucoup de son efficacité avec la moitié de son poids de chlorhydrate d'ammoniaque. Il faut dissoudre 20 pour 100 de ce mélange pour avoir une solution efficace.

On obtient le même résultat avec une solution de 7 pour 100 de sulfate d'ammoniaque. Ce dernier est donc le sel le plus économique qu'on puisse proposer à l'industrie.

Dans le cas seulement où le procédé du repassage est inévitable, c'est à dire pour l'usage des blanchisseries, une solution de 20 pour 100 de tungstate de soude doit lui être préférée.

Pour être tout à fait sûr du procédé, on applique toutes ces solutions aux étoffes après qu'elles ont été empesées et desséchées, parce que l'amidon est toujours employé dans une solution plus étendue que celle que demandent les sels. Les tungstates acides détruisent la fibre du coton comme font le borax, l'alun et plusieurs autres substances qui ont été antérieurement recommandées.

Les auteurs font ensuite connaître le prix de ces différents sels, qui se trouvent aujourd'hui régulièrement dans le commerce.

Les données qui précèdent, quoique d'une utilité incontestable, ne sont pas nouvelles : il y a déjà plus de trente ans que Gay-Lussac rappelait et démontrait, par de nouveaux exemples, la propriété qu'ont les sels de prévenir la combustion des tissus, et il n'y a pas un professeur qui ne montre tous les ans, à ses leçons, la gaze la plus légère, imprégnée de phosphate d'ammoniaque se charbonnant sans combustion, quand celle qui n'a pas subi cette préparation s'enflamme et disparaît dans un instant; et cependant combien de fois la mort cruelle de l'enfant chéri, de l'aïeule vénérée n'a-t-elle pas jeté la douleur dans les familles! Combien de fois le deuil n'a-t-il pas remplacé les rians apprêts et folles joies du bal! Ces accidents nous frappent moins quand ils sont isolés, mais la statistique les réunit en un faisceau effrayant. L'Angleterre, pays pour lequel il existe des documents précis, compte, de 1852 à 1856, plus de cinq cents personnes par année victimes du feu qui s'est communiqué à leurs vêtements. Quand on réfléchit que ces accidents, dont l'ampleur des parures des femmes et la profusion des allumettes inflammables augmentent chaque jour le nombre, pourraient être prévenus en mélangeant un sel convenablement choisi à l'amidon qui sert à empeser les étoffes, on est heureux de voir l'Angleterre suivre enfin des conseils si peu écoutés. En France, on a aussi préféré à l'emploi des sels d'ammoniaque celui du tungstate de soude, mêlé d'avance à l'amidon qui doit servir à l'empesage.

D'autres moyens ayant le même but ont encore été préconisés; ainsi, on a proposé de mêler à l'amidon qui sert à empeser les étoffes, de la craie (blanc d'Espagne, carbonate de chaux) dans la proportion d'une moitié; on imprègne le vêtement, on laisse sécher à demi, on procède ensuite au repassage comme à l'ordinaire. Cette adjonction de craie ne gâte en rien ni l'apparence, ni la qualité, ni la blancheur de l'étoffe.

I

CAUSERIES SUR LA BOTANIQUE

Les lecteurs de cette Revue qui suivent attentivement les différents articles publiés se seront dit que l'auteur des entretiens botaniques avait abandonné son entreprise, qu'il ne tenait pas la promesse qu'il leur faisait en terminant son premier fragment par ces mots : *à continuer*. Ceux-ci sont parfois comme ces *pierres d'attente* aux murs d'un bâtiment qui n'est pas achevé et qui attendent en vain les autres constructions qui étaient dans le plan de l'architecte. Il n'en sera pas de même pour mon petit édifice : l'oubli n'était qu'apparent et depuis longtemps j'avais achevé la première causerie; mais l'aridité du sujet m'avait presque fait renoncer à en publier la suite. Je m'étais demandé si je ne viendrais pas occuper une place qui pourrait être plus utilement remplie. Pour cette fois, qu'on prenne donc encore patience; bientôt j'aurai dépassé les phénomènes de la fécondation. Après cela, les choses deviendront plus aisées à exposer et à comprendre. De nouveau, le microscope sera notre guide dans l'étude de ces infiniment petits corpuscules, ces atomes qui sont à l'origine de tout être organisé, mais qui ne sont pas moins intéressants à suivre que les soleils circulant dans l'espace; car la Nature ne mesure pas ses perfections au volume de ses œuvres et on peut dire avec Linné : *natura maxime miranda in minimis*.

PREMIÈRE CAUSERIE [Suite (1).]

DE LA FÉCONDATION CHEZ LES CRYPTOGAMES

Dans la première partie, nous avons suivi les phénomènes de la fécondation chez les plantes phanérogames, c'est à dire chez les végétaux munis de fleurs, d'étamines et de pistils. D'avance, chacun connaissait plus ou moins les organes dont il était question, mais je vais aborder un champ tout à fait nouveau, tout différent et connu seulement des adeptes, je veux parler du vaste groupe des plantes cryptogames. Que ce mot un peu barbare n'effraie pas, il veut simplement dire *à organes sexuels invisibles*, tandis que le mot phanérogames signifie *à organes sexuels visibles*. Aujourd'hui, le terme de cryptogames n'est plus juste, car chez les végétaux cryptogames les organes sexuels sont connus et visibles.

(1) Voir *Revue populaire*. — Février 1863, p. 35.

Comme les phénomènes de la fécondation diffèrent suivant les groupes, je traiterai chacun de ceux-ci en particulier. Qu'on sache tout d'abord que les cryptogames se divisent en dix ordres :

- | | |
|----------------|------------------|
| 1 Algues. | 6 Characées. |
| 2 Lichens. | 7 Fougères. |
| 3 Champignons. | 8 Équisétacées |
| 4 Hépatiques. | 9 Lycopodiées. |
| 5 Mousses. | 10 Rhizocarpées. |

Nous avons vu chez les végétaux supérieurs, que l'organe mâle était représenté par l'étamine ou l'anthère contenant des grains de pollen, que chaque grain de pollen renfermait un liquide granuleux, la fovilla, qui était la liqueur fécondante, que l'organe femelle était représenté par un pistil composé d'un stigmate, d'un style et d'un ovaire dans lequel se trouvaient renfermés les ovules et que cet ovaire avec ses ovules devenait, à la maturité, le fruit avec ses graines. Dans le vaste embranchement des cryptogames : 1° l'organe mâle est représenté par l'*anthéridie*, sac ou cellule contenant de très petits corps animés d'un mouvement propre et auxquels on a donné le nom d'*anthérozoïdes* : ceux-ci tiennent lieu de la fovilla; 2° l'organe femelle a reçu le nom d'*archégone* et est composé d'une enveloppe celluleuse extérieure contenant un globule mucilagineux qui, à la maturité, se change en *sporange* : le sporange est le fruit des cryptogames et les *spores* qu'il renferme sont leurs graines.

§ 1. — Algues.

Dans les fossés, les ruisseaux, les mares et dans toutes les eaux stagnantes, chacun a pu remarquer des masses verdâtres plus ou moins pelotonnées. Ce sont là des Algues d'eau douce, plantes qui se multiplient et se propagent tout comme les autres, c'est à dire par la production de germes analogues à ceux des arbres et des herbes. Quand on longe nos côtes maritimes, on rencontre, rejetées sur la plage sablonneuse, des lames, des lanières d'un vert sombre ou brunâtre, des plaques membraneuses verdâtres, ce sont là des Algues marines. Sur certaines côtes rocheuses comme celles du sud-est de l'Angleterre, ou celles de la Normandie, on voit attachées aux rochers sous-marins des Algues de la plus grande beauté, dont les couleurs répètent celles de l'arc-en-ciel et qui, desséchées, forment des herbiers ou si l'on veut des albums très curieux à feuilleter. Dans nos froides latitudes, les Algues sont de petite taille, mais dans les mers tropi-

cales et sous d'autres latitudes, elles atteignent parfois des dimensions fabuleuses. C'est ainsi que sur les rescifs sous-marins des côtes occidentales de la Patagonie et de l'isthme de Panama, il existe de gigantesques Lessonies, dont les tiges énormes sont attachées par de nombreuses branches de la grosseur de la jambe d'un homme et dont les lames ou si l'on veut les feuilles viennent former sur la surface des eaux un champ de bataille pour les animaux marins. A côté des Lessonies, on voit le *Macrocyte* porte-poires dont les tiges, grosses comme des troncs d'arbres, atteignent parfois des centaines de pieds en longueur. Dans le grand océan Atlantique, entre l'Europe et l'Amérique septentrionale, le *Sargassum vulgare* (*Fucus*) forme des banes d'Algues immenses, qui encombrant la mer pendant de centaines de lieues. D'autres banes d'Algues flottent dans la mer de la Chine, dans la mer Jaune, et sont formés par le *Fucus cartilagineus*. Si les abîmes de la mer nourrissent des masses incalculables d'animaux, ils recèlent une non moindre quantité de végétaux.

Les Algues forment un ordre composé d'un grand nombre de familles et de genres à espèces très nombreuses. Lorsque j'ai parlé de la fécondation chez les phanérogames, je n'ai point choisi une espèce en particulier, parce que le phénomène est à peu près identique dans toutes les plantes de cet embranchement, mais ici il faut nécessairement choisir une espèce donnée à cause du mécanisme de la fécondation, qui diffère d'une famille à une autre famille. Nous prendrons une Conserve, la *Sphaeroplée annulaire*, qui forme dans les eaux douces des amas de filaments verts enchevêtrés les uns dans les autres. Ces filaments, examinés au microscope, sont composés d'une suite de cellules allongées formant des tubes cloisonnés : chaque cellule étant séparée de ses voisines par une paroi horizontale ou diaphragme. Étant à parois minces et transparentes, on peut facilement voir ce qui se passe à l'intérieur de ces tubes. Dans toute cellule jeune et à l'état de vie, se trouve un liquide plus ou moins granuleux, plus ou moins mucilagineux, agité d'un mouvement continu en l'un ou l'autre sens. Tout d'abord, chez la *Sphaeroplée* rien ne distingue les cellules les unes des autres, celles qui doivent devenir les organes mâles de celles qui doivent se transformer en organes femelles. Ces organes sexuels mêmes ne seront pas visibles extérieurement et seront contenus dans les cellules ordinaires de la plante. A un moment donné, si l'une ou l'autre cellule doit devenir femelle, on voit son contenu mucilagineux se condenser en masses ovoïdes, puis former un certain nombre de globules parfaitement sphériques, alignés les uns au dessus des autres. Cela fait, la paroi de la cellule qui les contient se perforé de très petits trous, dont le diamètre moyen est de 0^{mm},004 à 0^{mm},007. L'organe femelle ou archégone se compose donc,

avant la fécondation, d'une cellule percée de quelques petits trous et renfermant un certain nombre de globules mucilagineux. Pendant que la cellule femelle s'organise, une cellule voisine du même filament ou d'un filament voisin et qui doit se changer en anthéridie éprouve d'importantes modifications dans son sein. Son contenu granuleux, de vert qu'il était, prend une teinte rougeâtre orangée, et quelque temps après on voit cette matière mucilagineuse se partager en granules, puis se résoudre en une multitude de corps claviformes, jaunâtres à leur partie renflée, transparents à leur partie amincie qui a reçu le nom de *rostre*, et portant sur cette dernière deux filaments vibratiles, au moyen desquels le petit être, qui est un anthérozoïde, peut se mouvoir d'abord dans l'anthéridie qui le contient, et plus tard à l'extérieur et dans l'archégone. Les anthérozoïdes mesurent environ $\frac{6}{1000}$ de millimètre. Sitôt que ceux-ci sont formés, la cellule qui les contient se perforé comme le fait la cellule femelle, et par ses petites ouvertures s'échappent les anthérozoïdes qui viennent nager dans l'eau ambiante, et quelques-uns d'entre eux finissent pour s'introduire dans l'archégone en passant par les ouvertures dont j'ai parlé. Arrivés dans la cellule qui contient les globules mucilagineux, ils viennent s'appliquer étroitement sur ceux-ci, puis se fondent en quelque sorte avec l'élément femelle. Dès lors la fécondation est opérée; le globule se revêt d'une membrane solide et devient une véritable cellule, qui ne tarde pas à rejeter sa première enveloppe pour se revêtir d'une autre munie de prolongements rayonnants et enfin intérieurement d'une troisième, qui reste simple. Après ces divers changements, la cellule contenant les globules se détruit et les corps qu'elle renfermait sont dispersés dans l'eau. Les globules revêtus de leurs deux tuniques ont reçu le nom de spores primordiales. Chacune de ces spores ne peut directement reproduire une plante; auparavant, il faut qu'elle subisse une sorte de germination. Sortie donc de son enveloppe, cette spore primordiale se cloisonne dans son intérieur tout d'abord en deux cellules, puis en quatre, en huit et enfin en un grand nombre et chacune de ces cellules filles devient à la fin une *zoospore*, petit corpuscule ovoïde qui, muni de deux cils vibratiles, se meut quelque temps dans l'eau, germe et reproduit directement une plante semblable à celle dont il provient. On pourrait comparer la spore primordiale dont il vient d'être question à une graine dont l'embryon, au lieu de s'allonger hors de ses enveloppes, donnerait naissance à l'aisselle de ses cotylédons à une multitude de petits bourgeons, qui seraient tous capables de produire chacun une plante semblable à celle que l'embryon lui-même aurait produit normalement.

Il est des genres et des familles d'Algues où la spore produite par l'union sexuelle ne donne pas naissance à des zoospores, mais germe et reproduit

elle-même une plante semblable à celle qui lui a donné naissance. Chez les Algues, l'élément mâle n'est pas toujours composé d'anthérozoïdes; il peut être constitué par un liquide granuleux.

Comme je l'ai avancé ci-dessus, le mécanisme de la fécondation varie considérablement d'un groupe à une autre groupe d'Algues, et pour exposer le phénomène dans tout l'ordre, il faudrait beaucoup plus de talent que je n'en n'ai et tout un volume pour contenir les détails. Toutefois, dans le fond c'est toujours la répétition de ce que nous venons de voir chez la Sphaeroplée; d'une part, un globule mucilagineux dépourvu d'une enveloppe propre, et de l'autre, soit des anthérozoïdes, soit un liquide granuleux qui anime et féconde. C'est un phénomène analogue à celui que nous avons remarqué dans les phanérogames, lors de la conjonction du corpuscule embryonnaire avec l'extrémité du tube pollinique.

§ 2. — Lichens et Champignons.

Pas n'est besoin, pour ainsi dire, d'expliquer ce qu'on entend sous les noms de Champignons et de Lichens. Qui, en effet, ne s'est plu à admirer sur les vieux troncs d'arbres, sur les rochers et les anciens murs ces croûtes jaunes, vertes ou rougeâtres aux dessins capricieux ou réguliers qui permettent aux paysagistes de distribuer çà et là sur leur toile l'ocre et le cinabre? Ces plaques sont des Lichens. Ceux-ci revêtent encore d'autres figures non moins charmantes; ils forment sur les rocailles et sur le sol des forêts de petits groupes de buissons liliputiens que le vulgaire désigne sous le nom de mousses blanches et dont les rameaux sont terminés par des fructifications brunes ou rouges. A cette sorte de Lichens appartient le Lichen des rennes (*Cladonia rangiferina*), qui est au pôle nord la seule nourriture de ces animaux; le Lichen d'Islande, si connu en médecine, se range encore dans cette section. Enfin dans les forêts des montagnes on voit pendre aux branchages des vieux chênes des espèces de longs filaments d'un blanc verdâtre réunis en barbe; c'est encore là un Lichen, l'*Usnea barbata*, dont les chasseurs, pris au dépourvu, se servent comme de bourre.

Quant aux Champignons, ai-je besoin d'en citer des exemples? Sur nos tables nous mangeons le Champignon des couches (*Agaricus campestris*), la Morille (*Morchella esculenta*), la Truffe (*Tuber cibarium*), etc. Sur les corps organisés en décomposition, nous voyons des moisissures; sur les végétaux en vie, tels que la Vigne, la Pomme de terre végètent l'*Oidium* et le *Peronospora infestans*: ce sont là encore des Champignons. Dans les caves et les lieux humides, les poutres et les pièces de bois sont de temps

en temps envahies par des plaques blanchâtres qui les rongent, c'est le *Merulius destruens*. Un Champignon d'une autre espèce, vers la fin du siècle passé, s'empara, en France, d'un beau vaisseau de guerre à peine construit, le *Foudroyant*, et le détruisa complètement, malgré tous les efforts tentés pour arrêter ses ravages. A peu près à la même époque, le navire, la *Reine Charlotte*, eut le même sort en Angleterre. Le *Merulius destruens* envahit parfois les parquets et les lambris des appartements et rien ne peut le détruire si ce n'est l'enlèvement complet des boiseries. Les Champignons s'emparent de tout, sont partout. Ne les voit-on pas attaquer les animaux et l'homme même, car la teigne est due à une espèce parasite. Ce sont eux qui provoquent la fermentation de plusieurs liquides. Dans ces derniers temps, on en est venu à prétendre que les maladies épidémiques, les maladies contagieuses et d'autres étaient dues à la présence de certains Champignons inférieurs répandus dans le sang. Le nombre de leurs espèces est prodigieux, et chaque jour on découvre encore de nouveaux types.

Malgré des études extrêmement minutieuses, on n'est point encore parvenu à saisir le phénomène de la fécondation chez les Champignons et les Lichens. Pour ceux-ci, on ne connaît que le sporange arrivé à l'état de maturité et pour les Champignons, on ne connaît que ces mêmes organes ou les spores. On n'a pas encore aperçu les anthéridies. Espérons que les recherches des habiles observateurs qui étudient en ce moment ce genre de plantes nous feront bientôt connaître quant et comment s'opère la fécondation dans les végétaux en question.

§ 3. — *Mousses et Hépatiques.*

Nous connaissons tous plus ou moins les Mousses, ces jolies plantes qui forment des tapis si frais, soit dans les bois et aux bords des eaux, soit sur les murs ou aux bords des chemins. Rien n'est plus élégant que leurs formes si variées.

Leurs organes mâles et femelles sont tantôt réunis sur le même individu, tantôt placés sur des individus différents, et de là des espèces monoïques et dioïques. Le Polytriche commun sera le type chez lequel nous étudierons la fécondation. Les organes mâles ou anthéridies sont renfermés dans une rosette de feuilles rougeâtres située au sommet des tiges : il faut savoir que la plante est dioïque. Chaque anthéridie a la forme d'un boyau allongé, supporté par un pied ou pédicelle; elle se compose de deux sacs : l'un extérieur, à cellules quadrilatères formant un réseau élégant, l'autre intérieur, homogène et hyalin. A la fin, elle contient un grand nombre de très petites cellules qui renferment toutes un corpuscule

animé ou anthérozoïde, très petit corps allongé, contourné en tire-bouchon et pourvu de deux cils vibratiles. Les organes femelles ou archégonés sont, à leur début, arrangés comme les anthéridies dans une rosette de feuilles terminale. Placés au centre de celle-ci, ils ont la forme de bouteille à goulot assez long et dont l'enveloppe extérieure est celluleuse. La panse de cette petite bouteille, c'est à dire sa partie inférieure renflée contient un globule mucilagineux, analogue jusqu'à un certain point avec ceux que nous avons observés dans l'archégoné de la Sphaeroplée annulaire. A un moment donné, l'anthéridie lance par saccades son contenu à l'extérieur, et les anthérozoïdes, mis en liberté, s'acheminent d'une façon ou l'autre vers l'archégoné, s'introduisent dans le goulot de la petite bouteille qui est ouvert et parviennent au globule mucilagineux qu'ils vont féconder. Jusqu'ici on n'a point encore observé *de visu* la marche des anthérozoïdes de l'anthéridie à l'archégoné, mais d'après ce que l'on connaît dans les autres groupes, on ne peut élever le moindre doute sur le rôle que doivent jouer ces corpuscules animés. Du reste, un observateur digne de foi a remarqué dans le col d'un archégoné plusieurs de ces petits corps qui y étaient engagés plus ou moins profondément. Aussitôt après la fécondation, le globule mucilagineux se revêt d'une membrane propre, devient une véritable cellule capable de se multiplier. En se développant, celle-ci forme à la base un long support, tandis que supérieurement elle constitue un renflement qui devient plus tard l'urne ou le sporange. Tout le monde connaît les fructifications des Mousses, ces petites urnes brunâtres, longuement pédicellées et portant à leur sommet une sorte de coiffe ou bonnet. Par suite de son accroissement, la partie interne de l'archégoné, qu'on nomme l'endogone, presse contre son enveloppe, contre la bouteille qui est l'épigone, la rompt à sa base et l'enlève sous forme de bonnet. A la fin, le renflement supérieur, dont j'ai parlé, s'organise de plus en plus et produit dans son intérieur des spores, qui, à la maturité, s'échappent du sporange par une ouverture supérieure résultant de la chute d'un opercule. Ces spores reproduisent directement des plantes semblables à celles qui leur ont donné naissance.

Les Mousses sont d'autant plus intéressantes que ce sont elles qui ont donné à Hedwig, à la fin du siècle dernier, l'idée que les végétaux cryptogames étaient pourvus d'organes mâles et femelles et se reproduisaient sexuellement comme les phanérogames. Hedwig avait, comme on dit vulgairement, devancé son siècle et ce n'est que cinquante ans après qu'on a reconnu la justesse de ses observations.

Quant aux Hépatiques, leur fécondation est la même que dans les Mousses.

§ 4. — *Characées.*

Il n'y a guère que les botanistes qui connaissent les Charagnes. Celles-ci sont des plantes aquatiques dépourvues de feuilles et qui sont ordinairement confondues avec les Algues. Leurs tiges, formées d'un ou de plusieurs tubes, portent à leurs entre-nœuds des rameaux disposés en cercles ou verticilles : ces derniers sont plus grêles, mais ont la même structure que la tige qui les supporte. Les organes sexuels sont placés soit à l'aisselle de bractées, soit aux bifurcations des rameaux.

Si nous examinons une espèce monoïque du genre *Chara*, nous remarquons, à l'aisselle de petites bractées ou courtes ramifications placées le long des rameaux un petit corps ovoïde en forme de bouteille à col court, marqué de côtes tordues en spirale qui font saillie au sommet et figurent une petite couronne à cinq dents. Ces côtes sont constituées par des tubes semblables à ceux qui composent la tige et les ramifications ; elles enserrrent un corps ovoïde à paroi homogène crustacée, contenant une substance mucilagineuse. Ce corps interne, la spore, et son enveloppe extérieure constituent le sporange. L'organe mâle, ou anthéridie, placé sous le sporange et en dehors des bractées, présente une structure beaucoup plus compliquée. Elle est constituée par un globule rougeâtre d'un demi-millimètre de diamètre environ, dont l'enveloppe se compose de huit lames triangulaires supportées intérieurement par huit cellules allongées, qui se réunissent au centre du globule sur une petite masse celluleuse. Autour de celle-ci, partent une grande quantité de filaments transparents formés de cellules placées les unes à la suite des autres, chacune d'elles renfermant un anthérozoïde, petit corps filiforme enroulé et muni de deux cils vibratiles.

Quand et comment s'opère la fécondation, c'est à dire à quelle époque et de quelle manière les anthérozoïdes se mettent-ils en communication avec le globule de l'archégone renfermé dans les tubes enroulés en spirale? Jusqu'ici le phénomène n'a pas encore été observé, mais il est probable que la fécondation s'opère alors que le sporange est encore jeune, quand il est encore à l'état d'archégone. C'est, en effet, à ce temps que les anthéridies écartent leurs lames pour mettre en liberté les anthérozoïdes : à la maturité des sporanges, l'organe mâle est détruit et disparaît. Comme chez les Mousses, il est à supposer que les anthérozoïdes s'introduisent entre les tubes écartés de l'archégone et vont féconder le globule mucilagineux qui se trouve au fond et qui devient plus tard la spore. Celle-ci, en germant, reproduit directement une plante semblable à celle qui lui a donné naissance.

§ 5. — *Fougères.*

Au nom de Fougères, des images bien connues et familières se présentent à l'imagination. Humbles et herbacées dans le nord, ces plantes se montrent entre les tropiques avec des troncs assez gros et assez élevés surmontés de magnifiques panaches de feuilles délicatement découpées. Peu de végétaux, si nous en exceptons les Palmiers, peuvent rivaliser pour l'élégance avec les Fougères arborescentes des zones équatoriales. Nos espèces indigènes, quoique plus petites et dépourvues de tiges, sont encore admirables à cause de leurs belles frondes et des effets pittoresques qu'elles produisent.

Avec l'ordre des Fougères, nous abordons un mode tout particulier de fécondation et dont on ne se fait d'avance aucune idée. Autrefois l'on croyait que la poussière brunâtre qui se développe à la face inférieure des feuilles était formée par de véritables spores, nées à la suite de la fécondation et capables de reproduire directement des plantes. Les apparences justifiaient cette manière de voir ; car les grains de cette poussière, ces prétendues spores, en tombant sur la terre humide, se mettent à germer et développent des plantes à la façon des spores véritables des Algues et des Mousses.

Examinons, avant d'aller plus loin, la façon dont sont arrangées ces fausses spores à la face inférieure des frondes ou feuilles. Ces spores sont contenues dans de petits sacs sessiles ou pédicellés, sporanges, groupés de la façon la plus variée suivant les genres, tantôt en petits cercles réguliers, tantôt en lignes, etc. ; chaque groupe est recouvert par une membrane pellicule nommée indusie. Au temps de la maturité, c'est à dire de la dissémination des spores, l'indusie s'entr'ouvre, mettant à nu les sporanges, qui ne tardent pas non plus à se rompre et à répandre les spores qu'ils contiennent. Celles-ci sont formées de deux sacs ; l'un externe et plus ou moins résistant, à surface chargée de plis ou de rugosités, l'autre interne, plus mince et lisse. La spore venant en contact avec la terre humide se gonfle, germe ; son contenu mucilagineux fait irruption à l'extérieur en crevant d'un côté l'enveloppe externe et s'allonge en un boyau formé par l'enveloppe interne distendue. Ce phénomène est analogue à celui que nous avons vu lors de la germination des grains de pollen et de la production de leur tube pollinique. L'extrémité du boyau se gonfle par l'accumulation de matière granuleuse et ne tarde pas à se cloisonner et à former une plaque foliacée à laquelle on a donné le nom de prothalle. Ce prothalle, variant dans sa forme et ses dimensions selon les espèces, projette à sa face tournée vers la

terre un grand nombre de petites racines qui l'aident à acquérir son développement normal. Peu de temps après, toujours à la face inférieure, apparaissent de nombreuses anthéridies et quelques archégones. Les anthéridies ont la figure de très petites protubérances, formées chacune d'une cellule sphérique qui en contient un grand nombre d'autres très petites, au sein desquelles sont les anthérozoïdes. Ceux-ci sont des corps filiformes enroulés en tire-bouchon et munis de plusieurs cils vibratiles. L'archégone est constitué par une petite cavité celluleuse plongée dans le tissu du prothalle. Lors de leur dissémination, les anthérozoïdes s'introduisent dans l'intérieur de l'archégone et y fécondent un globule mucilagineux, qui se change en une véritable spore. Celle-ci germe sur le prothalle même et donne naissance à la jeune Fougère. Le sporange, ou l'archégone arrivé à la maturité, se présente comme une cavité arrondie plongée dans l'intérieur du prothalle, limitée par un certain nombre de cellules et surmontée extérieurement par un prolongement ovoïde celluleux; l'intérieur de cette cavité renferme la spore.

C'était donc bien en vain qu'autrefois l'on cherchait dans le voisinage des faux sporanges de la plante adulte les organes mâles ou anthéridies. Celles-ci, comme les organes, femelles ou archégones, n'apparaissent que sur la petite plaque foliacée, le prothalle, produite par la germination de la fausse spore qui n'est, après tout, qu'un organe végétatif analogue aux bourgeons caducs des végétaux supérieurs.

Ce mode de fécondation, que nous retrouvons dans les groupes suivants, est donc bien différent, quant aux circonstances, de celui que nous avons étudié sur la plante adulte des Algues, des Mousses et des Characées.

§ 6. — *Équisétacées et Lycopodiacées.*

Les Equisetum ou Prêles sont des plantes aquatiques ou terrestres; les unes croissent dans les étangs, d'autres dans les bois ou les champs cultivés. Dépourvues de feuilles, leur tige est munie aux entre-nœuds de ramuscules disposés en cercles. Leurs fausses spores et leurs faux sporanges sont disposés en épis au sommet de la tige et des rameaux. Je n'entrerai pas dans des détails sur la forme de ces organes; je dirai seulement que les spores tombées sur la terre humide germent à la façon de celles des Fougères et donnent naissance à une plaque foliacée ou prothalle sur lequel naissent les anthéridies et des archégones.

Chez les Lycopodiacées, il en est de même, du moins chez les Sélaginelles, car on n'a point encore jusqu'ici observé la germination et la fécondation des vrais *Lycopodium*.

§ 7. — *Rhizocarpées.*

Les Rhizocarpées renferment plusieurs familles très remarquables par leurs caractères et le mode de végétation de leurs espèces, mais comme celles-ci sont peu connues du *profanum vulgus* et qu'on ne pourrait saisir les détails de leur organisation qu'au moyen de figures, je me contenterai d'exposer succinctement leur mode de fécondation.

Chez les Fougères, les Équisétacées et les Lycopodiacées, les sporanges contiennent de fausses spores donnant naissance à un prothalle, sur lequel sont réunis les organes mâles et femelles, les anthéridies et les archégonas. Dans les Rhizocarpées, les sporanges situés sur les plantes adultes, comme cela a lieu pour les quatre groupes précédents, au lieu de contenir des spores d'une même espèce, en renferment de deux sortes, ou bien portent des sporanges de nature différente, les uns contenant des spores mâles, les autres des spores femelles. Chez les *Pilularia*, les sporanges renferment en même temps des spores mâles ou microspores et des spores femelles ou macrospores; chez les *Isoetes* et les *Salvinia*, les sporanges qui contiennent uniquement des microspores ont reçu le nom de microsporangies et ceux qui renferment des macrospores, le nom de macrosporangies. Qu'est-ce donc, va-t-on me demander, que les spores mâles et les spores femelles? A la maturité, les sporanges, les microsporangies et les macrosporangies laissent échapper leurs microspores et leurs macrospores; celles-ci, mises en liberté, vont accomplir leur développement ultérieur. La microspore, beaucoup plus petite, va changer son contenu mucilagineux en cellules très petites qui feront irruption à l'extérieur et laisseront échapper les anthérozoïdes qu'elles contiennent : la microspore est donc une anthéridie dans son jeune âge. Pendant ce temps, la macrospore germe à son tour en donnant naissance à un prothalle sur lequel apparaît un archégonas, qui est fécondé au moyen des anthérozoïdes des microspores.

La fécondation des Rhizocarpées ne diffère de celle des Fougères, des Équisétacées et des Lycopodiacées, que parce que l'anthéridie et l'archégonas sont produits par des spores distinctes.

Nous avons vu chez les Algues, les Mousses et les Characées, la fécondation s'opérer sur la plante adulte, comme cela se passe chez les plantes phanérogames; nous avons vu les spores, qui résultent du rapprochement des sexes, donner directement naissance à des plantes semblables à celles dont elles provenaient, absolument comme la graine engendre immédiatement une espèce semblable à celle qui l'a produite. Par là, les Algues, les Characées et les Mousses se rapprochent beaucoup plus des végétaux supé-

rieurs que les groupes suivants, qui sont cependant plus élevés dans nos classifications.

D'autre part, chez les Fougères, les Équisétacées, les Lycopodiacées et les Rhizocarpiées, la fécondation n'a pas lieu sur la plante adulte, mais bien sur une production particulière, sur une sorte de pro-embryon. Pour ces plantes, il y a *alternance de génération*.

En finissant, il est bon de remarquer le fait important de la présence de *corpuscules animés* dans l'organe mâle des végétaux inférieurs, et leur absence chez les phanérogames. Par là, les Cryptogames se rapprochent plus des animaux, dont la liqueur séminale renferme des animalcules analogues, des spermatozoaires.

Si la place ne m'était refusée, je m'étendrais avec complaisance sur l'histoire de la fécondation des Cryptogames; je montrerais combien le champ est vaste, comment il a été merveilleusement défriché pendant ces dix dernières années par de nombreux travailleurs, dont les œuvres sont admirables. Les recherches organogénétiques faites sur la fécondation des Cryptogames composent aujourd'hui toute une bibliothèque et ont donné lieu à des mémoires qui rivalisent avec les plus beaux qui ont eu pour objet les autres sciences.

Gand, 18 novembre 1863.

FRANÇOIS CREPIN.

II

NOUVEAUX PROGRÈS DANS LA CULTURE DU QUINQUINA

Nous avons déjà, dans le temps (1), fait part à nos lecteurs de la crainte manifestée relativement à l'insuffisance actuelle et au tarissement prochain, par suite de l'exploitation déréglée, de la production du quinquina dans les régions tempérées des Condillères des Andes, Nouvelle Grenade, Équateur, Pérou et Bolivie, d'où, jusqu'alors, on tirait ce précieux médicament. Nous avons dit alors toute l'utilité qu'il y aurait à tenter l'importation de la culture du quinquina dans d'autres pays ayant de l'analogie avec la zone cinchonifère du Pérou. Et nous avons annoncé ensuite les premiers succès obtenus par l'importation de cette culture à Java (2). Aujourd'hui nous croyons devoir soumettre à nos lecteurs le résumé d'un nouveau mémoire sur cette question toujours pleine d'actualité.

(1) Voir *Revue populaire des sciences*, deuxième année, page 129.

(2) *Ibid.*, troisième année, p. 222.

L'auteur est M. Markham; il constate d'abord que les espèces les plus estimées sont : dans la Nouvelle Grenade, les *Cinchona pitayensis* et *lancifolia*; dans l'Équateur, le *C. officinalis* et *succirubra*, ou *red bark*; au Pérou et en Bolivie, le *C. calisaya*, le plus estimé de tous. En 1860, l'Équateur a fourni à l'exportation 585,700 livres anglaises d'écorce, et la Bolivie 1,080,200, mais les produits de ces provenances s'épuisent rapidement.

Si l'on exploitait sagement les forêts de l'Amérique du Sud, si l'on y replantait de jeunes sujets à mesure qu'on dépouille les anciens, on pourrait tenir toujours d'énormes quantités de matière première en réserve, mais on ne se préoccupe nullement de ce soin; la complète cessation de la production est donc imminente.

Dans l'Inde seulement, une entière privation de quinine aurait les plus fatales conséquences, et l'on peut affirmer que cette calamité serait pour les Européens ce que fut pour les indigènes la famine de 1860-1861.

On ne saurait se faire une idée exacte des difficultés immenses que l'on éprouve pour se procurer des plants de quinquina, même en Amérique, dans ces forêts à peu près inconnues aux Européens, situées souvent dans des lieux inaccessibles où aucune tentative de culture n'a jamais été entreprise. Ces difficultés sont bien autrement graves que celles qui s'attachent à l'acclimatation du thé, du café ou du coton américain.

Il a fallu le dévouement des coopérateurs MM. Markham, Spruce et Pritchett, et des habiles jardiniers Cross et Weir, pour assurer le succès de la culture du quinquina dans les colonies anglaises des Indes. Les espèces sur lesquelles porte principalement cette culture sont les suivantes :

1° *C. succirubra* (*red bark*), de l'Équateur; 2° *C. calisaya* (*yellow bark*), de Caravaya et de la Bolivie; 3° *C. officinalis*, var. *Condaminea*, *Bonplandiana crispa* (*crown bark*), de l'Équateur; 4° *C. nitida* (*grey bark*), du nord du Pérou; 5° *C. micrantha*, id.; 6° *C. peruviana*, id.; 7° *C.* espèce sans nom, id.; 8° *C. lancifolia* (*Carthagena bark*), de la Nouvelle Grenade.

Le succès de l'expérience, après l'arrivée des plantes aux Indes, est entièrement dû à M. Mac Ivor, directeur actuel des plantations de quinquina dans la présidence de Madras, à qui son énergie, son habileté, ses qualités comme jardinier, son activité extraordinaire comme propagateur, ont fourni les moyens d'amener la culture de ces arbres précieux à un tel état, qu'elle est désormais à l'abri de toute atteinte. Le point le plus important, après avoir apporté les plants dans de bonnes conditions de conservation, c'était de choisir, pour leur culture, des localités aussi analogues que possible, pour la nature du sol et la température, à leur forêts natales, et M. Markham doit son succès, à cet égard, aux conseils et à l'aide de M. Mac Ivor.

Le lieu choisi pour l'installation de ces essais s'appelle la plantation Dodabetta; il est situé à 7,600 pieds au-dessus du niveau de la mer : c'est la pépinière destinée à fournir les éléments à des plantations plus étendues et plus considérables. La seconde localité adoptée fut une partie de la forêt appelée Neddiwuttum, à l'angle nord-ouest des monts Neilgherries, en face du plateau Wynaad. La nature et la température de cette station correspondent à celles des forêts de Caravaya; son élévation est de 4,800 à 6,000 pieds.

Pendant la première année qui suivit l'introduction des plants de cinchona aux Indes, c'est à dire de janvier 1861 à janvier 1862, les expériences furent réservées tout entières à la propagation sous châssis. Les détails qui se rattachent à cette délicate opération demandant un soin intelligent, sont du plus haut intérêt et font le plus grand honneur à M. Mac Ivor, dont le succès sans précédent a fait faire à l'expérience des progrès inespérés. Le second numéro du *Journal de botanique (Journal of botany)*, édité par le docteur Seeman, contient un rapport de M. Mac Ivor en date de juillet 1862, et plusieurs autres documents sur sa méthode pour le traitement des jeunes plants et des boutures.

Les résultats des travaux de M. Mac Ivor ont été tels, que, tandis qu'en janvier 1862 il y avait 8,613 cinchonas aux Neilgherries, on en comptait en janvier 1863 jusqu'à 127,671, sans parler de plusieurs centaines envoyés de ce grand dépôt central dans diverses autres parties de l'Inde.

C'est au printemps de 1861 que M. Mac Ivor commença ses expériences de transplantation en plein air, et les plants ainsi exposés supportèrent parfaitement les variations de température. Encouragé par ce succès, on forma la pépinière de Neddiwuttum, qui, commencée en janvier 1862, peut contenir 500,000 plants et en possède déjà 2,400. Depuis cette époque le nombre de plantations en plein air s'est successivement accru dans les deux stations. A Neddiwuttum, au sommet de la montagne, à une hauteur de 6,000 pieds, un certain nombre de plants ont supporté le froid de l'hiver et la sécheresse de l'été. Le nombre de plants existant actuellement dans cette localité est de 5,500. L'étendue des cultures est de 745 acres, dont 410 à Neddiwuttum; 250 près de Pycarrah, et 85 à Dodabetta, et l'intention du gouvernement est de planter encore annuellement 150 acres pendant au moins dix ans, afin d'obtenir par la suite une abondante provision d'écorce à quinine.

Arrivant à la question d'où dépend la certitude du succès, celle du mode de culture propre à assurer le rendement le plus abondant dans le plus court espace de temps et la plus grande proportion d'alcaloïde possible, M. Markham fait observer que le quinquina n'ayant jamais été cultivé, on

ne pouvait être renseigné à ce sujet comme pour le thé, le café, les cotons d'Amérique. Le cultivateur indien avait donc tout à apprendre par sa propre expérience. Il semble à l'auteur que si les jeunes cinchonas abandonnés à eux-mêmes dans les forêts ont à lutter contre l'ombre et la privation d'air, à l'état de culture, ces diverses influences doivent être écartées, et les arbrisseaux doivent être entourés de tous les soins que la science et l'expérience peuvent suggérer. Il est incontestable qu'il leur faut de la lumière, de l'air, mais que les espaces où les plants se développent doivent être à l'abri des rayons directs du soleil, tant qu'ils sont jeunes et tendres. Il convient de les prémunir, et contre l'ardeur trop vive du soleil, et contre l'excessive radiation des nuits froides.

Le dernier point à décider était le moyen d'assurer la récolte de l'écorce, et de savoir si les cinchonas seraient tenus à l'état d'arbrisseaux, en terrain découvert, ou si on les laisserait s'élever en arbres à l'ombre de la forêt; on s'arrêta au premier moyen.

Les cinchonas ne peuvent que gagner, pour leur développement, au recavage d'une partie de leurs branches avant le milieu de la saison chaude; les variétés tenues en arbrisseaux doivent être plantées à 7 ou 8 pieds de distance, ce qui donne environ 700 plants à l'acre.

M. Markham rappelle le procédé barbare qu'emploient encore les indigènes américains pour l'exploitation des quinquinas. Il fait ensuite remarquer que le docteur Anderson affirme que les feuilles de ces arbres possèdent aussi des vertus fébrifuges. Il annonce que des feuilles et de l'écorce des arbres cultivés aux Neilgherries sont en route pour Londres et seront soumises à l'analyse chimique.

Les plantations des Neilgherries ont fourni des sujets à différentes parties de l'Inde : 5,000 ont été établis à Darjeeling, sous la surveillance du docteur Anderson; le rajah de Travancore en a reçu 516; le docteur Jameson, a eu 150; le docteur Cope en a fait venir le même nombre pour les planter dans la vallée de Rango, dans le Punjaub; plusieurs ont été envoyés au professeur Lees pour essai dans l'Assam, et des spéculateurs particuliers s'en sont procuré pour le Bengale.

A Ceylan, sous la direction de M. Thwaites, les plantations de cinchonas progressent rapidement, et seront bientôt en état de répondre aux demandes des planteurs de café qui veulent en essayer la culture avec de jeunes arbres.

L'auteur de ce mémoire énumère ensuite les avantages qui résulteront du développement de cette culture dans les Indes, pour les hopitiaux de l'armée en économisant plusieurs milliers de livres sterling, comme spéculation et comme moyen d'apporter de nouvelles ressources au pays

et enfin comme bienfait pour le peuple et pour la population indigène en général.

Il fait ensuite ressortir les bénéfices de cette entreprise pour le gouvernement lui-même. Le nombre des arbres qui couvrent une acre est d'environ 650, et l'on calcule que chaque arbre produira, après dix ans de végétation, 5 livres d'écorce par an ; la récolte par acre sera donc de 3,250 livres, et pour 160 acres plus de 200 tonnes. A 60 centimes la livre, ce qui est un prix très modéré, cela représentera un rendement de 7,200 livres (19 500 fr.) par an pour les 160 acres, dont les frais annuels d'exploitation seront de 1,520 livres (3,400 fr.). Ce calcul se rapporte aux Neilgherries seulement, et ne concerne pas Darjeeling, ni les plantations qui seront prochainement formées dans les provinces du nord-ouest, l'Assam, Coory et les Pulneys.

M. Markham insiste, à la suite de ces observations, sur les résultats commerciaux que la culture du quinquina exploitée par les particuliers ou par des compagnies ne peut manquer de produire dans les vastes districts de l'Inde où elle aura partout chance d'être tentée avec succès ; et il prévoit le moment peu éloigné où les indigènes, comprenant l'immense bienfait que leur apporte cette culture, s'y livreront eux-mêmes avec ardeur.

Comme conclusion de ce mémoire, dit enfin M. Markham, je veux encore mentionner l'inestimable bénédiction que l'introduction de ces arbres à écorce fébrifuge à répandue sur l'Inde, et je signalerai pour exemple certains districts, comme Canara du Nord, où la population tout entière est décimée par la fièvre, sans pouvoir se procurer un seul grain de quinine. Comme entreprise d'utilité publique, elle peut être comparée à toutes celles qui ont été conçues dans l'Inde depuis plusieurs années ; bien plus, on peut dire avec certitude que le succès des autres dépend de celle-ci dans une certaine mesure... ; comme durée dans l'avenir, elle n'est égalée par aucun autre usage. Longtemps après que nos routes seront détruites, nos canaux desséchés, nos constructions en ruine, les vertus du quinquina rappelleront à l'Hindou l'époque où les étrangers de l'Occident auront laissé ces bénédictions en quittant définitivement le théâtre de leurs travaux et de leurs triomphes (1).

(1) Répertoire de pharmacie. Novembre 1863.

III

SUR LE MOUVEMENT PROPRE DES ÉTOILES

Il est reconnu aujourd'hui que les étoiles, longtemps regardées comme douces d'une immobilité absolue, sont toutes animées d'un mouvement plus ou moins rapide. Déterminer la direction, la grandeur, la loi de ces mouvements, dont la plupart ne s'élèvent peut-être qu'à quelques secondes par siècle, est un travail immense devant lequel l'imagination la plus hardie est tentée de reculer. Si la formation du petit catalogue d'Hipparque, renfermant un millier d'étoiles visibles à l'œil nu, a été regardée par les anciens comme effrayante pour les forces d'un mortel, *rem etiam deo improbam*, que penser des plusieurs centaines de mille étoiles télescopiques qui sont aujourd'hui cataloguées ! Combien de siècles d'efforts constants ne faudra-t-il pas pour comparer entre elles leurs positions absolues, déterminées à des époques diverses par des instruments différents, et pour en déduire les faibles mouvements dont elles sont animées !

Mais si l'entreprise est vaste, les résultats cosmologiques auxquels elle pourra conduire nos descendants sont incalculables. Déjà de nos jours, elle paraît avoir établi l'existence de soleils obscurs autour desquels circuleraient des soleils lumineux. D'après les observations de Peters, d'Auwers, de Safford, deux belles étoiles, Sirius et Procyon, décriraient des orbites, la première en cinquante ans, la seconde en quarante, autour de centres invisibles (1), et ces corps obscurs, que l'œil de l'homme n'apercevra jamais, le génie humain en fixera rigoureusement la position et même la masse.

Depuis plus d'un quart de siècle, l'Observatoire royal de Bruxelles est entré dans la voie que je viens de signaler. Un premier catalogue, déjà publié, comprend six cent soixante-dix étoiles observées pendant les années 1857, 1858 et 1859; il est établi principalement en vue de déterminer leurs mouvements propres. Un second catalogue est entre les mains des calculateurs, et renfermera les observations faites entre 1848 et 1856.

Un troisième enfin, commencé en 1857, est en cours d'exécution; il a pour but principal la révision de tous les mouvements qui atteignent la grandeur d'un dixième de seconde d'arc par an, et de plus l'observation des étoiles des anciens catalogues, qui n'ont pas été réobservées jusqu'ici par les astronomes modernes.

(1) Voir *Revue populaire des sciences*. — 1862, p. 119.

En attendant la fin de ce dernier travail, qui exigera encore plusieurs années d'observations, de calculs et de comparaisons, M. E. Quetelet en a communiqué à l'Académie des sciences un extrait comprenant une soixantaine d'étoiles, qui se recommandent à l'attention des astronomes, soit par leur grand déplacement, soit à cause de quelques erreurs que présentent les catalogues (1).

IV

UNE NOUVELLE THÉORIE SUR LA CONSTITUTION DE LA MATIÈRE ET SES FORCES FONDAMENTALES

M. le docteur Subic a développé récemment (2) les bases d'une physique moléculaire dont il déduit ensuite une théorie mécanique de l'électricité et du magnétisme.

De toutes les théories moléculaires publiées jusqu'à ce jour, il n'en est encore aucune qui, d'un point de vue unique, puisse embrasser tous les phénomènes moléculaires.

Une des grandes difficultés que l'on rencontre pour arriver à une idée exacte des phénomènes moléculaires est dans la théorie dualistique appliquée aux forces moléculaires. Afin de lever cette difficulté, l'auteur construit un système moléculaire dans lequel la matière n'est pourvue que de forces attractives.

D'après cette théorie nouvelle, l'élément fondamental de la matière, la molécule, est tout un système de particules élémentaires.

Ce système est pourvu d'un centre de gravité fixe et d'un mouvement oscillatoire continu de ses particules et par conséquent aussi de phénomènes de répulsion qui découlent des attractions. En admettant cette molécule, on se met non seulement à l'abri de cette contradiction qui consiste à établir simultanément dans la matière des forces attractives et répulsives, mais on se trouve, en outre, d'accord avec la théorie mécanique de la chaleur, d'après laquelle il faut que toutes les particules matérielles de la chaleur soient toujours animées d'un mouvement continu.

Une telle molécule composée d'un nombre quelconque de particules ma-

(1) Rapport de M. Liagre. — Académie royale des sciences de Belgique, 4 juillet 1863.

(2) Académie impériale des sciences de Vienne. — Section des sciences mathématiques et naturelles, séance du 27 février 1863.

térielles se distingue, d'après M. Subic, d'un atome non seulement par la quantité de matière, mais aussi par sa forme. Cette forme se trouve déterminée par une surface qui dans un moment donné passerait par les centres de gravité des particules d'une molécule. A l'extérieur, cette forme ne devient appréciable que pour des systèmes de molécules, et elle est d'autant plus sensible, que les atomes de la molécule remplissent mieux l'espace dans lequel ils se meuvent. La forme de la molécule dépend de l'homogénéité ou de l'hétérogénéité de ses particules matérielles constituantes. En partant de cette forme, on peut se rendre compte de la forme cristalline des corps et de leur structure.

L'examen des conditions d'équilibre et des causes qui peuvent le troubler dans l'intérieur d'un système de molécules, conduit à cette conclusion, que les manifestations extérieures des forces vives des atomes apparaissent sous forme de calorique.

Pour que l'équilibre existe à la surface de séparation de deux milieux différents, il faut non seulement que la somme des forces moléculaires actives soit, pour l'unité de surface, la même des deux côtés, mais encore les forces doivent être uniformément réparties. De ces conditions découle la loi Mariotte-Gay-Lussac. Le raisonnement qui conduit à la loi Mariotte-Gay-Lussac, fait reconnaître encore l'existence d'un équivalent calorique, c'est à dire d'un rapport constant qui sert à la transformation en chaleur de la force moléculaire active de l'unité de masse. En supposant cette force des atomes-unités de masse à la température de 273° c. égale à l'unité, l'équivalent de température sera égal au coefficient de dilatation des gaz.

En poursuivant l'examen de l'influence des forces moléculaires externes sur un système de molécules, l'auteur arrive à conclure que le mouvement moléculaire résultant du contact de deux systèmes moléculaires solides, animés d'une force moléculaire active différente, se transmet dans les deux corps absolument comme si la différence entre leur force moléculaire active seule se transmettait.

Enfin le docteur Subic fait entrevoir que le rapport d'intensité des forces moléculaires actives qui transmettent et de celles qui servent à un travail intérieur, en tant que ce rapport dépend de la distance entre les centres des molécules et les amplitudes des atomes, peut recevoir une expression telle, que l'action opposée que l'élévation de température exerce sur le pouvoir conducteur des solides et des liquides se laisse facilement réduire en une théorie sur l'électricité.

(Traduit de l'allemand).

J. WEHENCHEL.

V

ENGELURES. — EFFICACITÉ DU CHLORE, PAR M. LE DOCTEUR BELIOUX DE SAVIGNAC

Le moment approche où se produisent les engelures, où les anciennes engelures se réveillent; il est donc très à propos de signaler les moyens de les guérir. S'il faut en croire M. Delieux, on peut employer contre les engelures les diverses préparations chlorurées, journellement utilisées. L'eau saturée de chlore est toutefois préférable aux hypochlorites; mais, comme c'est une préparation très altérable, il faut qu'elle ne soit faite que peu de temps à l'avance.

Les préparations chlorées réussissent d'autant mieux contre les engelures que l'affection est plus récente. Néanmoins, lors même que l'engorgement dure depuis longtemps, et pour peu qu'il n'y ait pas encore d'ulcération, la guérison ne se fait guère attendre.

Le mode d'emploi des préparations chlorées consiste en lotions faites plusieurs fois par jour sur les parties malades, et mieux encore en applications sur ces parties de plumasseaux de charpie ou de linge imbibés du liquide médicamenteux, lorsque les malades veulent ou peuvent supporter un pansement continu et lorsque les parties s'y prêtent.

En général, quand l'épiderme est intact, la souffrance est nulle. Cependant quand la peau est fine, délicate ou déjà un peu entamée, les malades ressentent quelque cuisson au contact du topique pur. Il faut alors l'étendre d'un peu d'eau, mais dans la moindre proportion possible.

Dans le but de protéger les vêtements contre l'action altérante du chlore, on recouvre la compresse imbibée de la solution avec une couche de ouate et un morceau de taffetas ciré, maintenu ensuite par quelques tours de bande.

Lorsque les engelures sont ulcérées, les préparations de chlore peuvent encore être utiles; les ulcères sont d'ailleurs essentiellement atoniques, et l'on sait tout le parti que l'on tire, en thérapeutique chirurgicale, des topiques chlorés dans le traitement des plaies qui offrent ce caractère. Mais ici, dans la plupart des cas, les solutions de chlore devront être plus ou moins étendues. On pourra aussi appliquer du chlorure de chaux sec sur les ulcérations.

(*Union médicale.*)

VI

LA SCIENCE AU THÉÂTRE

La science a une large part dans les nouveaux effets de décors et de mise en scène qui font accourir la foule au théâtre. Pourquoi ? Parce que, sortant du domaine de la théorie, elle devient pratique, et par conséquent populaire.

L'électricité, dont les applications se multiplient chaque jour, joue depuis plusieurs années un rôle important au théâtre, et a pu familiariser le public avec ses phénomènes et ses propriétés.

L'introduction de la lumière électrique au théâtre remonte à la première représentation du *Prophète*. L'effet de soleil levant qu'elle devait produire fut si réussi que de ce jour-là on put prévoir tout le parti qu'on pouvait en tirer.

Depuis cette époque, en effet, la lumière électrique a prêté ses splendeurs à la plupart des grands opéras, des ballets et des féeries, à toutes les pièces enfin exigeant une grande mise en scène.

L'étincelle d'induction a suivi de près la lumière électrique. Des étincelles conduites par des fils à des distances considérables de l'appareil ont excité un vif étonnement, et voici l'explication du succès du flambeau magique dans la féerie du *Pied de mouton*. Des étincelles électriques éclatent entre des conducteurs placés un peu au-dessus des mèches, lesquelles plongent dans le liquide volatil inflammable. Les flacons qui contiennent ce liquide sont enveloppés de cylindres de porcelaine imitant des bougies ; le flambeau est à deux branches, et à l'aide d'un commutateur, on peut aisément distribuer les étincelles de façon à allumer l'une ou l'autre des bougies.

Il est une autre expérience, celle des spectres, qui, par l'immense succès qu'elle a obtenu, doit fixer notre attention.

Le *Cosmos*, à qui nous avons emprunté l'explication du phénomène électrique dont nous venons de parler, nous indique la disposition adoptée pour cette expérience au théâtre du Châtelet (1).

Trois glaces sans tain, de 8 mètres 45 de longueur totale et de 4 mètres 49 de hauteur sont encastrées dans un même cadre et inclinées à 45 degrés par

(1) Un appareil analogue a fonctionné au théâtre du Cirque, à Bruxelles, pendant les représentations de *Rothomago*.

rapport au plan de la scène. Il est essentiel d'opérer avec des glaces, et non avec du verre, car la surface réfléchissante doit être d'une pureté rigoureuse, la moindre aspérité détruisant une partie de la netteté de l'image. Un vide est pratiqué sur l'avant de la scène, contre l'orchestre. Là se placent les acteurs, dont les images doivent être réfléchies par des glaces pour produire les apparitions. Leur position par rapport à l'inclinaison des glaces doit être telle que les images soient rigoureusement verticales et en contact avec le plancher du théâtre pour les spectateurs placés à l'orchestre et à la première galerie; à mesure que les spectateurs montent aux places plus élevées, tout en restant verticales, ces images semblent quitter terre. Quant à l'éclairage, on concentre sur le sujet, à l'aide d'un système lenticulaire, la lumière émanée d'une lampe oxy-hydrogène; ouvrant puis refermant l'appareil éclairant à l'aide d'un obturateur mobile, on détermine pour les spectateurs l'apparition ou l'évanouissement de l'image spectrale.

L'effet produit est très facile à comprendre : on peut le répéter soi-même. Lorsqu'on se regarde dans une glace sans tain, l'espace en avant et en arrière étant également éclairé, on ne distingue aucune image, la quantité de lumière réfléchie en avant de la glace étant alors moindre que celle qui éclaire l'autre côté. Vient-on à produire l'obscurité dans cette partie, puis à éclairer vivement un objet quelconque dissimulé à la vision directe, une image virtuelle paraîtra immédiatement se détacher avec intensité derrière la glace, à distance égale à celle de l'objet; l'obscurité fait en quelque sorte l'office de tain.

Ainsi donc dans ces pièces, où tout est disposé pour le plaisir des yeux, le nom qu'il faut acclamer à la chute du rideau semble devoir être celui de la science qui se vulgarise et vient doucement initier le public à ses lois par le plus sûr des moyens, son agrément.

Les expédients grossiers, les trucs anciens, les trappes et les lampions s'évanouissent devant de nouvelles et heureuses applications de la mécanique, de la physique et de la chimie, et le public peut retrouver en enseignement ce qu'il perd en invention littéraire et dramatique.

(Journal général de l'instruction publique.)

VII

LIVRES NOUVEAUX

Revue des sciences et de l'industrie, pour la France et l'étranger, par MM. Grandeau, docteur ès sciences, professeur à l'Association philotechnique, et Laugel, **ex-**ingénieur des mines, ancien élève de l'école polytechnique. Deuxième année. Un volume de 500 pages, avec une planche pour l'explication de la gravure physico-chimique. Prix : 3 fr. 50 c. (1).

Nos appréciations des années précédentes, à propos des revues et des annuaires scientifiques, nous permettront d'abrégéer celles qui concernent les ouvrages de ce genre parus en ce moment ou dont nous aurons à parler dans la prochaine livraison.

Une remarque préliminaire, bonne à présenter tout d'abord, c'est que le bilan scientifique de l'année 1863 n'est ni considérable, ni extraordinaire. Aucune découverte remarquable, s'imposant par son importance ou son utilité, aucun fait saillant.

Les auteurs, chargés de tenir le public au courant, sont les premières victimes de cette pénurie qui leur impose des recherches plus pénibles et un travail plus étendu. Il faut leur savoir gré dans ce cas s'ils parviennent à rester dans les limites légitimes de la science, et si, privés de faits et de découvertes authentiques, ils ne se lancent pas à nos dépens dans les conceptions d'une ardente imagination, en nous offrant adroitement les canards scientifiques, si abondants depuis quelque temps dans tous nos journaux politiques.

En outre, l'année dernière, l'exposition universelle de Londres pouvait fournir beaucoup de documents intéressants et utiles. Cette ressource fait d'autant plus défaut aujourd'hui qu'elle a été abondamment exploitée et complètement épuisée. Il est juste néanmoins de faire valoir cette circonstance défavorable qu'ont rencontrée les auteurs des annuaires et des revues.

MM. Grandeau et Laugel ont lutté avec persévérance, et souvent avec succès, contre ces conditions qu'il n'est possible ni de prévoir ni d'éviter. Pour la deuxième fois, ils viennent de publier un ouvrage sérieux, s'adressant particulièrement aux personnes qui ne sont pas entièrement étrangères à quelques notions élémentaires des sciences.

L'anthropologie, la zoologie, la physiologie, la médecine, l'hygiène, la bo-

(1) Voir livraison de février 1863, page 56, ce qui est relatif à la première année.

tanique, la géologie, la chimie, la physique, la métallurgie, la mécanique et l'astronomie, telles sont les sciences qui ont successivement fourni un contingent plus ou moins important, sans compter un chapitre de variétés qui termine le volume.

La revue de MM. Grandeau et Laugel a une certaine analogie avec l'Année scientifique de M. Figuier, que beaucoup de gens conservent par habitude; mais elle est supérieure à cette dernière par la variété des sujets, l'exactitude des faits et le respect des vérités scientifiques.

Les auteurs ont cherché à initier les lecteurs, non seulement aux découvertes réalisées en France, mais à celles faites en Allemagne, en Angleterre et en Amérique. Il serait à désirer, ce qui leur serait bien facile, de les voir se préoccuper un peu de ce qui se passe en Belgique. Par exemple, dans cette longue étude sur le prétendu homme fossile d'Abbeville, les détails fournis par M. Malaise, professeur à l'Institut agricole de l'Etat, dans la *Revue populaire des sciences* (1), sur les travaux des savants belges, antérieurs à ceux des auteurs français, auraient pu être consultés, et même, l'auraient été avec fruit. C'est une lacune impardonnable que d'ignorer les découvertes de Schmerling, de M. le docteur Spring et de M. l'ingénieur Toilliez.

Il est bon d'ajouter qu'en Belgique aussi, nous oublions volontiers ce que nous devons à nos compatriotes pour proclamer uniquement le mérite des étrangers. Beaucoup de journaux politiques, et particulièrement le *Moniteur belge*, ont reproduit sur l'homme fossile des articles des journaux français dans lesquels, pas plus que dans la revue de MM. Grandeau et Laugel, il n'est fait la plus petite mention des travaux des écrivains belges.

Cette observation qu'il est de notre devoir de présenter, n'ôte absolument rien au mérite des autres articles qui composent la *Revue des sciences et de l'industrie*. Nous recommandons ce nouveau volume à l'attention de nos lecteurs.

EUGÈNE GAUTHY.

Causeries scientifiques; découvertes et inventions; progrès de la science et de l'industrie, par M. de Parville. Troisième année. Un volume de 460 pages, avec 38 gravures dans le texte. Prix : 3 fr. 50 c.

Pour la troisième fois (2), nous allons nous occuper des *Causeries scientifiques* de M. de Parville. Nous n'avons rien à changer de notre appréciation

(1) L'homme fossile ou aperçu des principales découvertes qui tendent à prouver son existence. Livraison de mai 1863, p. 129.

(2) Cinquième année, p. 32 et sixième année, p. 29.

sur les deux premières années, rien à retrancher des encouragements et des éloges que nous leur avons accordés. Ce nouveau volume ne le cède en rien à ceux qui l'ont précédé : il nous paraît même l'emporter par le choix et la variété des sujets, par la méthode familière, spirituelle et attrayante dont cet écrivain populaire connaît si bien le secret.

Véritable vulgarisateur, M. de Parville modifie en quelque sorte dans chaque chapitre ses moyens d'exposition pour les adapter aux faits scientifiques qu'il veut expliquer. L'uniformité et la monotonie sont ainsi évitées et l'on s'étonne de lire tout le volume sans fatigue, avec intérêt, comme s'il s'agissait d'un roman en vogue ou d'une comédie à la mode.

Les *Causeries scientifiques* s'adressent particulièrement aux gens du monde, car pour les comprendre et en tirer instruction et profit, il suffit de posséder de l'intelligence et le goût des lectures scientifiques, qui à notre époque sont si dignes de captiver l'attention des esprits éclairés. Les professeurs et les savants peuvent aussi consulter avec fruit cet intéressant volume, non pas pour trouver des choses qu'ils ignorent, s'ils se sont tenus au courant des publications de l'année, mais pour y apprendre par quels moyens variés on arrive à se faire comprendre et comment on doit modifier ses explications pour les appliquer aux intelligences diverses qui composent un auditoire.

La vulgarisation des sciences exige des connaissances étendues et profondes, et tout le monde ne peut acquérir cette faculté précieuse, qui devrait être la pierre de touche de ceux qui se préparent à la carrière de l'enseignement. C'est l'esprit de notre époque, conséquence logique des progrès réalisés dans toutes les branches des connaissances humaines, que ce désir et ce besoin de mettre à la portée de toutes les intelligences les vérités scientifiques, ainsi que leurs applications utiles. Il n'est personne qui n'ait intérêt à suivre ces idées du siècle et à s'approprier les découvertes à mesure qu'elles se réalisent, afin de les transmettre aux autres et de les faire pénétrer le plus promptement possible dans toutes les classes de la société.

On reconnaît que l'auteur des *Causeries scientifiques* n'a pas perdu de vue un seul instant le titre de son livre et qu'il s'attache sans cesse à le justifier. Vous trouverez dans ce volume beaucoup de sujets qui ne sont pas traités dans les autres annuaires ; vous en rencontrerez aussi dont on vous a parlé ailleurs, et cependant, vous lirez de nouveau avec plaisir, parce que ces faits se représentent à vous sous une forme particulière, dans un style charmant et avec des comparaisons inattendues.

On nous demandera sans doute de signaler les chapitres que nous avons particulièrement remarqués. Il nous est assez difficile de choisir, indiquons néanmoins la leçon sur la meilleure manière de manger et sur la nécessité d'apprendre à manger intelligemment ; les détails sur la carte agricole des en-

virons de Paris ; les huiles de pétrole ; le chauffage et la ventilation ; la production des perles ; le coton ; la flamme d'une bougie ; la photosculpture ; les métaphores scientifiques ; des réflexions fort justes sur l'influence qu'exercerait l'instruction sur l'esprit des inventeurs et sur le mérite de leurs créations. Citons encore les grandes chaleurs de 1863 ; la science au théâtre ; au bord de la mer ; les procédés de gravure de M. Dulos, avec des spécimens obtenus par cette méthode ; de la direction des ballons, à propos des tentatives de M. Nadar, et ce qui en ce moment nous paraît plus sérieux, les ascensions scientifiques réalisées en Angleterre ; enfin, la prédiction du temps et le système de M. Mathieu, de la Drôme.

On voit qu'il faut se montrer bien difficile pour ne pas trouver, suivant ses aptitudes, ses goûts ou ses besoins, au moins quelques chapitres offrant de l'intérêt ou de l'utilité. A notre avis, ce livre est attrayant et instructif, d'un bout à l'autre et sans en excepter une seule page.

EUGÈNE GAUTHY.

Annuaire scientifique, publié par M. Déhéraïn, docteur ès sciences, professeur de chimie au collège municipal Chaptal, préparateur au conservatoire impérial des arts et métiers, avec la collaboration de MM. Duménil, professeur de zoologie au Muséum d'histoire naturelle ; de Fonvielle ; Guillemin ; Hément, professeur de physique à l'école Turgot et au collège Chaptal ; Menu de Saint-Mesmin, préfet général des études au collège Chaptal ; Saint-Edme, préparateur de physique au conservatoire des arts et métiers ; Vignes, professeur suppléant d'histoire naturelle au collège Chaptal, et Zurcher, ancien officier de marine. — Troisième année. Un volume de 440 pages. Prix : 3 fr. 50 centimes (1).

On connaît les tendances de cet *Annuaire scientifique*, nous les avons approuvées à deux reprises différentes. Les rédacteurs, guidés par des principes admis après de sérieuses réflexions, persistent avec raison dans le système qu'ils ont adopté. « Nous avons suivi, disent-ils, dans nos études « la marche indiquée dans les volumes précédents, et nous avons laissé les « travaux apparus dans le cours de cette année nous fournir les sujets que « nous devons traiter. »

Nous trouvons en premier lieu, dans la partie réservée à l'astronomie, les articles de M. Guillemin, celui qui traite de la constitution physique et chimique du soleil, par M. Déhéraïn ; en physique, les hautes températures, par M. Saint-Edme ; en chimie, la transmutation et la chimie moderne, par

(1) Voir, pour l'appréciation des deux premières années, la livraison de janvier 1862, p. 30, et celle de février 1863, p. 59.

M. Déhérain; relativement à la physique du globe, les derniers tremblements de terre, par M. de Fonvielle; les courants de la mer, par M. Zurcher; l'origine solaire de l'électricité terrestre, par M. de Fonvielle; en physiologie, la chaleur animale à propos des travaux sur l'équivalence de la chaleur et du travail mécanique; de l'absorption et de la sécrétion chez les êtres vivants, à propos des travaux de M. Graham; ces deux derniers articles ont été écrits par M. Déhérain. Le chapitre consacré à l'histoire naturelle comprend un travail de M. Duménil, traitant des reptiles utiles, des services rendus à l'homme par les reptiles et les batraciens et des produits qu'ils fournissent à l'industrie; un autre de M. Hémet, sur l'antiquité de l'homme, et une étude de M. Vignes sur l'origine des espèces.

La deuxième partie, réservée aux sciences appliquées, renferme trois articles consacrés à la mécanique, par M. Menu de Saint-Mesmin, et relatifs au passage des Alpes, au chemin de fer de Lyon à la Croix-Rousse, et à la navigation aérienne. Ce dernier est très sagement compris et se renferme dans des limites raisonnables, que l'homme de science ne peut franchir dans l'état actuel de nos connaissances. En physique appliquée, M. de Fonvielle s'occupe de la prévision rationnelle du temps et des prédictions de M. Mathieu, de la Drôme; M. de Saint-Edme, dans un premier travail, parle de la photographie en 1863, et ensuite, de la science au théâtre. Les pétroles d'Amérique, par M. Déhérain, seul article de chimie appliquée. Le volume se termine par deux études de M. Déhérain, consacrées à l'agriculture et à l'alimentation publique, l'une traite du plâtrage des terres arables, l'autre, de la culture des céréales et de la fabrication du pain.

EUGÈNE GAUTHY.

VIII

SUR TROIS ESPÈCES NOUVELLES DE CÉTACÉS

Notre éminent zoologiste, M. Van Beneden, vient de faire à l'Académie des sciences deux communications zoologiques très intéressantes (1) concernant trois espèces animales dont l'une est fort rare et les deux autres étaient restées inconnues jusqu'à présent.

L'une est une espèce de ziphoïde de la mer des Indes et dont une fort belle tête rapportée du cap de Bonne Espérance a été achetée pour le cabinet

(1) *Bulletin de l'Académie royale des sciences de Belgique.*

de zoologie de Louvain. Cette tête, dit M. Van Beneden provient d'un animal entièrement nouveau pour la science... Il n'y a que peu d'espèces vivantes, connues dans cette famille intéressante (1).

La seconde est une espèce de dauphin qui paraît nouvelle et dont plusieurs squelettes ont été envoyés de la Guyanne au musée de Stuttgart. Trois de ces squelettes ont été cédés à M. Van Beneden; l'un, le plus adulte se trouve actuellement au musée royal de Bruxelles (2).

Enfin, la troisième espèce dont il est question dans les deux mémoires de M. Van Beneden, est une espèce de cétacé fort curieuse observée pour la première fois au commencement du dix-neuvième siècle, sur la côte d'Angleterre, prise à l'embouchure de la Seine et de l'Orne, et enfin à Ostende (3).

(1) *Bulletin de l'Académie royale des sciences de Belgique*, séance du 6 juin 1863.

(2) *Ibid.*, séance du 4 juillet 1863.

(3) *Ibid.*

TABLE SYSTÉMATIQUE

DES

Articles contenus dans le 6^{me} volume de l'année 1863

Vulgarisation, enseignement et encouragements scientifiques.

De 1862 à 1863. — Bilan et prévisions scientifiques, par J.-B.-E. Husson.	3
Enseignement professionnel pour les femmes.	30
Bibliothèques populaires.	2
Association industrielle et commerciale de Verviers, par Eugène Gauthy.	212
Les prix de l'Association commerciale et industrielle de Verviers.	350
Association britannique pour l'avancement des sciences	224
Exposition universelle de Paris en 1867	235
Des applications des sciences en général.	307

Physique, mécanique et leurs applications.

Sur la marche à suivre pour découvrir le principe seul véritablement universel de la nature physique, par P.-J. Lamé	257
Une nouvelle théorie sur la constitution de la matière et de ses forces fondamentales	370
Nouveau télégraphe électrique.	6
Le Pantélégraphe électrique Caselli.	296
Historique de la télégraphie électrique, par M. Gloesener.	307
Perfectionnement dans l'éclairage électrique.	6
La science au théâtre (lumière électrique et spectres)	373
Application de l'électricité à la construction d'un appareil de sauvetage pour les ouvriers qui travaillent dans les puits d'extraction	6
La photosculpture	97
De la combustion à différentes hauteurs	31
Conditions qu'exige l'emploi du gaz d'éclairage dans les appartements.	317
Conditions nécessaires pour déterminer, en cas d'incendie, l'explosion d'un gazomètre.	217
Procédé pour empêcher les tissus de s'enflammer.	6 et 381
Emploi de la vapeur dans les pompes à incendie	61
Du pouvoir de diffusion moléculaire de liquides à travers les diaphragmes.	7
Production artificielle de la glace.	6
Acide phénique pour augmenter le frottement.	159
Emploi de la glycérine dans les manomètres.	93
Moyen de prévenir les accidents occasionnés par les machines.	7
Machines à air dilaté et à gaz.	67
La vapeur surchauffée.	241
Labourage à la vapeur.	7
Moyen mécanique pour enlever les noyaux des fruits.	223
Vulgarisation de la machine à coudre.	349
Machine à fabriquer des sacs.	61
Moissonneuses	7
Voiture-dortoir, waggon de grande dimension, locomotive muette et locomobile.	46
Projets et progrès de la navigation aérienne, par J.-B.-E. Husson.	321

L'art des constructions à l'exposition universelle de Londres, par M. Leclerc.	193
Application de l'air comprimé aux grands travaux d'art.	8
Canalisation pour la conduite des eaux et du gaz, système de l'ingénieur Delpordange.	6
L'égout de Londres.	8 et 9
Progrès dans le percement du mont Cénis.	8
Progrès dans le percement de l'isthme de Suez.	8
Sur les puits artésiens.	94
Puits artésiens de l'Algérie.	51

Chimie et ses applications.

Progrès dans l'analyse spectrale.	
Découverte d'un nouveau métal, le thalium.	5
Nouvelles synthèses chimiques.	4
Les allumettes chimiques, par M. Dumas.	153
Cartes de visite ne renfermant pas de poison (plomb)	91
Couleurs nouvelles végétales et minérales.	4
Couleur bronze au titanate de potasse.	63
Teinture des bois en rose.	63
Couleurs vertes sans l'arsenic.	191
Papier couvert de pierre à fusil pour travailler le bois et les métaux.	91
Fabrication des pipes.	70
Ardoises émaillées	109
Rails en acier.	190
Des effets de la trempe de l'acier, par M. Caron.	90
Nouvel emploi de la naphthaline	64
Mémoire sur les falsifications des alcools, par Théodore Chateau	161, 202 et 225
Nouvelles essences provenant de la colonie de Victoria.	192
Progrès dans l'industrie sucrière (procédé Melsen)	5
Substitution au sucre et au malt de la lerp d'Australie (matière sucrée animale)	63
Sur la bière falsifiée avec de la picrotoxine, par Schmidt.	305
Bière de ménage, par M. Parisel	316
Les savons à l'exposition universelle de Londres, par M. Stas.	176
Emploi de l'huile de poissons pour le graissage des cuirs.	319
Sur le blé, la farine et le pain, par J. Squillier	137
Progrès dans les industries textiles.	4
Fabrication du fromage de Brie, par M. Teyssier des Farges.	277
Désinfectant (emploi du goudron comme).	256
Id. (usages nouveaux de l'acide phénique, par M. Chandelon)	276
Désinfection (comment on entend l'hygiène à Bruxelles)	318
Conservation des fruits par le plâtre	92
Substances nouvelles pour les moulages	158

Botanique et ses applications à la culture des végétaux, etc.

Causeries sur la botanique, par F. Crepin.	35 et 333
Questions des concours ouverts pour 1864 par la fédération des sociétés d'horticulture de Belgique.	281
Théorie des engrais. — Minéralistes et azotistes.	9
Utilité des boues et déjections des grandes villes.	9
Respiration des végétaux.	9
Dégagement d'acide carbonique par les plantes.	280
Utilisation de graines et de fruits pour faire des objets d'ornementation.	72
Note relative à la greffe du poirier, par M. Decaine	317
De la greffe en général et de l'influence réciproque du sujet et de la greffe, par M. Varangot.	74
De la fécondation chez les végétaux, par F. Crepin (1 ^{re} causerie).	37
Id. (1 ^{re} causerie, suite)	353
Transplantation des arbres.	96
Moyen de préserver le bois vif ou les plaies des arbres résultant de la section des grosses branches.	92

TABLE SYSTÉMATIQUE.

383

Le coton de la république Argentine	48
De thé de la Chine.	13
Nouveau progrès dans la culture du quinquina	364
Richesse végétale de la zone torride.	9

Zoologie, hygiène, zootechnie.

Conférences sur l'agriculture et le bétail, par M. Clément	225, 263 et 289
De l'influence du chaud et du froid sur les animaux et par conséquent sur l'homme.	118 et 143
Engelures. — Efficacité du chlore	372
Assainissement de l'air par la vaporisation des eaux	342
Assainissement du travail industriel.	4
Les nids d'oiseaux comestibles.	192
La lerp d'Australie (matière sucre animale).	63
Production et commerce de la cire des abeilles.	63
La pisciculture en Belgique, par M. Schaar	111
Exploitation et commerce des lapins en Belgique	256
Les léporides, par le même	335
Le yak, par J. H.-E. Husson.	65
Acclimatation du lama en France	33
Trois espèces nouvelles de cétacés.	379
Les découvertes les plus récentes sur les vers parasites des animaux domestiques, leur production et leurs métamorphoses, par J. Leyder	170, 210, 249
Conservation des fourrures contre les insectes	158
Emploi du goudron de houille contre les insectes	127
Nouveau moyen pour bouvrer les peaux d'animaux.	64
L'origine des espèces	10
La génération spontanée.	10
L'homme fossile ou aperçu des principales découvertes qui tendent à prouver son existence, par C. Malaise	129

Minéralogie et géologie.

De la houille en Chine.	255
Sur l'or de la Nouvelle-Ecosse.	126
Reproduction artificielle de minéraux	9
L'homme fossile (voir ci-dessus)	129

Météorologie et astronomie.

Les prédictions de MM. Gouvier-Gravier et Mathieu (de la Drôme).	11
Le temps et les prédictions de M. Mathieu (de la Drôme), par U.-J. Loverrier.	102
La télégraphie météorologique	11
La grêle	128
Les orages et les paratonnerres.	9
Nouvelles études sur l'atmosphère.	11
Les éclipses de 1863.	12
Nouvelles petites planètes	12
Sur le mouvement propre des étoiles.	379
Rapprochement opéré par l'analyse spectrale entre le soleil et les météorites (bolides, pierres météoriques, etc.	12
Rectification relative à la distance de la terre au soleil.	9

Géographie et voyages.

Les sociétés de géographie	159
Le Sahara algérien et ses puits artésiens	51
Voyages scientifiques à la recherche des sources du Nil.	127
Voyage d'exploration dans l'Afrique centrale.	61

Les récentes découvertes des capitaines Speke et Grant dans l'Afrique orientale.	274
Produits de la république Argentine.	48
Mer libre au pôle nord.	40
Progrès dans la physique des mers	40

Economie et hygiène publiques.

Expropriation par zones pour cause d'utilité publique, par M. J. Leclerc.	234
Quelques chiffres pris dans l'industrie anglaise, par A. De Marbaix.	27
Les grands travaux d'art (voir physique et ses applications).	8 et 493

Nécrologie.

Nécrologie de 1862	43
Mort de M. Depretz.	428

Bibliographie.

Revue scientifique italienne, par M. Gabriel de Montillet, analysé par Eugène Gauthy.	66
Causeries scientifiques de M. de Parville, 2 ^e année, analysé id.	29
Id. 3 ^e année	376
Annuaire scientifique, par Dehérain, analysé id.	59
Id. 3 ^e année	378
Almanach de l'industrie et du commerce, par M. Laboulaye, analysé id.	30
L'année scientifique et industrielle, par L. Fizeur, analysé id.	58
Revue des sciences et de l'industrie pour la France et l'étranger, par Grandeau et Langel, analysé id.	56
Id. 2 ^e année	375
Annuaire scientifique. — Annuaire du Cosmos. — L'agriculture en 1862, par E. Guyot. — La science populaire, par Rambosson. — Les petites chroniques de la science, par Henry Berthoud. — Analysés par J.-B.-E. Husson	189
De l'enseignement industriel et commercial en Italie, par M. Garnier, analysé par Eugène Gauthy	347
Exposition universelle de Londres en 1862. — Documents et rapports analysés par le même. 246 et 314	246 et 314
Association polytechnique. — Entretiens populaires publiés par M. Thevenin, analysé id.	455
Hygiène publique. — Travaux du conseil de salubrité de la Seine, résumés par M. Thévenin, analysé id.	457
Annales du conseil de salubrité publique de la province de Liège, analysés id.	247
Simple explication des chemins de fer, par M. André Guillemin, analysé id.	406
Traité général des applications de l'électricité, par M. Gloesener, analysé id.	344
Traité des denrées alimentaires et de l'alimentation, par J. Squillier, analysé par J.-B.-E. Husson.	285
Bulletin des ouvrages reçus.	319

Noms des personnes qui ont collaboré à la rédaction du présent volume.

Crepin (F.), professeur à l'école d'horticulture de l'État à Gand.
 De Marbaix (A.), agronome à Eynthoot.
 Fouquet (J.), sous-directeur de l'institut agricole de l'État à Gembloux.
 Gauthy (E.), professeur de chimie à l'Athénée royal de Bruxelles.
 Leclerc (J.), inspecteur de l'agriculture à Bruxelles.
 Luyder (J.), répétiteur de zootechnie et d'histoire naturelle à l'institut agricole de Gembloux.
 Malaise (J.), professeur d'histoire naturelle à l'institut agricole de l'État à Gembloux.
 Scheller (A.), professeur de zootechnie à l'institut agricole de l'État à Gembloux.
 Squillier (J.), capitaine du génie belge à Termonde.
 Wohenckel, répétiteur à l'école vétérinaire de l'État.