

REVUE POPULAIRE
DES
SCIENCES

PRINCIPALEMENT DANS LEURS RAPPORTS AVEC

**LA PRODUCTION AGRICOLE, LA SANTÉ DE L'HOMME ET DES ANIMAUX
ET L'ÉCONOMIE DOMESTIQUE**

CHIMIE, PHYSIQUE, HISTOIRE NATURELLE, ÉLÈVE
ÉDUCATION ET EXPLOITATION DES ANIMAUX, HARAS, AGRICULTURE,
HORTICULTURE, INDUSTRIE, ALIMENTATION,
MÉDECINE PRÉSERVATRICE, HYGIÈNE PUBLIQUE ET PRIVÉE, ETC.

rédigée par

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, de la Société impériale
de médecine vétérinaire de Paris
de la Société des sciences naturelles et médicales de Malines
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.

TROISIÈME ANNÉE.

BRUXELLES

PARIS

AUG. SCHNÉE, ÉDITEUR

SCHULZ ET THUILLIÉ

Impasse du Parc, 2

12, rue de Seine

1860

TOUS DROITS RÉSERVÉS.

REVUE POPULAIRE

DES SCIENCES

Janvier 1900.

I.

Deux années se sont écoulées depuis la création de notre *Revue*. Le bon accueil qui a été fait aux deux volumes représentant les deux premières années de notre publication, témoigne hautement des sympathies que nous avons rencontrées dans le public et nous autorise suffisamment à continuer notre entreprise.

De plus, en ce moment, et en Belgique en particulier, les œuvres destinées à la vulgarisation des sciences doivent plus que jamais disputer les sympathies populaires à certaines tendances qui semblent se faire jour dans les régions élevées de l'enseignement public.

Des rumeurs, vagues encore à la vérité, mais d'autant plus à craindre qu'elles n'indiquent pas parfaitement leur source, nous annoncent en effet qu'il est question d'anéantir, d'annihiler, ou au moins d'amoinrir considérablement l'enseignement des sciences dans les établissements d'instruction humanitaire et cela au profit de l'enseignement des langues anciennes.

Les sciences ont suffisamment fait leurs preuves pour ne plus être traitées en intruses. L'utilité des connaissances scientifiques ressort d'une manière assez évidente à chaque page de l'histoire de l'humanité, pour

qu'il faille énergiquement protester contre l'exclusivisme des latinistes et des hellénistes de notre époque.

N'est-ce pas, en effet, dans les sciences que nous devons chercher les éléments du progrès et du bien-être matériel des diverses classes de l'humanité?

Refuser le concours actif de la science dans l'instruction des masses, ce serait rejeter un des plus puissants moyens de civilisation, un des éléments indispensables au développement de la richesse et du bonheur des peuples.

Abandonner une cause au moment du danger, ce serait une lâcheté. Le péril que court l'enseignement scientifique devient donc aujourd'hui un motif de plus pour nous engager à maintenir debout l'œuvre que nous avons créée dans le but de populariser la science.

Déjà le danger que nous signalons a amené vers nous de nouveaux collaborateurs, de nouveaux et fidèles apôtres de la vulgarisation des sciences, qui doivent contribuer cette année à enrichir beaucoup notre *Revue*. Que, de leur côté, nos anciens abonnés cherchent aussi à payer leur tribut à une œuvre utile en nous aidant à propager et notre publication et ses principes, et nous pourrions peut-être nous féliciter d'avoir aidé à combattre des tendances aussi dangereuses qu'elles sont exclusives.

J.-B.-E. HUSSON.

II

DE LA VALEUR RELATIVE DU GUANO DU PÉROU ET DE L'ENGRAIS NORMAND.
LECLERC, OUDINOT ET C^{ie}, DE LA VILLETTE, PRÈS DE PARIS.

Des circonstances toutes spéciales m'ayant engagé à entreprendre des essais pour constater la valeur fertilisante de l'engrais normand Leclerc, Oudinot et C^{ie}, de la Villette, près de Paris, j'ai fait préparer deux pièces de terre maigre, possédant une composition différente, et qui ont été ensemençées, l'une en avoine, l'autre en froment d'été, après qu'on leur eut préalablement incorporé une certaine quantité de l'engrais à essayer.

Nous avons donc à relater les résultats de deux expériences. Comme il est nécessaire dans ces sortes d'essais, d'avoir des points de comparaison et que le long et utile usage que nous faisons du guano du Pérou sur nos

cultures, nous a permis d'apprécier cet engrais mieux que tout autre, nous l'avons pris pour critérium, et nous avons eu soin de réserver en même temps, dans chaque expérience, un parc où la semence a été enterrée sans fumure préalable, afin qu'il fût possible de constater tout l'effet produit par les engrais sur les autres parcs.

Première expérience.—Une pièce de terre de 11 ares 15 centiares 03 millièmes a été divisée en trois planches, A, B, C. Cette terre est de nature siliceuse, contenant un peu d'argile ; elle colle aux instruments, elle est peu perméable à l'air et très-maigre. Elle a été préparée par un labour d'hiver et par un labour de printemps avec hersage pour la culture de l'avoine.

Planche A, surface 348^m60, fumée avec 50 kil. engrais normand et semée le 27 mars 1859.

Planche B, surface 365^m12, fumée avec 25 kil. guano, et semée le 27 mars 1859.

Planche C, surface 401^m31, sans engrais, et semée le 27 mars 1859.

Les engrais ont été semés sur le sol après le labour de printemps, et ils ont été enterrés par un double hersage. La semence d'avoine a été projetée ensuite et enterrée par deux dents de herse le 27 mars. La germination s'est effectuée dans les conditions ordinaires, et la végétation a été bonne pour les deux parties fumées, qui ont présenté cependant, pendant toute sa durée, des différences notables sous le rapport de la couleur et de l'abondance des talles. C'est ainsi que l'avoine de la planche B, fumée avec du guano, a toujours eu la supériorité sur les autres ; l'avoine de la planche A, sur engrais normand, ne venait qu'en seconde ligne. La planche C n'a rien donné ; l'avoine, après sa germination, est restée rabougrie sans taller et sans s'élever : il lui manquait de la nourriture. Le produit a été nul. Nous pouvons conclure de ce fait que le produit des autres planches est dû tout entier aux engrais employés.

Produits. — Planche A, engrais normand, grain 62 kil., paille 130 kil. ou par hectare 3,729 kil. grains 1,778 kil.

Planche B, guano, grain 76 kil., paille 153 kil. ou par hectare, paille 4,190 kil. et grain 2,081 kil.

Planche C, sans engrais, produit nul.

Les quantités d'engrais employées par hectare reviennent aux chiffres suivants :

Engrais normand.	1,434 kil.	à l'hect.	qui ont produit	1,778 kil.	avoine.
ditto Guano,	684	ditto	ditto	2,081	ditto

Sachant qu'un kilogramme de guano de bonne qualité, provenant de M. Dankarts, d'Anvers, agent de la maison Gibs, nous revient à la ferme de l'école à 33 centimes tous frais compris, nous trouvons pour les résultats qui précèdent qu'un kilogramme d'engrais normand produit 2,4552 fois moins qu'un kilogramme de guano, et que si celui-ci vaut 0,33 centimes le kil. ou 33 francs le quintal, l'engrais normand ne peut avoir d'autre valeur d'usage que 0,13 centimes et demi le kilogramme ou 13 francs 50 le quintal métrique, dans les conditions où nous nous sommes placés.

Deuxième expérience. — Une pièce de terre de 210^m99, divisée en trois parcs, A, B, C, formée par un sable fin de bonne qualité, mais peu riche, avait été bêchée avant l'hiver, de sorte qu'au printemps on s'est borné à lui donner de vigoureux hersages.

L'emblavure était du froment d'Odessa d'été (cubanka.)

Parc A, surface 70^m33, fumé avec 4 kil. guano ou 568 kil. à l'hect.

Parc B — 70^m33, fumé avec 8 kil. normand ou 1,137 kil. —

Parc C — 70^m33, sans engrais.

Les engrais ont été enterrés le 24 mars par un double hersage, et l'ensemencement des parcs a eu lieu le 25 du même mois.

La végétation a été bonne pour les trois parties, mais les différences que nous avons signalées dans la première expérience, se sont reproduites dans le même ordre ici. Le guano a conservé la supériorité d'une manière apparente, quoique employé à plus petite dose.

<i>Produits.</i> A Guano : paille :	30 kil.	grain 8 kil. 700.
— B Engrais normand, paille,	28 kil. 750	— 8 kil.
— C Sans engrais,	14 kil. 400	— 4 kil. 250.

Si nous retranchons la quantité de froment obtenue sans engrais, nous trouvons que le guano sur le parc A, a produit 4 kil. 450 grammes ou par hectare 631 kil. 900 grammes, et que l'engrais normand, sur le parc B a produit 3 kil. 750 grammes, ou 533 kil. par hectare. D'où il résulte que, si 568 kilos guano produisent 631 kilos 900 de froment 1 kilo de guano produit 1 gramme, 112 et que si 1,137 kil. d'engrais normand produisent 533 kil. 1 kil. produit 0,468 grammes. Le kilogramme de guano produit donc 2,377 fois plus qu'un kilogramme d'engrais normand; d'où il résulte que le kilogramme de guano coûtant 33 centimes, le kilogramme

d'engrais normand ne vaut que 0 fr. 138 ou 13 francs 80 centimes le quintal.

Ainsi, le guano valant 33 francs le quintal, l'engrais normand ressort à 13 francs 50 centimes le quintal dans la première expérience, et à 13 francs 80 centimes dans la seconde.

PHOCAS LEJEUNE.

III

OBSERVATIONS SUR LES PROPRIÉTÉS HÉRÉDITAIRES DES PLANTES CULTIVÉES.

Malgré la différence dans les circonstances et les influences qui entourent les plantes introduites de climats étrangers, elles conservent encore toujours, au moins pendant un certain temps, leurs propriétés primitives et pour ainsi dire leurs habitudes. Le *tussilage odorant*, par exemple, qui, sous le doux climat du midi de l'Europe, fleurit ordinairement en hiver, ne laisse pas que d'entrer en floraison dans les pays situés plus vers le nord, quand il y est excité par une semaine de beau temps, quelque sévères qu'aient été les admonestations que l'hiver lui ait infligées. La même chose a lieu pour diverses autres plantes qui fleurissent en hiver, qu'elles se trouvent dans des serres ou à l'air libre. Le pommier sauvage de la Sibérie, issu, il est vrai, d'un climat plus rude, mais où le printemps se montre tout d'un coup et n'est point troublé par des gelées nocturnes, dégage aussi ses bourgeons aux premières lueurs d'un soleil printanier, quoiqu'ils devraient avoir appris par expérience ce qu'une pareille habitude a de dangereux dans un pays où les vents froids du nord reparaissent souvent dans le cours de cette saison.

Les plantes annuelles même montrent de la propension à certaines habitudes, et quand même on ne doit pas s'attendre à ce qu'elles y persévèrent pendant plusieurs années, puisqu'elles se renouvellent tous les ans, le cultivateur sait néanmoins que, s'il emploie comme semence un froment provenant d'un terrain chaud et sablonneux pour ensemercer un sol plus froid, il peut s'attendre à une récolte plus hâtive, parce que le grain provient de plantes qui, favorisées par les conditions de sol et de climat, ont pris l'habitude d'arriver plus tôt à maturité. Mais comme le froment n'est pas une plante vivace, on doit continuer à changer la semence, si l'on veut conserver, à la longue, les avantages d'une récolte précoce.

Ces habitudes des plantes sont plus ou moins héréditaires, et la même chose est vraie pour certaines propriétés caractéristiques. C'est ainsi qu'une variété du sapin d'Écosse, qui n'est que trop généralement cultivée dans les contrées basses de ce pays, fournit un bois blanc de peu de valeur pour la charpente ; inconvénient qui se transmet par voie d'hérédité quand on prend la graine sur des arbres qui croissent dans les bas-fonds, tandis que si cette graine vient, au contraire, des bois situés sur les hauteurs, on obtient des arbres qui produisent un bois rouge et durable. Et cependant ces divers sujets ne sont que des variétés de la même espèce de sapin. Il est probable que certaine graine de lin donne une fibre fine, et que telle autre dépouille une filasse plus grossière, quoiqu'il n'y ait entre elles ni différence d'espèce, ni même différence de variété, mais uniquement parce que le sol et le climat des endroits où elles ont été cultivées présentent des caractères différents. Une espèce de froment, recherchée des boulangers pour son enveloppe mince, donnera, d'après toutes les probabilités, quand on la sème, un grain qui se distingue par les mêmes propriétés et la même chose aura lieu pour des variétés recherchées du seigle, de l'avoine et de l'orge.

Dès qu'une plante de la culture a développé une propriété importante, l'essentiel est de la conserver. Est-il besoin de rappeler à ce sujet la propension que possèdent les végétaux de s'hybrider avec d'autres de la même espèce qui croissent dans le voisinage? Mais si parfois ces modifications qu'occasionnent le vent et les insectes donnent lieu à des inconvénients et à une dégénération de l'espèce, par contre, l'opération de l'hybridation, pratiquée avec entente et discernement sur des espèces et des variétés d'un même genre, peut produire les plus heureux résultats. On obtient ainsi fréquemment des variétés importantes, comme quand, par exemple, on recueille sur un champ de blé un épi de très-belle venue, et qu'on le sème séparément. Les épis qui proviennent de ces grains ressembleront plus d'une fois à l'épi originaire. C'est ainsi que l'avoine Sandy que l'on doit aux soins du berger Sandy Tamson, possède encore la propriété de rester fortement attachée à la tige; ce qui fait bien qu'elle se montre un peu rebelle au battage, mais ce qui empêche aussi qu'elle ne soit facilement chassée par le vent hors de sa balle. L'avoine patate, là où elle s'est maintenue pure de tout mélange, possède encore toujours son grain beau et plein, mais tombant plus facilement à la maturité, que les premiers épis, qui furent trouvés dans un champ de pommes de terre. L'orge d'Aneat, encore

estimée aujourd'hui des brasseurs, produit, quand on la maintient pure et qu'on la sème dans un terrain convenable, un grain beau et bien nourri. Cette orge aime un terrain argileux chaud, et dégénère dans une argile forte; aussi n'est-elle point douée, comme l'orge Chevalier, de la faculté de se plier à toutes les natures de terre. Il en est de même de certaines variétés de froment qui, issues également d'une façon toute accidentelle, ont conservé depuis longtemps leurs propriétés, tandis que d'autres ont perdu leur réputation, soit qu'elles aient été mélangées, soit qu'on les ait semées dans un sol qui ne leur convenait point. •

Les plantes qui ont été amenées à un haut degré de perfection sont fortement enclines à dégénérer. Dans son pays natal, qui est la Sicile, le froment, par exemple, continue à se reproduire de graines, d'année en année, sans jamais éprouver de modifications. Chez nous, au contraire, où elle est exotique et où elle est dérangée de ses habitudes naturelles, cette plante ne peut manquer de dégénérer, à moins qu'on n'ait recours au changement de semence. Une culture portée à un haut degré de perfection, tant pour les plantes de l'agriculture rurale que pour celles du jardinage, peut conduire à la dégénération, comme cela apparaît si clairement chez les fleurs. La violette perfectionnée des floriculteurs est de courte durée, quand on la compare à l'antique violette tricolore des jardins; l'angélique double est devenue une plante bisannuelle qui ne se laisse que difficilement propager, souvent uniquement par bouture; quand elle est totalement doublée, elle cesse de donner des semences, comme cela se voit pour quelques autres fleurs doubles où les étamines sont transformées en feuilles florales. Beaucoup d'arbustes et d'arbres greffés et inoculés n'ont qu'une courte existence, tandis que plusieurs de leurs confrères, qui n'ont pas encore passé par le perfectionnement, verdissent et fleurissent pendant des années. La pomme de terre a été poussée si loin par la culture, qu'elle est entièrement dégénérée. Et, quant aux diverses espèces de céréales, peut-être un état extraordinaire de perfection dans le grain est-il le signe que ce dernier atteint à cet égard, et qu'on ne peut guère aller plus loin sans tomber dans la dégénérescence. Si donc l'on possède une semence qui se recommande par des qualités précieuses, on doit faire en sorte que le sol et le climat ressemblent à ceux du pays d'où elle est originaire. Si donc un cultivateur ne possède que des terres froides et humides, et que néanmoins il désire y semer des graines de qualité supérieure, il doit commencer par transformer les caractères de son terrain et même le climat, ce qui, pour

Je dire en peu de mots, a lieu par suite du drainage et des labours profonds.

Dans la pratique de l'agriculture, il se rencontre plusieurs choses que l'expérience seule peut nous apprendre. Une nouvelle espèce de blé peut être analysée : à sa belle apparence est liée une grande proportion de matières azotées, de parties qui servent à la formation du sang et de la chair ; mais le jugement ne peut être prononcé en dernier ressort que lorsqu'il sera démontré combien la nouvelle espèce rend au battage, comment elle est reçue sur les marchés, et enfin comment elle se comporte dans divers terrains et diverses circonstances. Et quoique le chimiste puisse nous apprendre beaucoup relativement à la matière des diverses espèces de terres, néanmoins l'expérience du brasseur et du boulanger sera toujours le guide le plus sûr dans la détermination du prix commercial. Ce n'est pas tout que de connaître le poids d'une mesure donnée, l'acheteur aime encore à savoir de quelle terre le blé provient ; et même sur une seule et même propriété le sol peut varier tellement, qu'un boulanger ne voudra pas payer le même prix pour une charretée de blé que pour l'autre, dont le grain, quoique d'un poids égal, se comporte moins bien pour la cuisson du pain.

Il en est de même des perfectionnements à apporter aux plantes racines et tuberculeuses, où l'expérience peut nous apprendre beaucoup. Il est démontré que le poids spécifique n'est pas le fruit du hasard, mais bien une propriété héréditaire. Pour la betterave à sucre, cette propriété indique une élévation de la substance saccharine, et c'est ainsi que les fabricants de sucre, en choisissant comme porte-graines les racines les plus distinguées, ont pu augmenter si fortement la proportion de sucre dans une quantité de betteraves donnée. C'est ainsi que l'expérience enseigne à l'engraisneur qu'il trouve le mieux son compte en faisant usage de navets qui se distinguent par un poids spécifique considérable, quelle qu'en soit d'ailleurs la cause. Si l'on choisissait les navets exclusivement d'après leur grosseur, les descendants pourraient facilement dégénérer, car cette dernière qualité est bien plutôt un effet de la culture qu'une propriété naturelle. Par conséquent, en prenant à la fois en considération la forme, la couleur et le poids spécifique, nous apprenons à connaître des propriétés qui promettent de passer à l'état de nouvelles variétés.

(Journal d'agriculture progressive.)

DAVID CURRIE.

IV

INDICATIONS THÉORIQUES ET PRATIQUES SUR LE TRAVAIL DES VINS,
ET EN PARTICULIER SUR CELUI DES VINS MOUSSEUX.

Par M. Maumené, lauréat de l'institut, professeur à la chaire municipale de Reims et membre du conseil de salubrité. (Paris, librairie Victor Masson.)

Toutes les industries sont tributaires de la science. On a beau le nier encore, se révolter en quelque sorte contre les prétentions et la tyrannie des savants et de leurs théories : les faits irrécusables sont là, plus nombreux chaque jour. L'ouvrage qui fait l'objet de cet article nous convient parfaitement pour servir à la démonstration de notre manière de voir.

Cependant, qu'on ne se trompe pas sur le rôle que nous voulons assigner à la science dans le perfectionnement des diverses industries. Cette intervention a des limites que l'homme intelligent s'attache à saisir et qu'il ne lui est pas permis de dépasser. Autant, peut-être plus que les ignorants, nous craignons les utopistes et les rêveurs, se posant en inventeurs de profession, donnant à tout le monde et à tout propos des conseils irréfléchis, dont le seul résultat est d'exciter la défiance chez les esprits pratiques et de les amener à repousser le concours et l'influence de la science. L'étude approfondie d'une industrie, de ses ressources et de ses moyens, doit toujours précéder toute tentative destinée à réaliser un progrès quelconque.

Ce n'est pas en ce moment que nous pouvons développer ces idées. Disons seulement que, dans un pays industriel comme le nôtre, il est une nécessité trop méconnue : c'est celle de répandre et de vulgariser la science dans ses applications pratiques, et de faire comprendre à tous, aux producteurs et aux consommateurs, les avantages à retirer de l'initiative des fabricants, jointe à celle des hommes qui font de la science sérieuse leur unique et constante préoccupation.

La fabrication des vins est une industrie essentiellement chimique. Des savants de premier ordre ont contribué par leurs travaux à l'étude de ces produits qui font la richesse de plusieurs contrées. M. Maumené se trouve dans une position spéciale et favorable pour continuer les recher-

ches de ses devanciers. Professeur de chimie dans une ville qui, au nombre de ses industries, compte au premier rang la fabrication du vin de Champagne, personne, mieux que lui, ne pouvait s'initier aux détails des procédés, pour les éclairer par la théorie et proposer les perfectionnements utiles et réalisables.

Son livre se divise en trois parties. La première s'occupe des vins en général, de leur composition et des causes susceptibles de les modifier, des maladies ou altérations auxquelles ils sont exposés, ainsi que des moyens d'y porter remède ou de les prévenir. Dans la deuxième partie, l'auteur aborde, d'une manière particulière, le travail des vins mousseux, et développe toutes les circonstances capables d'augmenter les qualités de cette boisson. La troisième partie comprend l'exposé d'un nouveau procédé inventé par l'auteur, et qui a été adopté avec succès par un des premiers producteurs de Reims. Un volume de 630 pages, avec 90 figures intercalées dans le texte, prouve que ce sujet important a été traité avec le soin et les détails qu'il comporte.

Tous ceux qui possèdent des notions élémentaires de chimie consulteront avec fruit ce livre intéressant; ils y puiseront à chaque page des renseignements précieux, pouvant profiter aux fabricants aussi bien qu'aux consommateurs. A ceux-ci surtout, il est bon d'apprendre que des soins intelligents ont pour effet d'augmenter les qualités que l'on recherche dans les produits de la vigne. Et pour ôter toute défiance aux pessimistes qui pensent que la chimie ne sait que gâter le bon vin au lieu d'améliorer celui qui est médiocre ou incomplet, nous dirons que M. Maumené a trop de science pour que celle-ci trouve en lui un apôtre exagéré. Loin de proposer l'intervention du chimiste sans limites et sans contrôle, il ne cesse de recommander la prudence à ceux qui auraient le désir de tirer parti de ses longues et consciencieuses recherches. « Songeons les premiers, dit-il, » à modérer le zèle de tous ceux qui voudraient appliquer sans hésitation » les résultats incomplets de nos études de laboratoire. S'il ne faut pas » craindre les nouveautés fondées sur une expérience exacte et consacrées » par le temps, ne laissons pas toucher trop légèrement, au nom de la » chimie, à des substances de premier ordre, comme le vin, si bien pré- » paré par les soins du Créateur, pour faire encourir une responsabilité » très-lourde à toutes les mains téméraires. »

S'il nous a été impossible d'analyser le travail important de M. Maumené, nous tâcherons, pour être utile à nos lecteurs, de résumer, dans un pro-

chain numéro, les chapitres relatifs aux altérations spontanées, aux maladies, aux imitations et aux falsifications des vins, ainsi que celui qui traite de leurs propriétés hygiéniques.

Tous les organes sérieux de la presse scientifique ont déjà rendu compte de ce livre, et nous ne pouvons que nous rallier à l'opinion qu'ils ont émise et nous associer aux éloges sans restriction qu'ils ont adressés à l'auteur. Puisse son exemple trouver des imitateurs parmi les chimistes de tous les pays ! Il en est tant que leur position a placés au milieu d'industries qui ont besoin, pour s'améliorer et s'étendre, du concours de la science ! Que celle-ci répande autour d'elle son enseignement et son influence, quand même elle ne devrait rencontrer, comme cela arrive souvent, qu'un terrain mal préparé ou inculte !

EUGÈNE GAUTHY.

V

SUR L'HISTOIRE DES PAYSANS, PAR EUG. BONNEMÈRE.

2 vol. in-8° Paris.

Eugène Bonnemère, l'auteur de *l'Histoire des paysans*, dans une étude rapide, parsemée de faits et enrichie de tableaux émouvants, raconte la vie de Jacques Bonhomme, du paysan, depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours. Il prouve à l'évidence que la culture du sol, que notre industrie mère, l'agriculture, ne pouvait prospérer et se développer sous l'influence des exactions dont le cultivateur a été la victime jusqu'à la révolution de 1789. M. Aug. Thierry nous avait déjà conté l'histoire de Jacques Bonhomme dans les lignes suivantes :

« Jacques, dit-il, devait nourrir, vêtir, chauffer, loger ses maîtres ; il travailla bien des années, pendant lesquelles son sort ne changea guère, mais pendant lesquelles, en revanche, il vit s'accroître prodigieusement le vocabulaire par lequel on désignait sa condition misérable. Dans plusieurs inventaires qui furent dressés en différents temps, il se vit ignominieusement confondu avec les arbres et les troupeaux du domaine, sous ce nom commun de vêtement du fonds de terre ; on l'appela monnaie vivante, serf de corps, homme de fatigue, homme de possession, homme lié à la terre. Dans les temps de clémence et de grâce, on n'exigeait de lui que six jours de travail sur sept. Jacques était sobre ; il vivait de peu et tâchait de

se faire des épargnes ; mais plus d'une fois ses minces épargnes lui furent ravies en vertu de cet axiome incontestable : Ce que possède le serf est le bien du maître.

Jacques payait d'un côté et payait de l'autre ; la fatigue le consumait. Il demanda du repos ; on lui répondit en riant : *Bonhomme crie ; mais Bonhomme payera*. Jacques supportait l'infortune ; il ne put tolérer l'outrage. Il oublia sa faiblesse, il oublia sa nudité, et se précipita contre ses oppresseurs armés jusqu'aux dents ou retranchés dans des forteresses. Alors, chefs et subalternes, amis et ennemis, tout se réunit pour l'écraser. Il fut percé à coups de lance, taillé à coups d'épée, meurtri sous les pieds des chevaux ; on ne lui laissa de souffle que ce qu'il lui en fallait pour ne pas expirer sur la place, attendu qu'on avait besoin de lui. »

M. Bonnemère nous initie à la vie de Jacques au moyen âge, en s'appuyant sur les légistes et les historiens du temps. Citons : « La serve n'avait pas la libre disposition de sa personne, qui était à l'entière discrétion du sire. Celui-ci n'était retenu par aucun frein moral ; le vol, le pillage, le *braconnage*, étaient les accidents ordinaires de sa vie. Dès l'instant que pour lui le viol était un fait usuel et fréquent, et que c'était lui qui faisait la loi, il devait arriver que du fait il fit le droit. »

« Disposant en maîtres absolus des biens et de la personne de leurs sujets, et leur commandant à le haut et le bas, le plus et le moins, » comme ils parlent dans quelques chartes, ces terribles justiciers distribuaient les peines sous la seule dictée de leur volonté arbitraire. Les torturer, était pour beaucoup d'entre eux un passe-temps et une distraction, et l'imagination conçoit à peine jusqu'où allait la férocité de leur justice répressive. « A la plus petite faute, on les étendait nus, pieds et poings liés, sur une poutre, comme pour leur donner la question, et avec des houssines de la grosseur du petit doigt, on leur faisait une distribution de cent vingt coups... On leur coupait les oreilles, et, pour en perdre l'engeance, on les châtrait sans marchander davantage. » (Sauval, *Antiq. de Paris*, II, 596.)

« Dans l'une des cours du donjon, il y avait au plancher, au niveau du sol, une poulie mobile. On la soulevait ; puis, passant une corde sous les aisselles du serf, on le descendait dans le souterrain, qui ne recevait ni air ni lumière, et dans lequel on oubliait parfois de faire passer des aliments. Cela s'appelait le *vade in pace* dans les monastères, et les oubliettes dans le manoir seigneurial. »

« C'était le bon temps, le règne de l'autorité, l'empire de la force par ex-

cellence. On poussait loin alors l'art du tourmenteur; le bourreau était un personnage, et sa science se montrait à la hauteur de l'imagination du juge. Ce n'était point ce triste paria de nos jours, honteux comme sa hideuse machine, qui se cache, poursuivi par les huées et les anathèmes de tous, tandis que, la main à son cordon fatal, ce sombre portier de l'éternité escamote dans l'ombre quelques têtes que lui dispute la miséricorde humaine, glanant à grand'peine là où il moissonnait jadis. Maître des hautes œuvres et tourmenteur juré, il était bon catholique et citoyen de mœurs irréprochables. Le feu, l'épée, la fosse, l'écartelage, la roue, le sac, la hache, la fourche, le gibet, n'avaient point de secrets pour lui; il savait traîner, poindre, piquer, écheller, briser les dents, brûler les yeux, couper les mains, les pieds, le nez, les oreilles; il savait châtrer; il savait démembrer, fustiger, rompre, flageller, écorcher vif; il savait bouillir, il savait rôtir *finement* et avec une savante lenteur. Humain cependant à sa manière, et presque galant avec les dames, et s'il en avait quelqueune à brûler à petit feu, il lui ménageait certains adoucissements, à cause de la faiblesse du sexe, tels que de lui jeter des bûches à la tête, ou même de la lui arracher avec des crocs de fer. (*Lettres de madame de Sévigné*, V, 248.) Ses égards pour ceux qui lui étaient confiés s'étendaient jusqu'au delà du trépas, et si le roi venait à passer par *ses justices*, il mettait des chemises blanches à ses pendus, pour qu'ils fussent de plus bel air.

» Il accompagnait les bannis jusqu'aux limites du territoire, et en signe d'exclusion, leur lançait un vigoureux coup de pied dans le derrière.

» Le pilori était son théâtre et l'échafaud son trône; il s'y montrait dans toute sa gloire; il était bien connu de tous, et lorsque apparaissait au détour d'une rue la silhouette menaçante de l'homme rouge, les enfants quittaient leurs jeux, et, se le montrant du doigt, ils disaient à voix basse : « C'est lui ! »

» Il ne savait pas, c'est vrai, échapper à l'orgueil que lui inspirait la conscience de son importance sociale. N'en avait-on pas vu abandonner de dégoût leur poste, parce qu'on ne leur donnait que des manants à pendre, et qu'on ne leur confiait point d'œuvre délicate?

» Aussi, trop heureux mille fois, s'il savait son bonheur, l'exécuteur des hautes œuvres de Paris, auquel le destin accordait tous les beaux cas, et qui voyait parfois de cent lieues à la ronde les bourreaux en exercice et leurs aides accourir en foule, et obtenir à ses côtés les places d'honneur pour

venir, dans l'intérêt de leur instruction, *voir travailler monsieur de Paris.* (*Dict. de la convers.*) »

» Mais la mort lente et savamment ménagée n'était que le dénouement du drame, et avant le dénouement il y avait tous les actes et toutes les scènes poignantes de la torture. Il excellait dans la question préparatoire comme dans la question préalable, dans la question ordinaire comme dans la question extraordinaire. Avait-il à exercer son industrie sur un homme ou sur une femme, sur un vieillard ou sur un enfant, il devinait, à la seule inspection du sujet, à quel point précis il fallait s'arrêter pour ne pas le tuer tout à fait ; ce qui était sans doute pousser la question jusqu'à l'indiscrétion. Il savait quel genre de torture convenait à son tempérament, s'il fallait l'eau ou le feu, le brodequin ou les coins. Il guidait le juge comme il éclairait la justice, et s'il est vrai que le couperet du bourreau soit la pierre angulaire de l'édifice social, ainsi que l'a dit De Maistre, on doit convenir que la société féodale était bien plus normalement et plus solidement établie que la nôtre.

» Comme un seigneur haut justicier, il levait ses tailles dans ses domaines, imposant les abbayes, mettant, au marché, sa main dans le panier, dans la hotte ou dans le sac de tout paysan qui y apportait ses denrées (c'était le droit de *havage*), marchant fièrement en tête des processions, et le personnage obligé de toutes les fêtes, à la Fête-Dieu comme à la Grève. »

Telle était la base de cette société féodale et tels étaient les maîtres de Jacques Bonhomme. On ne lui reconnaissait aucune espèce de droit sur rien dans la création de Dieu ; la terre, l'eau, le feu, l'air même qu'il respirait, rien n'était libre : « Ce n'est pas tout : les hommes, leur vie, leur mort, leur liberté, leurs contrats, leurs héritages, leurs troupeaux, leur commerce, leurs moindres actions, tout enfin, jusqu'à leurs plaisirs, était devenu l'objet d'un droit seigneurial. On ne peut sans étonnement, dit Valin, considérer la multitude prodigieuse de droits que les seigneurs s'étaient arrogés autrefois *par usurpation et par tyrannie*, ou que le caprice leur avait suggérés dans leurs inféodations et accensements. »

Renaudon, sans parler des droits honorifiques et particuliers, en énumère quatre-vingt-dix-sept, ayant trait seulement à la propriété, tirés des coutumes générales et locales, ou des titres particuliers ; quatre-vingt-dix-sept, depuis *l'abeillage*, qui règle les droits du châtelain sur les essaims et le fruit du travail des abeilles, jusqu'au *xomage*, dont il avoue n'avoir pu comprendre le nom ni le sens.

» Les seigneurs avaient des rentes sur les nuages du ciel, ils en placèrent sur le vent de l'espace. Il le fallait bien : il ne pleut pas toute l'année, et il faut équilibrer pour chaque saison ses dépenses avec ses recettes. Les rentrées de *l'abénévis* sur les pluies de l'hiver alternaient avec celles du *pulvérage*, établi sur la poussière que fait voler si libéralement, l'été, le pied des moutons qui passent. »

Jean-Baptiste Say disait : « Personne n'a jamais pu dire : Le vent et le soleil m'appartiennent, et le service qu'ils rendent doit m'être payé. » On voit que le savant économiste ne connaissait pas le droit féodal. Cet étrange droit de pulvérage était, que l'on y songe, bien lourd pour les contrées du Midi, où l'on élève ces immenses troupeaux transhumans qui, à la fin du printemps, quittent les plaines desséchées, pour aller, sous la conduite des bergers, émigrer vers les pâturages plus frais des montagnes et des provinces voisines.

» A qui le paysan ne devait-il pas, soit des redevances, soit des honneurs, soit de l'obéissance? Il y avait le pape, le roi, le duc, le comte et tous les autres princes; il y avait les évêques, abbés, archidiacons, doyens et autres constitués en dignités, comme chapelains, etc.; il y avait les barons, chevaliers et simples gentilshommes, « et aussi ceux qui ont les chiens et les engins à prendre les mauvaises bêtes et les faramines qui détruisent les bêtes et les nourritures, que les bonnes gens nourrissent et ont pour le profit commun. » (Coutume de Bretagne, rédigée vers 1330, art. 292.)

Tel était le serf taillable à merci et à miséricorde. Le vilain le remplaça plus tard, jusqu'à la fin du dix-huitième siècle. Pour lui, la taille était à plusieurs cas: vers 1236, on en comptait six qu'on pourrait faire monter jusqu'à douze et plus. Dans les pays de droit écrit, puis par la suite dans ceux de droit coutumier, elle se levait pour le mariage du seigneur, pour les couches de sa femme, pour le mariage de ses filles, comme aussi de ses petites-filles, pour leur entrée en religion, pour sa promotion et celle de ses fils à l'ordre de la chevalerie, pour dépenses de service militaire, pour sa rançon s'il était captif, pour les voyages d'outre-mer qu'il pouvait entreprendre, pour acquisitions de nouvelles terres, etc. »

» Onéreuse par elle-même, la taille l'était surtout par les exactions auxquelles elle servait de prétexte. Ainsi, en 1397, le comte de Nevers, fils du duc de Bourgogne, ayant été pris par Bajazet qui demanda deux cent mille ducats de rançon, le duc, spéculant sur la captivité de son fils, leva plus du double de cette somme, et profita du surplus. »

En 1768, il y avait encore des servitudes corporelles. Mais à cette époque, les penseurs et les philosophes poursuivaient leur œuvre et se montraient les ardents avocats du dogme de la liberté. L'*Encyclopédie* s'élève avec énergie contre le servage, et signale ses abus persévérants. « Est-il rien de plus effrayant, par exemple, dit-elle, que le droit de suite pendant dix ans sur les taillables qui transportent leur domicile dans une ville franche, où ils payent les capitations, les entrées, les octrois et autres droits presque équivalents à la taille? Un malheureux journalier qui ne possède aucun fonds dans une paroisse qui manque de travail, ne peut aller dans une autre où il trouve de quoi subsister, sans payer la taille en deux endroits pendant deux ans, et pendant trois, s'il passe dans une troisième élection... »

C'est à ce développement de l'esprit philosophique, c'est surtout à un livre, *l'Ami des hommes* (1755), que l'on doit l'engouement subit pour l'agriculture, qui fit abaisser enfin les regards vers cette race avilie et méprisée qui cultivait si misérablement la nourricière commune. Bientôt des sociétés d'agriculture s'organisèrent par toute la France : celle de Bretagne, en 1756, grâce à l'impulsion donnée par Turgot et de Gournay, alors à Rennes ; celle de Paris en 1761, divisée en quatre bureaux : Paris, Meaux, Beauvais et Sens ; celle de Tours, dans la même année, en trois bureaux : Tours, Angers, le Mans.

« Par une réaction inévitable, on mit des paysans partout, au théâtre, dans la littérature, dans les arts : à l'Opéra, le *Devin du Village*, d'un coup de sa baguette magique, fit disparaître dans les derniers dessous les éternels Grecs et les Romains non moins vivaces. La peinture ne peignit plus que des bergers, Florian écrivit des bergeries, et Versailles eut son hameau de marbres et de glaces où la cour vint oublier ses splendeurs et son royal ennui. Et comme tout ce beau monde champêtre était propre et coquet, habillé de soie et de velours, enrubanné de la tête aux pieds ! et les jolis moutons ! et les amours de chiens ! Comme tout cela, bêtes et gens, chantait et bêlait en mesure, dansait et sautillait en cadence au milieu d'une prairie émaillée de fleurs, sur une fougère naine ou sur une fougère gigantesque, espèces inconnues de nos jours, passées à l'état de mythe avec leurs congénères anté-diluviennes, dont les vastes gisements enrichissent aujourd'hui nos bassins houilliers ! Pourrait-on, au milieu de cette joie et de ces fêtes, croire aux méchants rapports de ce fou atrabilaire de Rousseau, qui disait que les paysans de France

étaient nus et mouraient de faim (1), qu'ils empruntaient leur pain aux seigneurs qui voulaient bien leur faire l'avance de la vie, et que, tandis que les duchesses se déguisaient en bergères, les bergères se travestissaient en bêtes de somme et tiraient la charrue pour labourer la terre ? (2)

Les derniers vestiges du servage ne disparurent qu'avec la monarchie, et bien des provinces en conservèrent des traces profondes jusqu'en 1789, en dépit des affranchissements généraux et partiels qui nous font assister à un spectacle en tout point semblable à celui que nous a présenté le passé. C'est depuis cette époque seulement que date l'affranchissement de l'agriculture, que le paysan a pu faire quelques progrès. Voyons si le mal n'a pas été déplacé. Dans un de ses admirables pamphlets, P.-L. Courier a fait ce calcul qu'un arpent de vigne rapporte 150 francs au vigneron et 1,300 francs au fisc; de nos jours, nous pourrions prouver qu'un hectare de betteraves rapporte 100 francs au fermier et 1,000 francs au fisc. Sans doute, c'est là une exagération spécieuse. Toujours faut-il reconnaître que les campagnes sont écrasées sous la multitude des impôts généraux et locaux, principaux et additionnels. L'agriculture belge paye plus de 60,000,000 de francs sur les 112 millions qui forment les revenus de l'Etat. Il n'y a pas en Angleterre d'impôt foncier. Il a été racheté par M. Pitt, à 20 millions près. L'agriculture française supporte 280 millions de contributions que ne supporte pas l'agriculture anglaise.

L'impôt foncier est le plus pesant de tous et le moins juste en même temps, puisqu'il grève un produit qui n'est pas créé, qui ne le sera peut-être pas, ou qui sera peut-être détruit dans les cas assez fréquents de grêle, gelée, incendie, inondation, etc. En Belgique, il s'élève à 48,000,000 de francs et plus, tandis que l'enregistrement, les domaines rapportent, d'autre part, plus de 20,000,000 de francs. Toutes ces charges sont poussées si loin, qu'au dire d'un financier, M. d'Andiffret, le capital foncier fait tout entier retour aux caisses du trésor dans l'espace de moins d'un siècle. Ce n'est

(1) Rousseau raconte ainsi la visite qu'il fit dans une ferme du Dauphiné. « Ce ne fut qu'après s'être bien assuré que son visiteur n'était point entré chez lui pour le vendre, et avoir jugé de la vérité de son histoire par celle de son appétit, qu'il lui avoua la nécessité où il était de cacher son vin à cause des aides, son pain à cause de la taille, parce qu'il serait un homme perdu si l'on pouvait se vanter qu'il ne mourait pas de faim.

(2) Arthur Yong, *Voyage en France*.

pas tout : le paysan belge paye sa part du personnel, du revenu des douanes, du droit sur les boissons distillées, des droits d'accise, et contribue aux revenus des postes, des chemins de fer et de toutes les autres recettes. Nous ne parlons pas ici non plus des charges provinciales et communales ; des droits d'octroi qui sont perçus par les villes sur les gens des campagnes ; enfin, nous nous taisons sur l'impôt du sang, acquitté presque exclusivement par les paysans.

Qu'y a-t-il donc de changé dans la position de Jacques Bonhomme ? S'il n'est plus roué, châtré, écartelé ou pendu, si sa femme n'est plus violée, si ses enfants ne doivent plus battre l'eau des fossés autour du noble manoir où le maître goûtait les douceurs du sommeil, en chantant à demi-voix :

Paix, paix, grenouilles, paix,
Voici monseigneur que Dieu garde !

il est constant qu'il supporte à lui seul les deux tiers de l'impôt.

Une seule chose peut légitimer, dit M. Suzeau, le droit d'un gouvernement à prélever des impôts *sur les personnes et sur les biens* : c'est l'emploi de ces impôts au profit général des contribuables.

En ce qui touche la perception, personne n'est inconnu au percepteur ; on poursuit la rentrée de l'impôt jusque dans la chaumière la plus infime, la plus enterrée, la plus oubliée. Mais en ce qui concerne l'emploi des recettes, c'est une autre affaire ; alors apparaissent les localités privilégiées et les localités déshéritées. Généralisateur pour la perception, l'impôt devient local pour son emploi, pour la répartition des dépenses publiques.

Nous avons vu quelle part énorme le producteur agricole prend au paiement de l'impôt ; on pourrait croire qu'il lui en revient une part proportionnelle en dépenses publiques effectuées pour encourager l'industrie rurale : point. Centralisateur de sa nature, le gouvernement prétend rayonner du centre à la circonférence, et dans cette disposition d'esprit, il croit que le luxe d'une ou plusieurs cités opulentes, réagit sur les moindres villages. L'agriculture a de nombreux griefs à articuler contre les prétendus protecteurs de l'industrie nationale, qui ont trouvé très-ingénieux de se servir du budget principalement alimenté par nos campagnes, pour encourager des industries dont ils profitent presque exclusivement.

L'État, qui reçoit plus de 60,000,000 de francs des populations rurales, leur rend en dépenses publiques qui leur profitent directement, un peu plus de 800,000 francs, tandis que des millions sont absorbés au profit des villes et des industries commerciales et manufacturières.

1858. Budget du ministère de l'intérieur. *Agriculture*, chap. XI.

Art. 50 à 63, 821,000 francs.

Beaux-arts, chap. XIX.

Subsides aux artistes, aux académies, conservatoires, musées de peinture et d'armures. Monuments, 439,590 francs.

Le cultivateur n'est-il pas en droit de demander que les travaux publics soient exécutés au profit d'intérêts moins exclusifs, de manière à ce que les campagnes soient mieux partagées ?

Chez une nation où le principe dominant de la Constitution est l'égalité, il ne serait que juste et conforme à ce principe que l'action du gouvernement se portât, sans préférence et avec autant de sollicitude, vers les campagnes que vers les cités, vers les populations rurales que vers les populations urbaines. Comparez les unes et les autres, et jugez.

« Dans les villes, il y a des promenades, des quais, des ponts, des boulevards, des rues spacieuses; il y a des trottoirs, il y a du pavé, des dalles, du macadam, du bitume: tout cela est lavé chaque jour, arrosé, balayé, illuminé la nuit à faire pâlir les rayons douteux de la lune. C'est au mieux: le citadin a tout cela, et l'on ne s'est jamais avisé de lui demander de le faire lui-même. Il ne faut au campagnard qu'un chemin dans lequel un homme puisse passer en tout temps avec des sabots. Il ne l'a pas toujours, et quand il l'a, c'est qu'on l'a forcé à le faire lui-même avec des prestations en nature et des centimes additionnels.

» La ville, je le sais, a ses revenus, le village n'en a pas. La ville, c'est le propriétaire; le village, c'est le prolétaire. C'est à la ville que l'on trouve l'argent et les gros capitaux, mais tout cela ne paye rien ou peu, et c'est au village que l'on trouve l'impôt. La ville a ses biens, ses propriétés, ses ressources propres; le village n'a rien. Elle a ses hôpitaux, ses musées, ses bibliothèques, tous ses édifices publics; le village n'a rien. Et comme il n'a rien, c'est lui qui paye toujours, afin que l'on puisse, avec les deniers de la campagne épuisée, donner davantage encore aux villes qui ont tout. »

» Quels sont les plaisirs intellectuels que la société offre et garantit au paysan au milieu du 19^e siècle? La source de ces ineffables jouissances de

l'esprit se cache au sein des sciences et des arts. Est-ce au village ou à la ville que sont les bibliothèques, les musées, les théâtres? »

« Les bibliothèques! Mais le paysan ne sait pas lire, et vraiment c'est une honte quand on songe que le dernier des métiers, je veux dire celui qui est le moins rétribué, c'est celui de maître d'école de village. Le paysan est plongé si avant dans les ténèbres de l'ignorance, qu'il ne souhaite même plus la lumière; le flambeau qui l'éclairerait lui semble un incendie, il le repousse, il souffle, il crache dessus, et l'éteint de toutes ses forces. Il est aveugle, il est sourd, il est muet, car n'est-ce pas être tout cela que de ne pouvoir s'initier aux pensées de son semblable, ni de pouvoir lui traduire la sienne? »

« Les Scythes aveuglaient leurs esclaves dans la crainte qu'ils ne cherchassent à leur échapper : il semble qu'un motif analogue nous pousse à entretenir le paysan dans un état de cécité intellectuelle absolue. Mais nous sommes victimes de notre propre égoïsme, nous entretenons dans notre sein un ennemi qui nous hait et nous jalouse, qui nous impose sa volonté, qui nous arrête quand il faudrait marcher, qui entrave la fécondité de la terre, s'oppose à la richesse et au bien-être de tous. Le barbare n'est pas à nos portes, il est dans nos murs; car qu'est-ce que le barbare, sinon l'homme qui ne sait pas lire, qui ne sait pas écrire, l'aveugle intellectuel? N'est-on pas en droit de s'étonner que l'enseignement, si étendu, si transcendant pour toutes les branches des connaissances humaines, soit si arriéré, si nul pour l'industrie agricole, la plus élémentaire et en même temps la plus importante de toutes, puisque sur elle pivote l'existence même de l'espèce? Il n'est pas si chétive cité de France qui n'ait son collège, qu'elle soutient à grands frais pour avoir l'avantage d'enseigner aux jeunes générations deux langues mortes dont pas un bachelier sur cent ne se servira une année après avoir secoué la stérile poussière des bancs; et la science de la production, de la gérance et de l'exploitation du globe est laissée à l'impuissance et à la routine. »

Je sais bien que, dans ces dernières années, on a élevé de loin en loin quelques écoles agricoles, quelques fermes modèles, pauvres chétives oasis perdues au sein de l'immense désert de l'ignorance. Ce n'est pas d'aujourd'hui que le défaut d'éducation agricole se fait sentir, et il n'est pas sans intérêt d'écouter ce que Columelle disait aux Romains de son temps :

« Je ne pense pas qu'on doive attribuer les disettes qu'on éprouve à

l'intempérie de l'air, mais plutôt à notre faute. Nous avons abandonné le soin de nos terres, comme si elles étaient à notre égard coupables de quelque grand crime, à des esclaves. On a des mercenaires, tandis que nos ancêtres se glorifiaient de les faire valoir par eux-mêmes. Rien n'est égal à ma surprise quand je considère, d'un côté, que ceux qui veulent apprendre à bien parler choisissent un orateur dont l'éloquence puisse leur servir de modèle ; que ceux qui désirent s'appliquer à la danse, à la musique et à tous les arts frivoles, choisissent avidement les meilleurs maîtres pour faire des progrès rapides ; et de l'autre côté, que l'art le plus nécessaire à la vie, et qui tient le plus près à la sagesse, n'a ni disciples qui l'apprennent, ni maîtres qui l'enseignent. »

Ces lignes ne semblent-elles pas écrites d'hier ? Avec quelle lenteur se traîne donc le progrès !... Et cependant Dieu, dans sa justice, dispense indifféremment les trésors de l'intelligence sur les chaumières comme sur les palais. Mais pour un Giotto que le hasard jette sur la route de Cimabue, combien d'hommes sublimes naissent et meurent aux champs, ignorés de tous et d'eux-mêmes, et dont les nobles travaux eussent fait la gloire et le bonheur de l'humanité !

« Grâce aux facilités innombrables de locomotion moderne, le paysan visite fréquemment les villes et peut se comparer à l'habitant des cités. Il se voit lourd, grossier, ignorant, auprès du prolétaire des villes, qui, chose immense, est vêtu le dimanche comme un bourgeois ; qui parle le langage de tout le monde, qui énonce sa pensée intelligiblement pour tous, est preste à la réplique et possède une grande somme de science acquise, du moins relativement à lui. Il voit les villes par leur beau côté, les jours de grande toilette, les jours de foire, lorsque les spectacles, les concerts, les jeux de toutes sortes s'offrent à lui. Il voit partout des salles d'asile, des écoles mutuelles et chrétiennes, des pensions de tout genre, gratuites ou payantes, des collèges, des bibliothèques, des académies, des sociétés savantes, des musées, des théâtres.... Il voit enfin tout ce qui manque aux champs ; il reconnaît avec raison que le séjour du village appesantit l'intelligence, et que le séjour des villes la développe, au contraire.

Nous ne voulons pas dire qu'il faille enlever aux villes et aux beaux-arts les avantages dont ils jouissent ; mais ne pourrait-on pas accorder aux campagnes les avantages qui leur manquent ?

Quand l'État met à la portée de l'homme des villes, qui peut les suivre

sans faire beaucoup de dépense, des cours de médecine, de droit, d'économie politique, de littérature, ne devrait-il pas rétribuer un peu mieux le maître d'école du cultivateur? Quand il dépense 500,000 francs pour développer le goût de la musique, de la peinture, des beaux-arts, ne pourrait-il pas dépenser 100,000 francs pour fournir l'instruction professionnelle au cultivateur? Quand il entretient à la ville des observatoires, des cabinets de physique, des musées, ne pourrait-il pas avoir des fermes-modèles et d'expérimentation à la campagne? Et quand de riches états-majors et cinquante mille soldats dépensent 40,000,000 de francs dans les villes où ils contribuent à la sûreté publique, à la tranquillité des habitants et à la garde des propriétés, ne serait-il pas équitable d'accorder aux campagnes quelques gardes champêtres?

YOUNG WIBEL.

VI

NOUVELLES ET VARIÉTÉS.

Brouillard lumineux. — Effet de la lumière sur les vins. — Combinaison fulminante formée par l'action du gaz d'éclairage sur les tuyaux de cuivre. — Réflecteurs pour l'éclairage au gaz. — Insecte nuisible aux pins et aux sapins. — Essai des ardoises. — Médailles faites avec un alliage nouveau. — La lumière électrique pour explorer les cavités du corps de l'homme et des animaux. — Ossements fossiles découverts à Saint-Nicolas. — Ardoise émaillée.

Brouillard lumineux par M. Wartmann, de Genève. — J'ai observé, dit l'auteur, un phénomène assez étrange qui s'est manifesté pendant neuf nuits brumeuses, du 18 au 26 novembre dernier. La lune n'était pas visible. Un brouillard fort étendu, pas assez humide pour mouiller sensiblement le sol, mais assez opaque pour masquer la vue des montagnes voisines, a régné d'une manière permanente de jour et de nuit à Genève et dans son

voisinage; l'air était calme et le brouillard sans mouvement apparent, du moins dans la partie inférieure, la seule visible.

Contrairement à ce qu'on observe d'ordinaire en cette saison, les nuits, au lieu d'offrir une grande obscurité, étaient assez claires pour que j'aie pu distinguer dans ma chambre, sans lumière, à toute heure de nuit, des livres et autres objets placés sur une table; tandis que les autres nuits du même mois, où le ciel était serein, sans brouillard, sans lune, et laissait voir les étoiles, l'obscurité était si profonde, qu'on ne pouvait plus rien distinguer autour de soi. La chambre où les observations ont été faites regarde sur une vaste cour et n'a devant elle ni à ses côtés aucune lanterne, aucun éclairage artificiel. Cette demi-clarté nocturne était incontestablement déterminée par la présence du brouillard, puisque, en l'absence de celui-ci, elle n'avait plus lieu.

Je n'ignore pas que, dans les temps brumeux, les nombreux becs de gaz des rues, des magasins, des promenades publiques illuminent sensiblement le brouillard et lui communiquent un aspect phosphorescent qu'on a quelquefois comparé à la faible lueur de la queue des comètes ou à celle de la voie lactée. Cette lueur nébuleuse, qui se reflète à d'assez grandes distances, contribue sans doute à rendre l'obscurité de la nuit moins profonde; mais ce n'était pas le cas dans le phénomène dont je viens de parler.

J'ai eu occasion de questionner une personne qui était partie de Genève à pied, le 22 novembre, à dix heures et demie du soir, se rendant en Savoie; elle m'a affirmé avoir vu la route aussi distinctement que lorsqu'elle est éclairée par la lune dans son premier quartier, ajoutant qu'il n'y avait là rien d'étonnant, puisque la lune brillait probablement au-dessus du brouillard.

Ayant mentionné ce phénomène à la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, M. de la Rive, pour confirmer mon assertion, a déclaré que lui aussi se trouvait le même soir sur une route éloignée de la ville de plusieurs kilomètres, et qu'il avait remarqué que le brouillard répandait une sorte de clarté qui permettait en effet de voir assez distinctement le chemin et ses alentours; mais, croyant devoir rapporter cette lumière au clair de lune, il n'avait attaché aucune importance à ce fait.

Effet de la lumière sur les vins. — Un fait curieux et qui mérite d'être soumis à l'expérience, a été signalé par M. Niepce de Saint-Victor. « Si on insole du vin, dit ce savant, dans un vase de verre blanc, plein et bouché hermétiquement, on constatera après deux ou trois jours que le vin est plus sucré que celui qui était exposé à la même température, mais privé de lumière. L'action de la lumière peut être très-favorable sur certains vins ; elle peut leur donner la qualité d'un vin vieux, à la condition qu'elle sera suffisante, mais pas trop prolongée, sans cela le vin contracte souvent un arrière-goût désagréable, et dans tous les cas il devient comme un vin passé. »

Le fait qui précède ne constitue quant à présent qu'une indication pouvant devenir le point de départ d'expériences qui sont à la portée de tout le monde, pourvu qu'on y apporte tous les soins, l'attention et la persévérance que réclament les recherches sérieuses. L'action de la lumière nous a révélé des choses merveilleuses, et cependant, on n'a soulevé encore qu'un coin du voile qui cache cette mystérieuse influence.

Afin d'inspirer toute confiance dans les résultats que nous venons d'indiquer, n'oublions pas de rappeler que M. Niepce de Saint-Victor a fait, depuis plus de quinze ans, des recherches consciencieuses et persévérantes qui ont attiré l'attention ; il a surtout constaté des phénomènes très-curieux se produisant par l'influence du soleil sur différentes substances. M. Niepce de Saint-Victor est le neveu de Joseph Niepce qui, avec Daguerre, a posé les bases de la photographie. Il y a des noms qui sont intimement liés à l'histoire des grandes découvertes, et la photographie est, parmi les applications de la science, l'une des plus importantes de notre époque.

Combinaison fulminante formée par l'action du gaz d'éclairage sur les tuyaux de cuivre. — M. Boetger ayant annoncé dernièrement la formation de composés détonants se formant sous l'influence du gaz d'éclairage, dans des circonstances qui ne se reproduisent que dans les laboratoires, M. Forrey, de New-York, rappelle à cette occasion les faits suivants d'un intérêt plus pratique :

En 1839, dit M. Forrey, un ouvrier était occupé à enlever des tuyaux de cuivre servant depuis plusieurs années à conduire le gaz d'éclairage. Ayant soufflé avec force dans le tuyau, il y eut à l'instant même une forte

détonation qui produisit des blessures tellement graves que ce malheureux mourut au bout de quelques heures. Une autre fois, une explosion se reproduisit dans des circonstances identiques, mais sans occasionner d'accident.

Plusieurs portions de ce tube furent envoyées à M. le professeur Forrey ; celui-ci gratta l'un de ces tubes à l'intérieur avec un fil de fer recourbé, et par ce frottement fort léger, une forte explosion se fit entendre. Après avoir retiré cette substance en usant de beaucoup de précaution, on s'assura qu'elle détonait par le choc et par la chaleur. Un petit canon chargé avec cette poudre explosive lança une balle avec une force suffisante pour lui faire traverser une planche assez épaisse.

On voit que l'emploi des tuyaux de cuivre pour conduire le gaz d'éclairage, peut présenter des dangers. Comme ils sont plus chers que ceux de fonte et que, dans aucun cas, l'usage du cuivre n'est avantageux, cette cause d'explosion n'est guère à craindre. Il est néanmoins utile de la signaler.

Reflecteurs pour l'éclairage au gaz. — Les réflecteurs présentent un avantage bien connu, celui d'utiliser plus complètement la lumière des becs de gaz. Pour l'éclairage des rues, par exemple, il est évident qu'il ne s'agit pas de projeter la lumière vers la partie supérieure des maisons, mais bien dans la rue, afin d'éclairer les passants qui s'y trouvent. Avec le système actuellement en usage, une bonne partie des rayons lumineux, qui est ainsi perdue vers le haut, pourrait être utilisée par des réflecteurs convenablement construits et disposés. De là une économie dans l'éclairage public, et si l'on ne voulait pas diminuer la force des becs ou le nombre de réverbères, on aurait une lumière plus forte, avantage dont on doit tenir compte, surtout dans les grandes villes.

Des réflecteurs en cuivre plaqué, en fer-blanc argenté ou autres, ont été essayés dans plusieurs villes et ont fourni des résultats favorables. On a proposé dans le même but des lentilles obtenues par le moulage, s'adaptant comme vitrages aux reverbères, et dont le prix est peu considérable. Les expériences faites principalement dans les rues de Paris ont fait constater une économie importante.

Mais ce n'est pas seulement dans les rues que l'usage de ces appareils,

réflecteurs ou lentilles, serait utile. Les mêmes résultats pourraient s'obtenir pour les étalages, dans les ateliers, etc. Nous savons que les industriels intelligents évitent avec raison de mettre dans les mains de leurs ouvriers des instruments dont la complication serait un obstacle à un emploi journalier. Rien de pareil n'est à craindre dans ce cas, et personne ne peut se refuser à faire une expérience en petit. La science n'a pas seulement pour but d'inventer de nouveaux procédés, mais aussi de vulgariser ceux qui sont déjà connus et que l'ignorance ou la routine refuse d'adopter.

Insecte nuisible aux pins et aux sapins. — Un insecte qui fait le plus grand tort aux jeunes plantations de pins et de sapins, en attaquant à la base l'écorce des pousses de un à deux ans, est l'hylope du pin, le Russelkafer des allemands. Bien des moyens ont été recommandés pour s'en préserver ou s'en débarrasser, mais aucun n'est doué d'une complète efficacité, et tous sont très-coûteux. On a été jusqu'à conseiller comme dernière ressource l'extraction complète et totale des souches et le repeuplement des coupes plusieurs années seulement après leur exploitation, en ayant la précaution d'alterner l'assiette des coupes de manière qu'elles ne soient pas exploitées de proche en proche. Cette dernière condition est la plus importante, le voisinage de coupes dont l'exploitation se succède favorisant la propagation de l'insecte d'une coupe à l'autre. On a remarqué, au contraire, que quand les coupes sont alternées, et qu'entre deux coupes successives, il existe un massif plus ou moins considérable de vieux bois, l'hylope, obligé de traverser ce massif pour chercher de jeunes pousses, n'accomplit pas facilement ce trajet, attendu qu'il est très-paresseux, vole peu et n'aime pas à se déranger; il périt donc en grande partie faute de nourriture dans les limites de la coupe où il est cantonné. Mais il n'est pas toujours facile d'espacer ainsi les coupes successives. Un moyen plus simple paraît avoir réussi en Saxe. Il consiste à propager l'étourneau, attendu que cet oiseau se nourrit dans certains cas presque exclusivement d'hylopes. Malheureusement, cet oiseau habite les pâturages plutôt que les forêts. Un inspecteur saxon, M. Dietrich, assure cependant avoir réussi, moyennant une dépense minime, à naturaliser l'étourneau dans ses massifs de pins, au grand profit de ses jeunes plantations. (Institut.)

Essai des ardoises pour couverture de bâtiment. — La bonne qualité des ardoises se reconnaît en partie d'après leur aspect extérieur. Plus elles sont lisses, homogènes, denses et à cassure nette, plus elles seront capables de résister aux influences atmosphériques. Leur tendance à la délitation peut être reconnue d'une manière très-simple, en les faisant bouillir pendant environ 15 minutes avec de l'eau. Les ardoises qui auront absorbé le moins d'eau et dont le poids aura par conséquent le moins augmenté seront les meilleures. Les ardoises très-mauvaises se désagrègent quelquefois pendant l'ébullition, et celles qui présentent ce caractère doivent être rejetées d'une manière absolue.

E. Kopp.

(Répertoire de chimie appliquée).

Médailles faites avec un alliage nouveau. — Dans un travail récent, MM. Deville et Debray ont fait connaître les résultats d'expériences sur les minerais de platine. Nous devons dire quelques mots des médailles mises sous les yeux de l'Académie de Paris par M. Pelouze. On les avait fabriquées avec un alliage de platine et d'iridium. Ce dernier métal, en s'unissant au platine par fusion, lui communique de la rigidité sans altérer sa malléabilité.

L'une de ces médailles, de 63 millimètres de diamètre, représente l'empereur Nicolas; l'autre, de 31 millimètres, l'empereur Alexandre. Le relief est de 5 millimètres, et, par conséquent, bien supérieur à celui qu'on obtient avec le platine seul. Le minerai avait été fourni par le prince Demidoff.

Ces alliages de platine et d'iridium sont très-ductiles, et sous le balancier, ils acquièrent le plus beau poli. Leur dureté augmente avec la quantité d'iridium; elle est supérieure à celle de l'or.

La lumière électrique pour explorer les cavités du corps de l'homme et des animaux. — C'est le médecin en chef de la marine, à Cherbourg, M. Fonsagrives, qui a eu l'idée de cette application de la lumière électrique. Il est parvenu à réaliser la construction des tubes lumineux avec le concours

de M. le vicomte du Moncel et de M. Ruhmkorff, tous deux fort compétents en pareille matière.

L'expérience a été faite à la séance du 25 janvier dernier de l'Académie des sciences de Paris. Une vive lumière sans chaleur a été portée jusque dans l'arrière-bouche du sujet soumis à l'expérience. Les inventeurs font ressortir l'utilité de cet instrument, pour explorer les cavités organiques qui sont accessibles, pour diriger et faciliter l'action des instruments. Ils citent les organes et les opérations qui peuvent tirer profit de ce nouveau genre d'investigation et d'éclairage.

Il n'entre pas dans le cadre de la *Revue populaire* de faire connaître ces détails. Ajoutons que M. du Moncel pense que, dans les arts industriels, on tirera aussi parti des tubes lumineux, pour l'éclairage des houillères, par exemple, ou pour pénétrer dans certaines parties mécaniques qu'il n'est guère possible d'éclairer par les moyens actuellement en usage.

Ossements fossiles découverts à Saint-Nicolas. — L'Académie royale des sciences de Belgique s'est occupée, dans une de ses dernières séances, d'une découverte importante d'ossements fossiles faite par M. le docteur Van Raemdonck, de Saint-Nicolas. Parmi les détails fournis par les trois commissaires envoyés sur les lieux, nous signalerons d'abord quelques faits historiques rappelés par M. de Koninck. « Déjà, vers le milieu du xvi^e siècle, dit-il (1), un auteur belge, natif d'Anvers, ayant pour nom Jean Goropius Becanus ou Van Gorp, observa l'existence d'un grand nombre de dents de poissons et de coquilles fossiles aux environs de sa ville natale. Il a consigné ses remarques dans un ouvrage encore recherché aujourd'hui et sorti des presses de notre célèbre typographe Plantin. J'ai été étonné de n'y trouver aucune indication relative à des ossements semblables à ceux qui se sont trouvés à Saint-Nicolas, et qui néanmoins ne font pas défaut aux environs d'Anvers. Cela est d'autant plus remarquable que Goropius parle assez longuement d'une grosse dent qui passa, pendant longtemps à Anvers, pour une dent de géant, et dont il fut le premier à reconnaître la nature, en l'attribuant à un éléphant; il fait en outre mention d'autres dents provenant d'animaux de même genre, trouvées aux

(1) *Bulletin de l'Académie royale des sciences*, tome VIII, n^o 11.

environs de Vilvorde, pendant le creusement du canal de Bruxelles, et dans d'autres localités de la Belgique.

» Les premières données relatives à la découverte d'ossements fossiles dans la province d'Anvers se trouvent dans un mémoire publié, en 1774, par le baron de Hupsch, dans lequel il décrit des tympanes d'oreille de baleine, dont il a eu le rare mérite, pour cette époque, de reconnaître parfaitement la nature. Plus tard, Cuvier fait une mention spéciale d'ossements de cétacés trouvés à Anvers. »

Cette découverte, racontée avec détails par Cuvier, remonte aux années 1809 et 1812. M. de Koninck passe en revue les faits nombreux se rapportant aux fossiles des environs d'Anvers. Son but, dit-il, « est surtout de faire comprendre aux personnes à qui le hasard fait rencontrer des débris de ces animaux, l'intérêt qu'il y a à les recueillir avec soin et à fournir ainsi une nouvelle occasion de faire progresser la science. Sous ce rapport, l'administration communale de Saint-Nicolas a donné un excellent exemple que nous serions heureux de voir suivre partout dans les mêmes circonstances. Elle a compris, sous l'inspiration du docteur Van Raemdonck, que rien de ce que l'on pouvait rencontrer ne devait se perdre et que des fragments, quelquefois insignifiants aux yeux du vulgaire, pouvaient avoir leur signification et leur importance. »

A son tour, M. Van Beneden fait connaître le fruit de ses recherches sur les fossiles de Saint-Nicolas. Ce savant naturaliste constate que le bassin géologique d'Anvers recèle une si grande quantité d'ossements qu'au point de vue de la science, il peut passer pour un des points les plus importants du globe. Tandis qu'aujourd'hui, la découverte d'un cétacé est un événement sur nos côtes où ne se trouvent plus que quelques dauphins ou marsouins, à une autre époque, les eaux salées, en se retirant, ont laissé des débris immenses et gigantesques, qui forment, sur un rayon de plusieurs lieues d'étendue, un véritable ossuaire où des milliers de squelettes gisent pêle-mêle dans le plus complet désordre.

» Chaque nation, dit M. Van Beneden, doit elle-même écrire son histoire, à commencer par les terrains, et cette histoire doit comprendre les animaux comme les plantes qui y ont vécu aux diverses époques géologiques, aussi bien que ceux qui y vivent encore actuellement. Nous ne subirons plus cette humiliation, j'espère, de voir les richesses de notre sol contribuer à augmenter les titres de gloire de nos voisins. »

M. Van Beneden entre ensuite dans de longs détails pour démontrer que

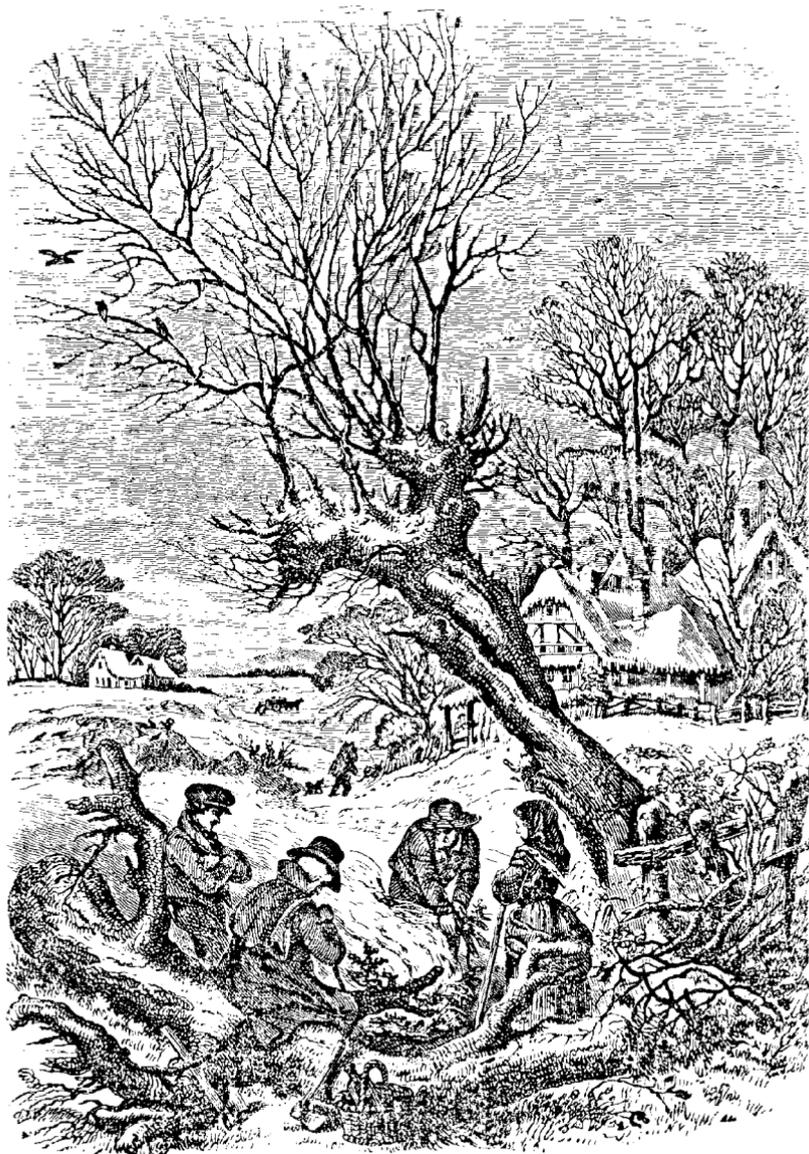
ces ossements trouvés à Saint-Nicolas proviennent d'animaux ressemblant aux baleines de notre époque mais qui en diffèrent toutefois par certains caractères. Ces débris ont donc été exposés à l'action des vagues et l'on peut admettre que la ville de Saint-Nicolas a été autrefois dans le voisinage de la côte. « Aussi, pour nous rendre compte, dit-il, de la présence de ces débris accumulés, probablement pendant des siècles, ne trouvons-nous d'autre explication que de supposer que les vents, les marées et les courants ont conduit, pendant un long laps de temps, les cadavres flottants dans ces parages mêmes où gisent aujourd'hui leurs débris, et que ceux que les hautes marées pouvaient jeter au-delà de la *laisse* ordinaire, ont seuls pu être soustraits à l'action du flux et du reflux et nous laisser des os plus ou moins intacts. »

Ajoutons que l'Académie a décidé qu'elle s'adresserait de nouveau au gouvernement pour demander, au nom de la science, que les fossiles qui pourront être découverts par différents travaux, principalement par ceux des fortifications d'Anvers, soient préservés de la destruction et déposés dans les musées de l'État.

Ardoise émaillée ou vernissée. — Cette ardoise se fabrique en Angleterre, en y appliquant des couleurs imitant les différents marbres, puis fixant celles-ci par l'action d'une chaleur de 200 à 300 degrés, dans des fours particuliers. Par ce moyen, l'ardoise devient plus dure et plus résistante. On polit sa surface parfaitement bien, afin de la rendre plus brillante.

Cette fabrication a pris une assez grande extension dans ces derniers temps. On imite ainsi, non-seulement le marbre, qui est rare et cher en Angleterre, mais encore d'autres produits utiles pour la décoration ou l'ameublement, tels que l'albâtre d'Égypte, le porphyre rouge antique, la malachite de Russie, les mosaïques, la représentation de fleurs et d'animaux, etc.

L'ardoise émaillée s'emploie pour tables, consoles et meubles de tout genre, cheminées, poêles, baignoires, pour la décoration des appartements, principalement des salles de bains. Son usage commence à être connu dans différents pays; c'est ce qui nous a engagé à signaler ce produit nouveau et utile.



L' H I V E R

REVUE POPULAIRE DES SCIENCES.

1860. PL. 2.

Typ. de J. Nys.

I

L'HIVER.

(Planche 2.)

Depuis quelques années, les prédictions météorologiques ont été en vogue comme au beau temps où florissaient les Nostradamus et les Matthieu Laensberg. Il semble que la connaissance de l'avenir ait l'attrait du fruit défendu ; plus elle paraît refusée aux hommes, plus les hommes s'attachent à sa poursuite. Il n'est pas de déceptions qui puissent les dégoûter de pronostics faits au hasard, ou sur des données fausses ou pour le moins sur des données incomplètes ; toute personne, ayant une certaine réputation de savoir, qui viendra avec assurance prédire les variations atmosphériques les plus imprévues, sera toujours sûre d'obtenir du crédit.

De son temps, Arago s'était efforcé de réfréner les hommes disposés à abuser de la crédulité publique, et sa parole suffisait pour confondre ceux qui voulaient s'ériger en arbitres de la pluie et du beau temps.

Malgré la voix de la raison qui s'élevait contre des pratiques renouvelées de l'astrologie, la multitude n'en demandait pas moins des prédictions, et à défaut de pouvoir les obtenir des interprètes de la science, elle les demanda aux faiseurs d'almanachs. Arago mourut ; bientôt il y eut recrudescence dans la fièvre des pronostics, et l'on vit des savants se compromettre, et compromettre la science avec eux, en la rapetissant pour la mettre en état de flatter la curiosité populaire la moins légitime.

Profitant de l'autorité que lui donne sa haute position, M. Le Verrier, à l'exemple de son illustre prédécesseur, a voulu faire cesser l'abus de prédictions qui n'ont pas de bases sérieuses et qui ne se réalisent jamais. Dans la séance de l'Académie des sciences du 9 janvier 1860, on l'a vu protester avec énergie contre celles qui se sont produites dans ces derniers temps, et qui sont d'autant plus regrettables qu'elles semblent partir de plus haut.

Je n'ai jamais cessé de déplorer l'annonce toujours renouvelée qu'on nous faisait, longtemps à l'avance, soit de grands froids qui ne se produi-

saient jamais à l'époque indiquée, soit d'inondations, ou de chaleurs et de sécheresses

Il y a un an, après avoir surpris en flagrant délit d'erreur certaines prédictions météorologiques qui couraient Paris, je constatais qu'il n'est rien de plus difficile que de prévoir le temps qu'il fera même quelques heures à l'avance; et je ne puis mieux faire que de rappeler aujourd'hui la conclusion que je tirais des faits : c'est qu'il ne faut jamais oublier, quand on se mêle de prédire le temps, que deux journées qui commencent de même finissent souvent d'une façon fort différente.

En nous occupant ici de l'hiver, nous nous abstenons donc de toute considération qui pourrait ressembler à un pronostic, et nous n'aurons recours qu'aux faits accomplis pour en faire découler un enseignement.

Bien que l'hiver ait sévi chez nous avec une rigueur inaccoutumée, nous ne devrions pas encore nous croire à l'abri de ses atteintes, si nous nous en rapportons à l'observation des températures moyennes d'un grand nombre d'années. Il en résulte, en effet, que l'époque du 15 janvier est celle du grand abaissement de la température dans notre climat; mais il ne s'ensuit pas que, dans telle donnée, ce soit cette période qui doit être celle des froids les plus rudes. On doit se borner à constater qu'il en est ainsi dans le plus grand nombre des cas.

Si l'hiver que nous traversons ne s'est pas épuisé pendant sa période rigoureuse de décembre, on peut imaginer que les froids qu'il nous prépare seront d'une intensité beaucoup moindre, parce que nous l'avons vu se terminer par un dégel complet. En moins de vingt-quatre heures, le thermomètre s'est élevé de plus de 20 degrés, et la température, de glaciale qu'elle était, est devenue véritablement printanière. Les vents chauds du midi se sont déchainés et ont apporté sur nos contrées des torrents d'eau tiède.

Les masses de neige accumulées sur le sol ont été fondues; le lit desséché des rivières s'est rempli. Les fleuves ont coulé à pleins bords, et des inondations désastreuses ont eu lieu dans diverses parties de la France.

Ces phénomènes ne nous semblent pas une garantie contre le renouvellement des froids rigoureux et peut-être de quelque durée, mais ils nous paraissent une assurance contre le renouvellement des froids polaires que nous avons eus pendant une semaine.

Si l'on s'en rapportait complètement à l'almanach, qui fait commencer

l'hiver au commencement du solstice, c'est-à-dire au 22 décembre, il en résulterait que l'hiver de 1859 aurait été entièrement compris dans l'automne et qu'il aurait fini juste à temps pour donner au commencement de la saison une température printanière.

Ces anomalies, qui se présentent fréquemment, ont forcé les météorologistes de compter leur hiver autrement que les astronomes, et cela pour donner à cette saison son caractère véritable, qui est le repos de la nature. Prenant les trois mois où le thermomètre est à sa moindre élévation, ils ont trouvé que la température moyenne du jour tombe au-dessous de 5 degrés de chaleur à partir du commencement de décembre et qu'elle continue à diminuer jusqu'au 15 janvier environ. A partir de cette dernière époque, le thermomètre remonte, mais il n'atteint 5 degrés au-dessus de zéro qu'à la fin de février. Du commencement de décembre à la fin de février, voilà donc les trois mois les plus froids de l'année; ce sont ceux-là que les météorologistes ont dû choisir pour leurs mois d'hiver.

Si les météorologistes ont fait scission avec les astronomes en ce qui concerne l'indication des saisons, c'est pour n'avoir pas à placer en hiver le réveil de la nature, qui se manifeste par la germination des graines dès le commencement de mars; c'est pour ne pas faire du printemps la saison des grandes chaleurs, qui arrivent souvent en juin; c'est pour éviter à l'été la maturité des fruits, qui sont bons à recueillir dès avant le mois de septembre; enfin c'est pour que l'automne ne puisse plus être considéré comme la saison des frimas.

Nous avons sous les yeux une brochure intitulée : *Calendrier rationnel*, dont l'auteur, M. Barnout, propose la régularisation des saisons d'après une méthode à peu près conforme à celle en usage dans la météorologie; mais cette régularisation ne lui suffit pas.

Il partage son année en douze mois de 30 jours, dont le total forme 360 jours. Restent donc 5 jours complémentaires, dans les années ordinaires et 6 dans les bissextiles. D'après ce système, l'année devrait commencer au 4 février, en raison de ce que ce jour se trouve placé entre les deux époques de décadence et de rénovation de la nature. Il inaugure l'année en faisant du premier jour de l'an la première fête complémentaire. Ensuite il institue aux époques des équinoxes et des solstices, quatre jours complémentaires qu'il désigne sous les noms de *mi-printemps*, *mi-été*, *mi-automne*, et *mi-hiver*. Voilà donc cinq jours qui forment avec les douze mois de 30 jours, le total de l'année ordinaire.

Un sixième jour complémentaire est réservé pour les années bissextiles.

Nous ne suivrons pas M. Barnout dans son projet de réforme complète du calendrier. La question est fort intéressante, et à vrai dire il serait fort utile que les savants s'en occupassent de la façon la plus sérieuse, mais nous ne voyons pas que le projet proposé ait chance de réussite.

(Musée des sciences)

LECOUTURIER.

II

LE COLZA-PARAPLUIE.

Les journaux agricoles français et spécialement le *Moniteur des Comices*, ont entretenu leurs lecteurs d'une nouvelle variété de colza, désignée sous le nom de *parapluie*, à cause, sans doute, de la disposition de ses feuilles, qui forment une rosette retombant autour de la tige, comme pour protéger le collet de la plante contre les intempéries de l'air, et que les cultivateurs de la plaine de Caen appellent *colza à rabat*, parceque ses fruits ou *siliques*, au lieu d'être disposés sur l'axe, de manière à former avec celui-ci un angle d'environ 45°, comme dans le colza ordinaire, sont réfléchis vers le sol, ce qui donne à la plante, au moment de sa maturité, un aspect tout particulier qui la distingue des autres races de colza.

Depuis deux ans, je cultive le colza-parapluie en comparaison avec le colza des Flandres, et voici les différences que j'ai pu observer : le colza-parapluie est plus vigoureux et plus développé dans toutes ses parties ; ses feuilles, par leur disposition autour de la tige et par leur ampleur, protègent celle-ci en lui fournissant un abri contre les vents secs et froids du nord, qui sévissent d'ordinaire au printemps, lors de la reprise de la végétation, et qui sont toujours si nuisibles à cette crucifère ; il nous paraît plus rustique, et il se dégarnit moins de feuilles que les autres colzas après les gelées ; par suite de son plus grand développement, il demande plus d'espace pour végéter ; il est plus tardif d'environ quinze jours : ainsi, les premières fleurs apparaissaient sur le colza ordinaire le 16 mars 1859, tandis qu'elles ne sont apparues que le 5 avril sur le colza-parapluie ; ses graines sont un peu plus grosses et très-belles, et tandis que l'hectolitre de

graines du colza ordinaire pesait 62 kilogrammes, l'hectolitre de colza-parapluie pesait 64 kilogrammes 500 grammes ; à l'hectare, le colza-parapluie a fourni 1,940 kilogrammes, et le colza des Flandres 1,672 kilogrammes seulement.

Ces avantages nous paraissent assez importants pour recommander sa culture. Dans les grandes exploitations en bonne terre, où l'on tâche de remplacer le travail de l'homme par celui des instruments attelés, le colza-parapluie présentera d'autres avantages : plus rustique et plus développé dans toutes ses parties que les races habituellement cultivées en Belgique, il pourra être semé en place avec plus de sécurité, et comme il peut être semé en lignes distantes de 0^m60 centimètres, les binages, les sarclages et le buttage pourront s'effectuer avantageusement avec des instruments conduits par des animaux.

Thourout, le 10 janvier 1860.

PHOCAS LEJEUNE,
Directeur de l'École d'agriculture.

III

SUR LES CAUSES QUI MODIFIENT LE CLIMAT D'UN PAYS.

Conférence donnée par E.-C. Enklaar.

Rien n'est plus commun dans la conversation journalière, que de parler du climat de son pays ou de celui de quelque pays étranger. Les expressions de climat froid, chaud, humide, sec, etc., semblent être du ressort de chacun. Mais que l'on vienne à demander le sens précis de ces expressions, que l'on interroge les personnes qui s'en servent sur les causes modificatrices du climat, alors presque tout le monde se trouve en défaut ; on n'ose plus risquer une réponse, ou bien celle que l'on donne prouve à l'évidence que l'on n'a jamais réfléchi sérieusement à la question, que l'on ne connaît nullement les faits actuellement acquis à la science.

On doit donc avouer que la question n'est pas aussi simple que beaucoup de personnes pourraient le penser ; que ce que l'on entend par *climat* est une chose passablement compliquée, et que les causes qui le modifient ou le constituent sont nombreuses.

Puisque, d'une part, l'expression de *climat* appartient à la vie ordinaire, et que, d'autre part, sa conception exige plus de connaissances scientifiques qu'on n'en rencontre malheureusement de nos jours, même dans les classes intelligentes de la société, il m'a paru qu'il serait utile de choisir comme sujet de conférence l'étude des climats, ou la *climatologie*, comme on l'appelle ordinairement.

Une question que je n'oserais décider maintenant est de savoir si ce sujet sera agréable à tous mes auditeurs. Je les prie de prendre en sérieuse considération que c'est une difficulté réelle que de choisir un sujet qui soit du goût de tout le monde, surtout quand, comme cela a lieu dans une conférence, on s'adresse à une société mêlée, composée de personnes qui sont les unes plus, les autres moins savantes. La difficulté serait facilement résolue si l'on pouvait suivre l'exemple d'un hôte qui offre à ses convives une foule de mets différents, dans lesquels il laisse le choix à chacun. Mais pour choisir un mets qui rencontre l'approbation générale, comme pour le préparer et l'épicer de manière à flatter tous les palais, il faut un talent peu commun dans l'art culinaire. Il en est de même quand il s'agit de donner une conférence. Choisir un sujet qui sourit d'avance à tout le monde et le savoir traiter de telle manière que chacun soit satisfait, c'est une chose non-seulement difficile, mais qui exige un ensemble de connaissances tellement variées, que d'avance j'ai besoin d'être assuré de toute la bienveillance de mon auditoire pour oser aborder mon sujet.

La *climatologie* ou l'étude des climats constitue une sous-division d'une science appelée météorologie, laquelle embrasse toute l'étude de l'atmosphère et des phénomènes que nous y observons. Grâce à une infinité d'observations faites sur toutes les parties du globe, aux lieux appelés stations météorologiques, cette dernière science, quoique très-jeune encore, a déjà élucidé et expliqué un grand nombre de faits qu'on considérait naguère comme des phénomènes énigmatiques et souvent contradictoires. Quoique la météorologie ait encore des progrès considérables à faire, comme du reste toutes les branches des sciences naturelles, elle mérite cependant d'être plus généralement connue qu'elle ne l'est de nos jours. Tous nous savons plus ou moins par expérience quelle influence étonnante l'état de l'atmosphère exerce sur notre santé. Que de fois il nous contrarie dans nos projets par son action sur l'accroissement des végétaux ! Il peut devenir tantôt une cause d'abondance, tantôt une cause de disette. Quoiqu'il ne soit guère au pouvoir de l'homme de changer le climat,

il est cependant positif qu'ici comme ailleurs la connaissance des causes des phénomènes que nous observons peut nous mettre en état d'en changer les résultats, d'éviter les conséquences qui seraient funestes pour les êtres qui nous entourent et pour notre propre organisation. De plus, l'étude plus approfondie des lois de la nature nous a déjà fait connaître divers moyens propres à améliorer le climat d'un pays ou d'une contrée; tels sont le déboisement, l'assainissement des marais et des mares d'eau.

Nous appelons *climat* d'un pays ou d'une contrée l'état physique de l'atmosphère, sa constitution ordinaire, ses propriétés, telles que sa température, son humidité, etc. La quantité de ces deux derniers éléments qui s'y répand en une année, leur répartition dans les différentes saisons, les mois et les jours de l'année, voilà les principales causes des climats. Une foule de circonstances spéciales exercent sur ces causes une influence considérable; telles sont surtout : la situation plus ou moins rapprochée ou éloignée de la mer, l'altitude, c'est-à-dire l'élévation plus ou moins considérable au-dessus du niveau de cette dernière, les vents régnants, l'exposition au sud ou au nord de hautes montagnes, la nature du sol, etc. Ces circonstances sont autant de causes qui exercent une influence importante sur le climat d'un pays, et peuvent le rendre humide ou sec, chaud ou froid, sain ou insalubre, productif ou stérile. Examinons donc de plus près toutes ces circonstances.

Il est reconnu que dans la phase actuelle de l'existence de notre globe, et même depuis une longue série de siècles, le soleil doit être considéré sinon comme la source unique, mais du moins comme la source capitale de chaleur qui pénètre la terre dans ses couches superficielles et son atmosphère. Vis-à-vis de cette source de chaleur, les autres peuvent sans inconvénient être considérées comme insignifiantes. Il est reconnu que la chaleur plus ou moins grande des rayons solaires dépend de l'angle qu'ils font avec la surface de la terre; plus cet angle se rapproche de l'angle droit, plus l'échauffement de notre sol est considérable, et réciproquement.

Il en résulte que la température la plus forte de notre globe se rencontre sur l'équateur, cette espèce de ceinture comprise entre les tropiques, où le soleil arrive deux fois par an au zénith. Plus on s'éloigne des tropiques, soit vers le sud, soit vers le nord, plus l'angle sous lequel les rayons solaires arrivent à la terre devient aigu, et plus aussi le pouvoir calorifique des rayons solaires s'affaiblit. Si la surface de la terre était unie et uniforme, la chaleur diminuerait régulièrement en partant des tropiques.

Tous les points situés sous une même latitude jouiraient de la même température. Mais tel n'est pas le fait : la surface terrestre est couverte d'irrégularités, se compose de montagnes et de vallées considérables qui offrent aux rayons du soleil soit des régions éternellement couvertes de neige, soit des rochers nus ou des sables arides ; ici s'élèvent des forêts épaisses, là s'étendent des plaines cultivées, des paturages abondants ; entre des îles et des continents de terre ferme s'étend une surface d'eau presque sans fin. Toutes ces circonstances variées donnent aux diverses parties d'une même latitude un pouvoir différent pour s'échauffer par les rayons solaires et les rayonner ensuite dans l'air environnant. Il en résulte donc que toutes ces causes doivent exercer une influence puissante sur l'échauffement de l'atmosphère, et cela d'autant plus qu'on sait que l'air atmosphérique s'échauffe très-peu aux dépens des rayons calorifiques qui le traversent et qu'il doit surtout sa chaleur à la réflexion et à l'émission des rayons qui frappent ou pénètrent la terre. C'est un fait généralement connu, du reste, que toutes les substances transparentes, comme l'air, qui se laissent traverser par les rayons calorifiques et lumineux, s'échauffent moins et plus lentement que les corps opaques. Nos carreaux de vitre nous en offrent un exemple remarquable, car quand pendant les journées les plus chaudes même ils sont longtemps exposés aux rayons du soleil, ils ne s'échauffent que très-faiblement ; tandis que les objets opaques qui sont placés derrière eux, comme les tablettes de fenêtre, par exemple, peuvent atteindre un degré de chaleur considérable. Il en est de même de l'eau ; elle s'échauffe très-peu et lentement, mais aussi elle rend d'une manière toute aussi lente à l'air ambiant la chaleur quelle a acquise, tandis que les corps solides, et surtout ceux à couleur foncée, s'échauffent très-vite et perdent rapidement aussi la chaleur qui les a pénétrés.

Dans l'eau, une partie de la chaleur absorbée sert à la formation des vapeurs, qui, en partant de l'Océan, se répandent sous forme de nuages au-dessus des côtes et des îles voisines. En été, ces nuages obscurcissent plus ou moins le ciel, et empêchent les rayons solaires de passer et de darder sur nous avec toute leur intensité ; ils les absorbent même en partie. En hiver, au contraire, ces mêmes nuages rayonnent vers la terre une partie de la chaleur qu'ils ont absorbée. La proximité de la mer concourt donc à modérer le froid de l'hiver aussi bien que les chaleurs de l'été et à constituer une température plus uniforme pendant le courant de l'année. C'est ainsi que le climat maritime ou le climat des côtes présente, en opposition

avec le climat continental plus de régularité, plus d'uniformité. Dans ce dernier, les extrêmes de chaud et de froid sont beaucoup plus espacés que dans le premier, ou, en d'autres termes, les étés y sont plus chauds et les hivers plus froids.

Pour prouver combien sont faibles les variations de température des climats maritimes comparativement aux mêmes variations du climat continental, on peut citer comme un exemple frappant le fait suivant : A Dublin, en Irlande, où le climat est décidément maritime, la température moyenne du mois de janvier équivaut à 3° 1/2 au-dessus du point de congélation, tandis que la chaleur moyenne du mois de juillet ne comporte même pas 13° ; ce qui fait une différence de température d'un peu plus de 9°. A Jakutzk, en Sibérie, au contraire, où l'on rencontre un climat continental très-étendu, il règne en hiver un froid tel, que le mercure s'y congèle, tandis que la chaleur du mois de juillet surpasse celle des plus chaudes contrées de l'Allemagne ; ce qui constitue une différence de plus de 50° entre le mois le plus chaud et le mois le plus froid de l'année. C'est, du reste, un fait généralement connu du vulgaire qu'à mesure que l'on s'éloigne des côtes de la mer en pénétrant plus avant sur la terre ferme, on sent disparaître l'influence adoucissante de la mer, et les extrêmes variations du climat continental deviennent de plus en plus prononcées. Il est remarquable cependant que sous ce rapport l'influence de la mer n'est pas, à beaucoup près, aussi grande ni aussi étendue sur les côtes orientales de la terre ferme qu'aux côtes occidentales. Nous apprendrons plus tard à connaître les causes de ce fait.

Cette différence entre le climat continental et le climat maritime doit se refléter fortement dans l'influence des climats sur les végétaux, sur les animaux et sur l'homme même. Les observations faites à ce sujet sont remarquables. La douceur de l'hiver au sud de l'Irlande y permet comme en Portugal de conserver les myrthes à ciel ouvert, tandis que ces plantes se congèlent aux environs de Dresde. Par contre, le raisin ne mûrit pas en Irlande, tandis que dans les environs de Dresde on en fait un vin très-potable. Les différences que l'on remarque dans la confection des habits des habitants des différents pays, est en grande partie la conséquence d'indications différentes fournies par le climat, nonobstant l'influence considérable de la mode. En Angleterre, on voit peu de manteaux, tandis que l'Italien, le Lombard s'en enveloppe avec délices. Et cependant la température moyenne de l'Angleterre ne s'élève pas au-dessus de 7 à 8°, alors

qu'elle est de 12° en Lombardie. C'est que l'habillement se règle surtout d'après l'étendue des variations entre les extrêmes de chaud et de froid, et celles-ci sont beaucoup plus considérables en Lombardie qu'en Angleterre.

(Traduit du hollandais.)

(La suite prochainement.)

P. DEWILDE.

IV

SUR LA PLURALITÉ DES MONDES.

*Discours prononcé à la séance solennelle de l'Académie des sciences par
M. le major Liagre.*

Rien n'est plus propre que la science à rabaisser l'orgueil de l'homme. Dans l'ordre intellectuel, l'horizon de l'inconnu s'élargit à mesure que l'esprit s'élève : plus on devient savant, et mieux l'on se rend compte de son ignorance. Dans l'ordre matériel, chaque nouvelle découverte qui agrandit la sphère du monde visible ne sert qu'à nous rapetisser à nos propres yeux ; pour qui se fait une idée de l'échelle gigantesque de l'univers, notre terre, notre soleil, notre système planétaire lui-même n'est qu'un point dans l'immensité.

Les peuples primitifs croient que la Terre est une vaste plaine dont ils habitent le centre, et qui elle-même est située au centre du monde. Le firmament, avec tous ses astres, tourne autour d'eux et pour eux. Combien n'a-t-il pas fallu de siècles d'observations et d'études, pour forcer l'homme à reconnaître qu'il vit à la surface d'un globe isolé dans l'espace ; que ce globe n'est qu'une planète de médiocre dimension ; qu'il circule, comme les autres planètes, autour du soleil, et que le soleil lui-même, cet astre si glorieux en apparence, n'est en réalité ni plus grand, ni plus éclatant que la plupart de ces innombrables points lumineux dont le ciel est parsemé pendant une nuit sereine !

Le même orgueil, qui a si longtemps fait croire à l'homme que le grain de sable qu'il habite était le corps central et dominateur de l'univers, lui persuade également que ce séjour de prédilection est le seul auquel le

Créateur ait accordé des habitants. A la Terre seule une riche et luxuriante végétation ; à elle seule la vie animale, répandue avec une prodigalité et une profusion inconcevables : aux autres mondes le règne minéral tout au plus, c'est-à-dire la stérilité et la mort.

La première illusion a dû s'évanouir, grâce aux lumières de la science positive : aujourd'hui le rang cosmologique de la Terre est réduit à sa juste et modeste valeur. Mais la seconde illusion persiste, et il sera, je l'avoue, bien difficile de la détruire par des faits d'observation. Des symptômes certains de vie n'ont pu encore être constatés, même à la surface de notre satellite ; et cependant la lune est si proche de nous que, comparativement aux autres corps célestes, elle est, pour ainsi dire, à la portée de notre main.

L'immobilité glacée, absolue, que révèle à nos yeux la face de la lune, donne-t-elle le droit de conclure que la vie en est absente ? Nos moyens d'observation permettraient-ils d'y discerner le mouvement, si le mouvement s'y manifestait ? C'est là une question capitale qu'il importe d'examiner avant d'aller plus loin.

On n'est pas encore parvenu, il s'en faut de beaucoup, à fabriquer des objectifs de lunettes ou des miroirs de télescopes, assez larges et assez parfaits pour qu'ils puissent supporter, dans l'observation de la lune, un grossissement utile de mille diamètres ; mais supposons que l'on y parvienne : l'observateur se trouvera alors dans la même condition que s'il examinait cet astre, à l'œil nu, d'une distance de 80 lieues.

Supposons, en outre, qu'il soit doué d'une vue assez nette pour distinguer à 30 centimètres (distance de la vision normale) une ligne d'un cinquantième de millimètre d'épaisseur : cette ligne, transportée à 80 lieues, devrait avoir une épaisseur de 26 mètres, pour continuer à soutendre le même angle au fond de l'œil.

Des animaux six fois plus hauts que nos éléphants pourraient donc parcourir la lune, sans que l'observateur en question soupçonnât leur existence. Des constructions, couvrant un espace de 650 mètres carrés, pourraient y être élevées ou abattues, sans que rien lui parût changé à la surface du sol.

Si l'on réfléchit aux conditions de visibilité, extrêmement favorables, sur lesquelles j'ai basé le calcul précédent ; si l'on admet, en outre, que la taille des habitants doive, en général, être proportionnée à la grandeur de la planète habitée, de même que, sur la Terre, la taille des animaux semble

proportionnée aux dimensions des milieux qu'ils fréquentent, on en conclura que l'absence de toute apparence de vie ou de mouvement, à la surface de la lune, ne peut être invoquée aujourd'hui par ceux qui refusent des habitants à notre satellite. Mais on reconnaîtra en même temps que, pour être en état d'y observer des signes de vie, il suffirait d'apporter à nos instruments d'optique des perfectionnements qui n'offrent rien d'impossible. Notre siècle, si fécond en merveilleuses découvertes, ne s'écoulera peut-être pas avant que le moyen ait été trouvé : le pas à faire est bien moins grand que celui qui sépare la lunette de Galilée du télescope de lord Rosse.

L'objection que je viens de rencontrer n'est pas la seule qui ait été faite. La lune, dit-on, est dépourvue d'atmosphère : toute espèce de vie végétale ou animale y est donc impossible. Cet astre, il est vrai, n'a plus d'atmosphère appréciable, ou du moins son atmosphère, s'il en a une, ne s'élève pas aujourd'hui au-dessus des montagnes que nous y voyons. Mais il a dû avoir de l'eau pour produire ses terrains d'alluvion, désignés improprement sous le nom de mers, et dont la surface verdâtre semble offrir à plusieurs astronomes, notamment à Olbers, des indices de végétation. Or la présence de l'eau implique nécessairement celle de l'air ; car, sans une pression atmosphérique suffisante, l'eau se transformerait en vapeur, et l'évaporation se continuerait jusqu'à ce que le poids de la masse gazeuse fût assez considérable pour maintenir l'eau à l'état liquide. J'admettrai, si l'on veut, avec Buffon, que la lune est un globe éteint, un astre mort ; mais c'est du moins un corps qui a vécu. C'est évidemment le cadavre d'une terre, et d'une terre qui présente des analogies frappantes avec certaines contrées volcaniques de notre globe.

Pour ma part, cependant, je ne fais cette concession qu'à regret. Il me répugne d'admettre que la vie ait aujourd'hui totalement disparu de la surface de la lune : j'aime mieux croire que ce satellite (comme probablement tous les autres) n'est habitable que sur un hémisphère, et que cet hémisphère est précisément celui qui est invisible pour la planète centrale. Cette idée demande quelque développement.

On sait que la lune présente toujours la même face du côté de la terre, et des observations incontestables ont prouvé qu'un phénomène analogue se manifeste chez d'autres satellites. Cette circonstance s'explique en admettant, avec Lagrange et Laplace, que la lune est un corps allongé dans le sens de la ligne qui joint son centre à celui de la terre. La stabilité de

l'équilibre exige en outre, suivant la remarque très-ingénieuse faite récemment par le professeur Hansen, que le centre de gravité de l'ellipsoïde lunaire soit situé, par rapport à nous, *au delà* de son centre de figure. Si donc la lune a été primitivement recouverte d'un fluide quelconque, le fluide, pour se mettre *de niveau*, a dû couler vers le lieu *le plus bas*, c'est-à-dire vers la partie de la surface qui est la plus voisine du centre de gravité du corps ; il a formé un océan vers le milieu de l'hémisphère le plus dense, tandis que l'hémisphère le moins dense a émergé sous forme de continent. Supposons que l'*excentricité*, ou la distance du centre de gravité de la masse lunaire à son centre de figure, soit de dix lieues : cette quantité représentera l'élévation générale de l'hémisphère continental (tourné vers nous) au-dessus de l'hémisphère océanique (tourné du côté opposé).

Les conditions d'équilibre de l'air étant les mêmes que celles de l'eau, l'atmosphère lunaire a reflué au-dessus de l'hémisphère océanique, et y a formé un *lac d'air*, dont les couches doivent être d'une extrême rareté à l'altitude de dix lieues. L'absence d'eau et d'atmosphère, de ce côté-ci de la lune, ne permet donc pas de conclure que l'autre côté soit également privé de ces deux fluides, et qu'il soit, par conséquent, impropre à entretenir toute espèce de vie végétale ou animale.

Bien que l'*excentricité* sur laquelle repose le raisonnement précédent, soit une conséquence rigoureuse des lois de la mécanique, un adversaire spirituel croira peut-être me réfuter en disant que je m'appuie sur une *hypothèse excentrique*. Ma réplique sera simple : je lui mets sous les yeux une mappemonde projetée sur l'horizon de Londres ; qu'y remarque-t-il ? — Un des deux hémisphères de la projection, celui qui a au centre la magnifique position commerciale de Londres, contient toute la partie continentale de la terre, ou peu s'en faut ; tandis que l'autre est presque totalement occupé par la mer. Le globe que nous habitons a donc aussi son *excentricité*, il est partagé en deux hémisphères de densités inégales : le plus léger des deux est l'hémisphère continental, et le centre de gravité tombe dans l'hémisphère océanique, verticalement au-dessous du milieu de l'océan Pacifique. A l'opposite de ce point milieu, s'élèvent le grand plateau de l'Inde et les sommets de l'Himalaya, au haut desquels l'air est trois fois plus rare qu'au niveau de la mer, et d'où l'existence animale est bannie à jamais.

Les données positives, les faits évidents, nous manquent aujourd'hui, je le reconnais, et nous manqueront peut-être longtemps encore pour tran-

cher la question de la pluralité des mondes, même en ce qui concerne notre satellite. Mais cette absence de preuves matérielles nous met-elle dans la nécessité de déclarer la question insoluble, ou de la résoudre négativement? — Non, il nous reste, pour former notre opinion, la ressource des probabilités et de l'analogie; et cette ressource n'est certes pas à dédaigner, car sans elle, comme l'a fait remarquer Laplace, l'ensemble des connaissances humaines se réduirait presque à rien. « Pour des êtres d'une intelligence limitée, dit Butler (1), la probabilité est le véritable guide de la vie. » — Les fondements de notre croyance, ajoute le professeur Owen (2), varient avec la probabilité d'une proposition : là où l'on ne peut avoir rien de mieux que l'analogie, la croyance doit être basée sur l'analogie. »

Malheureusement, l'analogie produit des effets très-divers, suivant la disposition, la tournure, le tempérament, dirai-je, des esprits auxquels elle s'adresse : c'est une force dont l'énergie varie suivant son point d'application. Pour certaines intelligences, l'analogie bien déduite amène avec elle une conviction aussi profonde que le ferait une démonstration mathématique; pour d'autres, elle n'est d'aucune valeur, parce qu'elle fournit des probabilités et non des preuves.

Quelques mots de Fontenelle, à propos du sujet qui m'occupe, montrent combien cet esprit si lucide était fortement impressionné par la puissance de l'analogie. A une personne qui lui demandait si les planètes sont habitées, il répondait simplement « Pourquoi non ? » A une autre qui désirait quelques détails sur la figure des habitants de la lune, il disait : « Je ne les ai point vus ; ce n'est pas pour les avoir vus que j'en parle. »

Par contre, l'auteur d'un ouvrage, très-remarquable sous certains rapports, publié récemment en Angleterre (3), ne semble frappé que des dissemblances qui existent entre les planètes, et n'admet de ressemblances que celles qui sont constatées par des observations incontestables. « A ceux qui croient Vénus habitée, dit-il, je répondrai une seule chose : c'est que je ne vois aucun fondement à cette opinion. » A la question : Pourquoi Mars ne serait-il pas habité, il répond : « Pourquoi le serait-il ? »

C'est à l'analogie et à l'induction que sont dues la plupart des belles dé-

(1) *Analogy*, introd.

(2) D. Brewster, *More worlds than one*, ch. IV.

(3) *Of the plurality of Worlds; an Essay*, 1855.

couvertes dont l'esprit humain s'enorgueillit. Le génie pressent les grandes vérités de la nature, et se contente de les proclamer : il dit, comme Kepler : *Planè hoc est*, c'est ainsi. L'instinct populaire, frappé de ces révélations, les accepte et dit : Cela doit être. L'observation et le calcul luttent ensuite de patience et de sagacité pour arriver à des démonstrations. Lorsque Copernic publia, en 1543, son immortel ouvrage : *De orbium caelestium revolutionibus*, il n'avait à apporter à l'appui de son système que des raisons de convenance : il cherchait la simplicité de l'effet, comme Kepler chercha ensuite l'harmonie des proportions, et Newton enfin la simplicité de la cause ; mais tous les phénomènes célestes étaient aussi exactement représentés en supposant le soleil mobile autour de la terre, qu'en supposant, contrairement au témoignage des sens, la terre mobile autour du soleil. Kepler n'avait pas encore renversé le préjugé du mouvement circulaire, brisé les épicycles compliqués qu'il entraînait, ni assigné à la terre la place qui lui revient, dans le cortège des planètes, en vertu de la longueur de son année. Le système des satellites de Jupiter, cette miniature du véritable système planétaire, n'était pas découvert. On n'avait aucune idée des lois de la pesanteur universelle. La topographie des planètes, leurs dimensions, leurs masses, leur rotation étaient inconnues. Richer, par son expérience du pendule à Cayenne, n'avait pas encore apporté la preuve directe de la variation de la force centrifuge à la surface de notre globe ; les académiciens français n'avaient pas encore mesuré son aplatissement : la rotation diurne de la terre était donc une simple hypothèse, en faveur de laquelle on ne pouvait même pas citer un seul fait analogue. L'aberration de la lumière n'avait pas encore reflété, aux yeux de Bradley, la translation annuelle de notre globe, et toutes les recherches entreprises sur la parallaxe des fixes devaient, pendant près de trois siècles, ne conduire les astronomes qu'à des résultats négatifs et décourageants. On voit que, pendant bien longtemps, le système de Copernic n'a eu pour base que l'analogie, et n'a pu invoquer en sa faveur plus de preuves physiques qu'aujourd'hui la théorie de la pluralité des mondes.

Il serait impossible de remonter à l'époque où a pris naissance cette opinion de la pluralité des mondes. De tout temps, certains esprits d'élite ont devancé leur siècle, en lançant des aperçus d'une justesse étonnante ; quelques-uns de ces aperçus ont même paru si merveilleux, qu'on a eu recours, pour les expliquer, à une civilisation anté-historique très-avancée, dont tous les monuments auraient disparu par suite d'un cataclysme géné-

ral. Quelques grandes idées seulement auraient surnagé par tradition : telles sont, en astronomie, la rotation et la translation de la terre, enseignées il y a plus de deux mille ans ; telle est aussi l'opinion de la pluralité des mondes, que l'on retrouve dans un des plus anciens débris de la littérature grecque. En effet, un fragment inséré à la suite des *Argonautiques* (1), place dans la lune non-seulement des montagnes, mais encore des villes et des palais :

. Σελήνη,
ἢ πόλλ' οὐραεῖ ἔχει, πόλλ' ἄσπερα, πολλὰ μέλαθρα.

La même idée est attribuée par Cicéron à Xénophanes, le fondateur de l'école d'Élée, qui vivait cinq siècles et demi avant l'ère chrétienne : *Habitari ait Xenophanes in luna, eamque esse terram multarum urbium et montium* (2).

La lune est donc le premier globe céleste que l'imagination des hommes ait peuplé d'habitants, et il devait en être ainsi. Sa grandeur apparente, les irrégularités de sa surface, rendues sensibles à l'œil par la différence des teintes, y ont naturellement fait supposer des montagnes, des mers, des continents, des îles, et par suite des habitants.

Presque tous les philosophes grecs, notamment les disciples de Pythagore et de Thalès, professaient l'opinion que les planètes sont habitées. Héraclite, selon Plutarque, allait même plus loin : il enseignait que « chaque étoile est un monde, ayant autour de lui une terre, des planètes, et une atmosphère particulière dans l'éther infini. » ἕκαστον τῶν ἀστέρων κοσμον ὑπάρχειν, γῆν περιέχοντα, αἰώρατε, καὶ αἰθέρα ἐν τῷ ἀπείρῳ αἰθέρι. (Opin, des philosophes.)

Lactance, après avoir ridiculisé ceux qui donnaient à la terre la forme d'un globe, et avoir signalé la doctrine des antipodes comme dangereuse et hérétique, combattit l'idée de la pluralité des mondes. Il nous apprend à ce sujet que certains philosophes stoïciens accordaient des habitants à la lune, et commettaient l'inconséquence d'en refuser au soleil.

Dans les temps modernes, Bruno, Tycho, Kepler, le cardinal de Cusa,

(1) Extrait du commentaire de Proclus sur le Timée de Platon.

(2) *Quæst. acad.*, lib. IV.

Montaigne, ont défendu la pluralité des mondes, ou s'en sont montrés partisans dans leurs écrits ; mais ce n'est qu'à la fin du xvii^e siècle que ce sujet a été traité d'une manière spéciale, et avec succès, par un écrivain de grand talent : on a déjà compris que je veux parler des célèbres *Entretiens sur la pluralité des mondes*. Grâce à un style clair, facile, spirituel ; grâce surtout à sa haute position littéraire et scientifique, Fontenelle mit ce sujet à l'ordre du jour et passionna les masses. Mais les esprits sérieux s'expliquent difficilement aujourd'hui l'immense succès de cet ouvrage, ou plutôt de son roman. Quelques réflexions fines, quelques déductions analogiques justes, mais incomplètes ; voilà tout ce qui mérite un peu d'attention dans ses *Entretiens*. Sa hardiesse s'arrête devant l'idée que le soleil puisse servir de demeure à des êtres vivants, et le seul motif qu'il en donne, c'est que cet astre *ne paraît nullement propre à être habité*. C'est pourtant dommage, ajoute-t-il, l'habitation serait belle ! Par une autre inconséquence, Fontenelle, après avoir accordé des habitants au globe de Saturne, en refuse à son anneau, qu'il croit solide, mais qui lui *paraît une habitation trop irrégulière*.

Quant aux caractères physiques des corps célestes, caractères indispensables pour permettre de juger de leur degré d'habitabilité, Fontenelle n'en dit mot. Il est vrai qu'à son époque la topographie de la lune était la seule qui fût connue : celle des autres corps du système planétaire n'a été sérieusement étudiée que depuis Schröter et Herschel, grâce aux progrès réalisés dans la fabrication des instruments d'optique.

Peu après la publication des *entretiens* de Fontenelle, Huygens composa, sur la pluralité des mondes, un ouvrage très-attractif, intitulé : *Théorie de l'univers, ou conjectures sur les corps célestes et leurs habitants* (1). Ce livre, d'un tout autre genre, et beaucoup plus nourri que celui de Fontenelle, constitue en quelque sorte un traité populaire d'astronomie, où l'on trouve réuni tout ce qui était alors connu sur les planètes et leurs satellites. Il présente, par voie de déduction analogique, des aperçus variés sur les plantes et les animaux des diverses planètes, sur la nature et la condition de leurs habitants.

De nos jours enfin, on trouve, parmi les plus illustres partisans de la pluralité des mondes, les deux Herschel, Chalmers, Isaac-Taylor, Lardner

(1) *Cosmotheoros, sive de terris cœlestibus, earumque ornatu conjecturæ* (ouvrage posthume ; 1698).

et sir David Brewster en Angleterre; Schröter, Bode et Olbers en Allemagne; Laplace et Arago en France; le P. Angelo Secchi en Italie. Dans le camp opposé, je citerai Maxwell, Birks, et, en dernier lieu, le docteur Whewell, s'il est vrai que l'on doit attribuer à ce savant distingué l'*Essai* anonyme intitulé : *De la pluralité des mondes*, qui a paru en 1853.

Cet essai remarquable est, depuis le livre de Huygens, le premier ouvrage où la question ait été traitée *ex professo*. Son titre pourrait faire supposer que l'auteur croit la plupart des mondes habités : c'est le système contraire qu'il défend. Pour lui, la Terre seule, parmi les globes innombrables qui roulent dans l'espace, a le privilège d'être la résidence d'un être intelligent, moral et religieux; elle est l'objet spécial des soins du Créateur, le plus grand corps solide opaque de notre système, une oasis, enfin dans le désert planétaire. Les planètes extérieures ne sont que des masses embryonnaires dont l'évolution n'a pas été complète, des ouvrages qui ont manqué à la façon (*which have failed in the making*), des globes de glace, d'eau et de vapeur, propres tout au plus à recevoir des animaux analogues aux mollusques et aux sauriens. Quant aux planètes intérieures, si leur sol de lave est recouvert d'une légère couche de vie, on ne peut guère y placer que ces créatures microscopiques à carapaces siliceuses qui, au dire des observateurs modernes, sont presque indestructibles à la chaleur. L'auteur regarde le soleil comme le corps le plus considérable de l'univers, et ne discute même pas la possibilité que cet astre soit habité. Rien ne lui prouve que les étoiles, même celles de 1^{re} grandeur, soient des corps semblables au soleil, et entourés aussi d'un cortège de planètes : quoiqu'elles nous paraissent comme de simples points lumineux, elles peuvent, vu leur distance, avoir en réalité d'énormes diamètres, et, par conséquent, des densités aussi faibles que celle de la queue des comètes. Les nébuleuses ne sont guère, suivant lui, plus éloignées que les étoiles : les nébuleuses *résolubles* sont d'une structure granulée, et se composent de *points brillants* (*shining dots*), qui ne ressemblent pas plus à des étoiles véritables que celles-ci ne ressemblent au soleil; quant aux nébuleuses *irrésolubles*, elles ne sont que des flocons vaporeux d'une ténuité excessive.

Telle est l'analyse très-sommaire d'un ouvrage qui vient d'avoir, en Angleterre, un immense retentissement. Jamais, il faut le reconnaître, autant d'érudition, de talent, de dialectique n'avaient été mis au service de la cause défendue par l'auteur : aussi un illustre adversaire a-t-il cru de son devoir de chercher à détruire l'effet produit par cette publication. Sir

David Brewster a pris la plume pour réfuter un livre qui est de nature, dit-il, « à rabaisser l'astronomie, et à jeter du doute sur les plus nobles vérités de la science. »

L'ouvrage de sir David, qui a paru en 1854, a pour titre : « Plus qu'un seul monde, croyance du philosophe et espoir du chrétien (1). » Toutes les questions d'astronomie physique et de philosophie naturelle y sont traitées de main de maître et avec une incontestable supériorité. Dans le large tableau du ciel qui s'y trouve esquissé à grands traits, les résultats positifs, établis par l'observation directe, sont mis vigoureusement en lumière ; puis, rattachés et fondus aux résultats probables par la teinte harmonieuse de l'analogie, ils remplissent complètement le cadre et ne laissent aucune place au scepticisme scientifique. Malheureusement, l'auteur a suivi avec vivacité son adversaire sur le terrain religieux, où celui-ci s'était imprudemment placé, et sa discussion a pris parfois une teinte théologique et acrimonieuse qui fait tort à la cause qu'il défend. Non content d'invoquer le raisonnement contre les opinions qu'il combat, il les rejette parfois comme *contraires à l'Écriture sainte (at variance with Scripture)*.

Certes, on doit respecter les bonnes intentions de ceux qui cherchent à combiner la religion avec la science, et à les corroborer l'une par l'autre ; mais je ne saurais, pour ma part, approuver ce mélange de deux choses hétérogènes. Pourquoi vouloir établir une alliance entre la foi et la raison, puisque la première exige qu'on lui subordonne entièrement la seconde ? Laissons à l'une son autorité naturelle sur le cœur humain, à l'autre ses prérogatives sur l'intelligence ; que chacune d'elles marche indépendante dans sa propre voie : l'avantage qu'il y aurait à les trouver parfois d'accord n'est pas à comparer aux inconvénients qui ont trop souvent résulté de leur discordance.

La diversité que l'on remarque dans les notions religieuses des différents peuples du globe, l'unité que l'on trouve au contraire dans leurs notions scientifiques, viennent à l'appui de la séparation que je réclame, et qui me sera contestée, je le sais. Elles nous font voir que l'homme a mille manières de manifester son impuissance à comprendre la création ; qu'il en a une seule de manifester les facultés inhérentes à l'essence même de sa nature.

(1) *More worlds than one, the creed of the philosopher and the hope of the christian.*

Elles prouvent enfin que, si le raisonnement scientifique est susceptible d'être discipliné, le sentiment religieux doit rester libre.

J'ai cité plus haut le P. Angelo Secchi parmi les savants qui croient à la pluralité des mondes. La légitime autorité que le directeur de l'observatoire du Collège romain s'est acquise, par son caractère autant que par sa science, m'engage à terminer cette revue historique en traduisant quelques-unes de ses paroles : elles sont extraites d'un ouvrage astronomique publié à Rome en 1856, et revêtu de l'*imprimatur* (1).

« C'est avec un doux sentiment, dit le P. Secchi, que l'homme pense à ces mondes sans nombre, où chaque étoile est un soleil qui, ministre de la bonté divine, distribue la vie et le bonheur à d'autres êtres innombrables bénis de la main du Tout-Puissant. Son cœur se sent inondé de joie, quand il songe qu'il fait partie lui-même de cet ordre privilégié de créatures intelligentes qui, des profondeurs du ciel, adressent un hymne de louanges à leur créateur. »

(La suite au prochain numéro).

V

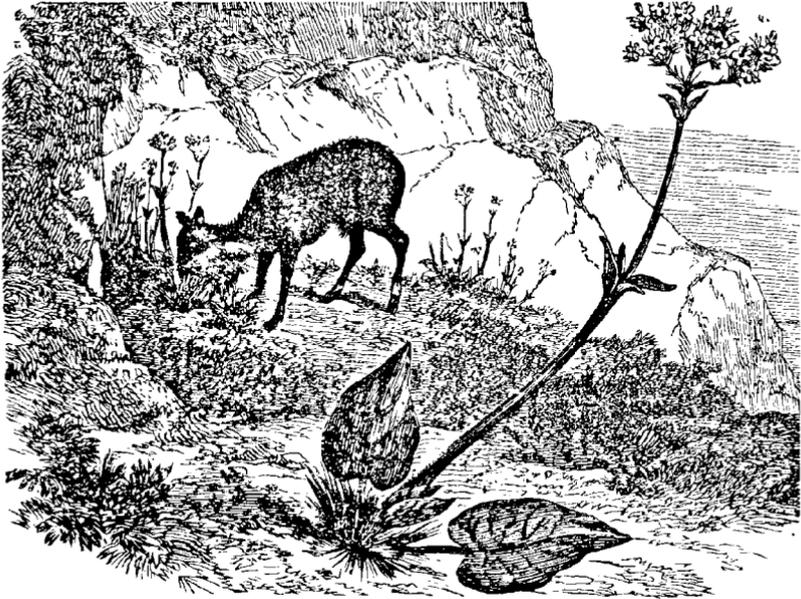
LE MUSC ET LE CHEVROTIN PORTE-MUSC.

Parmi les nombreux produits que la parfumerie livre à la satisfaction des sens, il en est un dont les gens du monde ignorent bien certainement l'origine, quoique son usage remonte à une époque reculée. Il est vrai cependant qu'il serait difficile d'affirmer que tous les anciens, soit les Grecs, soit les Romains, aient réellement connu cette substance, et qu'ils l'aient employée : Aristote, Pline, Dioscoride n'en parlent pas ; il n'en est pas davantage question dans Elien et Oppien qui vivaient cependant au III^e siècle de l'ère actuelle ; mais il en est positivement question dans Aélius, médecin grec de la fin du V^e siècle, et dans Sérapion, naturaliste arabe du VI^e siècle.

Le musc le plus estimé nous est fourni par une espèce de chevreton, appelé porte-musc (*Moschus moschiferus*), qui vit dans le Thibet et le Népaül. Ces animaux, de taille un peu inférieure à celle des chevreuils de nos con-

(1) *Memorie dell' osservatorio del Collegio romano, 1852-1855, p. 158.*

trées, sont en général fort timides ; ils fuient la présence de l'homme et vivent isolés sur les rochers escarpés, dans les boisements épineux, près



Le chevrotin porte-musc et la *spica nardi*.

des glaciers de l'Himalaya, ce palais de neige, dont la tête s'élève à une hauteur de plus de 11,000 pieds dans les airs, et là ils broutent les produits d'une végétation plus rabougric encore que celle des Alpes, mais qui sous la forme de rose des Alpes, de gentianes, de digitales, etc., et surtout sous la forme de la *spica nardi*, — une espèce de Baldriane, — leur offre une nourriture distinguée. En hiver, ils cherchent toutefois des localités moins froides.

A l'époque des chaleurs, en novembre et décembre, les mâles se disputent les femelles ; ils se battent et se font souvent de larges blessures au moyen de leurs canines. Les femelles mettent bas en mai ou en juin une portée qui ne dépasse jamais un ou deux jeunes.

Le musc est le résultat d'une sécrétion qui n'a lieu que chez le mâle. On le trouve déposé dans une espèce de poche qui est placée sous le ventre, à l'extrémité du fourreau de la verge, et en communication avec le pré-

puce. C'est un sac qui a la forme d'un œuf un peu aplati; il pèse de 20 à 32 grammes, et atteint, dans son plus grand diamètre, environ un pouce et demi. Quand on tue un de ces animaux, on enlève la poche du musc, et on le fait avec précaution, autant pour ne pas perdre de cette précieuse matière que pour ne pas souiller la chair qui est un bon aliment. Le musc renfermé dans cette poche est à demi fluide, tant qu'il est frais; il est de couleur roux-brun, d'une saveur amère, et possède, comme tout le monde le sait, une odeur excessivement forte. Tel que nous l'employons, il a été préalablement desséché; il s'est durci, et sa teinte est devenue plus brune, plus foncée. Sous cet état il est d'apparence granuleuse et se laisse réduire en poudre. De préférence, on le conserve dans la poche qui l'a produit; mais ce n'est pas toujours une garantie contre la sophistication, et l'on a beaucoup de peine à obtenir cette substance parfaitement pure, ou à ne pas s'exposer à payer une qualité pour une autre.

Des analyses du musc ont été faites en 1803 par Thienemann; en 1805, par Bucholz; en 1820, par MM. Guibourt et Blondeau; en 1824, par Westler et Bucher; en 1829, par Reinmann et Gieger. Ces analyses indiquent des corps gras fixes (*stéarine, oleine, cholestérine*), une huile acide combinée avec de l'ammoniaque, une huile volatile, de la gélatine, de l'albumine, et même de la fibrine, ainsi que différents sels calcaires. On y indique aussi diverses matières étrangères, telles que du sable, etc; il va de soi que ces dernières matières n'ont jamais pu être considérées que comme le résultat d'altérations et de falsifications. Mais rien encore n'a pu être précisé quant à la nature du principe spécial auquel le musc est redevable de ses principales propriétés. Quelques chimistes, à la vérité, ont voulu comparer ce principe odorant au bouquet des vins, et ils ont admis qu'il était dû à un acide volatile qu'on y trouve en effet, mais dont on n'a pas encore pu reconnaître la véritable composition. Cet acide serait, lui-même, uni à un alcali également volatil, et l'un et l'autre seraient susceptibles d'être isolés séparément par la distillation avec la chaux, ce qui permettrait d'en faire l'étude comparative si l'on opérât sur une masse un peu considérable; mais c'est ce que l'on n'a pas encore fait, et il est jusqu'ici impossible de dire à quelle série chimique appartiennent les principes immédiats qui sont propres au musc.

Quelques substances ont la propriété de faire perdre au musc son odeur, ou de la dissimuler quand elles lui sont associées.

Le musc des chevrotins est l'un des meilleurs antispasmodiques que l'on

connaisse, et son emploi en médecine est très-fréquent. On lui reconnaît d'ailleurs plusieurs autres propriétés.

C'est aussi un objet de parfumerie très-usité, quoique son odeur et surtout l'abus qu'en font certaines personnes, soient parfois des plus incommodes.

Le musc comme tout produit de sécrétion, doit offrir des variations dans ses propriétés, suivant l'espèce animale qui le produit, suivant les matériaux dont l'animal se nourrit, suivant les préparations et les transformations qu'on lui fait subir dans le commerce.

Pour ce qui concerne l'influence de l'alimentation, l'origine végétale de certaines substances que nous tirons des animaux, est un fait aujourd'hui trop bien démontré pour qu'il soit nécessaire de faire remarquer l'intérêt d'un travail qui serait entrepris dans cette direction sur les principales sécrétions des animaux. Et tout doit nous porter à croire que chez le chevrotin comme chez les castors, la matière odorante que ces animaux sécrètent leur est fournie par quelques-uns des végétaux qui forment leur nourriture habituelle. Ainsi, il existe une différence notable entre le musc des chevrotins qui vivent en Sibérie et se nourrissent de plantes marécageuses de feuilles d'arbusiers, de rhododendrons et de *vaccinium vitis-idaea*, et le musc des chevrotins du Thibet qui sur les hauteurs de l'Himalaya trouvent des plantes plus aromatiques, telles que le *delphinium glacialis*, le *spica nardi*, des plantes remarquables par leur odeur musquée et auxquelles les habitants de la contrée même attribuent déjà la propriété odorante des chevrotins. L'alimentation peut donc donner naissance à différentes qualités de musc.

Le mode de conservation et diverses autres circonstances commerciales en font aussi naître : Ainsi dans la droguerie, on distingue en général les muscs, d'après leur mode de conservation, en deux sortes : 1° Ceux qui sont en poche ou en vessie, c'est-à-dire ceux qui sont encore retenus dans l'organe sécrétoire laissé contre une rondelle de la peau du ventre encore revêtue de ses poils, et percée à son centre d'un trou qui n'est autre que celui de l'orifice préputial, et qui sert d'issue à la poche odorante ; 2° ceux qui sont hors de la vessie : ces derniers, et cela doit être, sont le plus fréquemment altérés ou falsifiés.

Suivant leur origine, M. Guibourt, dans son *Histoire naturelle des drogues*, décrit divers muscs naturels, savoir : ceux de *Chine*, d'*Assum*, de *Tonquin*, du *Bengale*, et de *Sibérie* ou de *Kabardin*. Le musc du Bengale

n'est pas originaire du Bengale, car les chevrotins à musc manquent à cette partie de l'Inde, c'est tout simplement du musc venu par la voie du Bengale. Le musc Kabardin est apporté en Europe par les négociants russes.

Enfin, il est bon de noter aussi qu'indépendamment des chevrotins porte-musc, il existe d'autres animaux qui répandent des émanations analogues; tels sont certaines musaraignes, les desmans, l'ondatra, plusieurs viverridés, d'autres espèces de chevrotins, le bœuf musqué (*ovibos moschatus*). Les excréments des chauves-souris et les chauves-souris elles-mêmes sont encore remarquables sous ce rapport. Il y a des crocodiles à odeur musquée; l'élidon (*eledon moschatus*), qui est un mollusque céphalopède de la famille des Poulpes, jouit de la même propriété, et on la retrouve chez certains insectes. Mais aucun de ces produits n'égale le musc du chevreton de l'Himalaya.

J. B. E. HUSSON.

VI

CHRONIQUE SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE.

Station météorologique de la Vieille-Montagne. — Préjugés populaires relatifs aux paratonnerres. — Moyens de les combattre par la vulgarisation de la science et par l'exemple. — La sartonnaire et la fahrkunst, ou une invention belge qui nous revient d'Allemagne.

« La météorologie, dit Kaemtz (1), est cette partie de la physique qui s'occupe des phénomènes et des modifications de l'atmosphère, pour les analyser et en chercher l'explication. Plongés au fond de l'océan atmosphérique dont la terre est enveloppée, nous sommes témoins des changements qui s'y opèrent incessamment; sereine ou couverte, froide ou chaude, calme ou agitée, l'atmosphère exerce une puissante influence sur tous les êtres organisés. Il n'est point d'homme qui ne se soit demandé quelle est la cause de ces variations continuelles. Ce n'est pas uniquement le désir

(1) Cours complet de météorologie, par M. Kaemtz, professeur de physique à l'université de Halle. Paris, 1888.

de savoir qui le pousse à cette recherche; mais pour l'agriculteur, le marin, l'industriel, le médecin, ces questions sont souvent de la plus haute importance. Notre bien-être physique et moral dépend en grande partie de l'état atmosphérique. Quand le ciel reste couvert de sombres nuages pendant plusieurs semaines, l'humeur s'en ressent; mais l'esprit redevient serein dès que le soleil reparait: de même aussi par les temps changeants, humides et froids, le nombre des malades est toujours plus considérable que pendant le beau temps. »

On pourrait croire que la météorologie occupe le rang qu'elle mérite dans l'enseignement. Cependant, il n'en est pas ainsi: nos jeunes gens savent parfaitement ce qui se passait autrefois à Rome ou à Sparte, mais ils ignorent les faits curieux et utiles qui se produisent à chaque instant sous leurs yeux. C'est à cette ignorance qu'il faut attribuer une foule de préjugés, ainsi que l'opinion si fréquente, parmi les gens du monde, sur l'inutilité des observatoires.

En présence de cette indifférence ou de cette opposition que rencontrent des travaux longs et ingrats, il est juste de signaler à l'attention publique la décision que vient de prendre la Société de la Vieille-Montagne. Une station météorologique sera établie à son usine d'Angleur, près de Liège, et les résultats obtenus seront communiqués à l'Académie royale des sciences de Belgique.

Il est à désirer que l'exemple donné par la Société de la Vieille-Montagne soit suivi par d'autres établissements industriels. L'alliance de la science et de l'industrie, en devenant chaque jour plus intime, ne peut que contribuer à la prospérité de l'une et de l'autre. Un grand nombre de personnes se trouvent aussi dans une position favorable pour faire des observations régulières, et en s'adressant au gouvernement, elles obtiendraient des instruments de précision et les instructions nécessaires pour s'en servir avec fruit.

Par des investigations persévérantes, peut-être parviendra-t-on à connaître les secrets de la nature. Dans cette voie, déjà fertile en heureux résultats, il reste beaucoup à faire et à espérer. Nous appelons de tous nos vœux le développement de ce qui peut profiter à la science et contribuer à sa vulgarisation.

Dans la séance du 5 novembre dernier, l'Académie des sciences de Bel-
1860

gique a reçu une communication de M. le Ministre de l'Intérieur. Le Gouvernement demande, dans un but d'utilité publique, quelques renseignements sur les avantages résultant du placement des paratonnerres. Il désirerait une « note concise, de nature à être publiée et destinée à démontrer à l'évidence, d'une part, les effets réels du paratonnerre, et de l'autre part, l'inanité des préjugés populaires qui peuvent exister encore en ce qui concerne cet appareil. » L'Académie a renvoyé cette demande à l'avis d'une commission composée de MM. Duprez, Plateau et Quetelet. (1)

C'est parce que nous approuvons les intentions louables de M. le Ministre de l'Intérieur que, sans attendre la décision de l'Académie, nous allons examiner les moyens les plus efficaces pour propager le paratonnerre. En considérant avant tout le but qu'il s'agit d'atteindre, et aussi, le peu de succès obtenu par les circulaires et les notices populaires qui ont été publiées jusqu'à ce jour dans plusieurs pays, nous espérons faire comprendre que ce n'est pas uniquement au bout de cette voie que se trouve la vulgarisation des découvertes utiles.

Malheureusement, il est vrai que l'invention remarquable de Franklin est arrêtée dans son application par un préjugé aussi barbare qu'inouï. On croit, si on n'ose plus le dire ouvertement, que *le paratonnerre attire la foudre*. Il est tout naturel, d'après cela, que l'on ne soit pas tenté d'utiliser un appareil que l'on considère comme fort dangereux. Il faut le reconnaître, et nous pourrions en donner des preuves évidentes, les gens riches, les classes élevées de la société ne sont pas à l'abri de ces idées fausses. Quant au peuple, on aurait tort de lui faire un reproche d'ignorer des choses qu'on n'a jamais cherché à lui apprendre.

Le paratonnerre, découvert en 1755, a été établi, pour la première fois, par Franklin, en 1760. Il y a donc un siècle que cette belle invention a été mise en pratique, et si elle est parvenue à se propager en Amérique, en Suisse et dans quelques autres pays, en revanche, elle a fait peu de progrès en Belgique, où on ne la rencontre qu'exceptionnellement. Et cependant, la science et surtout les faits pratiques ont confirmé les indications de Franklin. Jamais un bon paratonnerre n'a été trouvé en défaut, et c'est le seul moyen incontestable de se mettre à l'abri des effets de la foudre. Non-seulement, il enlève tout danger aux coups foudroyants, mais encore, il

(1) Bulletin de l'Académie royale des sciences de Belgique, 2^e série, tome 8, n^o 11 page 106.

exerce une action graduelle et silencieuse, il diminue, par cette influence préventive, le nombre et l'intensité des accidents.

Sans doute, le paratonnerre ne rencontre plus aujourd'hui cette opposition brutale dont la fin du siècle dernier nous a donné plus d'un exemple. Ni l'effervescence populaire, ni l'opposition de l'autorité ne sont plus à craindre de nos jours, mais il faut toujours, et comme autrefois, combattre l'ignorance, l'indifférence et le doute.

Arago a parfaitement résumé les préjugés des gens du monde à l'égard du paratonnerre, dans l'une de ses plus belles notices scientifiques (1).

« J'ai, dit-il, été souvent consulté, au sujet des paratonnerres, par des architectes chargés de la conservation des monuments publics; par des officiers du corps auquel revient de droit la construction des magasins à poudre; par des commandants des navires de l'État et du commerce; par un grand nombre de citoyens de toutes les classes de la société. Il me sera donc permis d'affirmer qu'en général les physiciens de profession ont seuls une idée exacte des propriétés préservatrices de ces appareils. Si l'on demande, si l'on établit des paratonnerres, c'est par une pure déférence pour les décisions des Académies. Chacun veut mettre ainsi sa responsabilité à couvert sous l'égide de la science; mais une conviction entière de l'efficacité de la méthode, vous ne la trouverez nulle part. Les uns ne vont pas au delà du doute; ils attendent, pour se prononcer, qu'au lieu de simples analogies on leur présente de véritables démonstrations. D'autres, comparant l'immensité du dommage possible à l'exiguité du préservatif, déclarent qu'il répugne à leur raison d'accorder qu'une mesquine tige métallique puisse mettre un grand édifice, un grand navire, à l'abri des atteintes du plus imposant des météores. Suivant eux, ces tiges élevées dans les airs, et qualifiées d'une manière si ambitieuse, sont absolument sans effet; elles ne font ni bien ni mal. Il en est qui, s'abandonnant à un ordre d'idées tout opposé, attribuent aux barres métalliques une forte action; mais ils croient cette action nuisible. Armer le faite d'un édifice de tiges de métal élevées, c'est, disent-ils, y appeler la foudre de propos délibéré; c'est créer un danger qui sans cela n'eût pas existé; c'est faire descendre sur soi des feux dont les nuées orageuses fussent allées se décharger au loin; c'est accroître considérablement les risques courus par les habitations voisines. Le grand Frédéric prenait rang lui-même parmi les

(1) Notice sur le tonnerre. OEuvres de François Arago, tome premier. Paris, 1834.

adversaires de l'invention de Franklin, le jour où, cédant à l'opinion publique et à celle de l'Académie de Berlin, il permettait de placer des paratonnerres sur ses casernes, sur ses arsenaux, sur ses magasins à poudre, et défendait en même temps, dans les termes les plus formels, d'en ériger au château de Sans-Souci. »

Dans cette notice de plus de 400 pages, avec ce talent de vulgarisateur qui ne sera jamais dépassé, Arago abandonne les méthodes et les indications scientifiques pour ne consulter que les faits ; il se livre à une enquête minutieuse qui n'admet que les observations authentiques et repousse celles qui sont douteuses ou incomplètes. L'illustre savant croyait parvenir à convertir les incrédules. Son attente a été trompée. La clarté et la simplicité de son style, l'autorité de son talent, l'influence de sa position ont été impuissantes contre la routine et les préjugés.

Arago n'est pas le seul qui ait cherché à vulgariser le paratonnerre. A différentes époques, les physiciens et les Académies ont tenté d'éclairer le public par le raisonnement et par les faits successivement observés. En 1823, la foudre étant tombée sur un certain nombre d'églises, le gouvernement français demanda à l'Académie des sciences de Paris une instruction pratique, dont la rédaction fut confiée à Gay-Lussac. L'autorité la fit répandre à profusion dans les villes et dans les campagnes. En 1834, à propos des paratonnerres placés sur les locaux de l'Exposition universelle, la même Académie fut appelée à donner de nouveau son avis, et cette fois encore, un savant de premier ordre, M. Pouillet, qui possède à un haut degré le talent rare de se mettre à la portée de toutes les intelligences, après avoir constaté que le temps avait démontré la vérité des indications de Gay-Lussac, y ajouta quelques développements nouveaux et des renseignements relatifs à l'emploi plus fréquent des métaux dans les constructions modernes. Ces parties métalliques, ayant une étendue et une masse souvent considérables, augmentent évidemment le danger en attirant réellement la foudre, elles exigent plus impérieusement qu'autrefois l'usage du paratonnerre.

Les détails précédents indiquent pourquoi nous attachons peu d'importance à la mesure proposée par M. le Ministre de l'Intérieur. Si l'Académie se décide à rédiger à son tour une notice destinée à la publicité, elle ne pourrait rien ajouter à celles qui existent déjà, et son travail aura peut-être moins de valeur que ceux qui l'ont précédé. Cette raison serait accessoire toutefois, s'il était permis d'espérer quelque résultat d'une pareille publication. Mais, il ne faut pas se faire illusion à cet égard.

Aux personnes instruites, ayant acquis des notions élémentaires de physique qui leur permettent de saisir l'explication des phénomènes provoqués par l'électricité atmosphérique, une instruction populaire est parfaitement inutile, car il leur est possible et facile de puiser une conviction complète et profonde dans l'étude des travaux nombreux que possède la science. Quant à ceux qui ignorent, il faut les instruire avant de vouloir les convaincre. Les notices et les circulaires, quelque populaires qu'elles soient, ne convertiront pas un seul incrédule, parce que l'incrédulité n'est que la conséquence naturelle de l'ignorance.

Et d'abord, l'autorité elle-même est-elle bien convaincue? Si elle ne l'est pas, trouvera-t-elle, dans le rapport académique, les éléments de cette conviction qui lui est nécessaire pour organiser une propagande active et fructueuse?

Mais, nous dira-t-on, c'est l'indifférence et l'abstention que vous voulez faire prévaloir! Telle ne peut être notre pensée, car elle serait en désaccord formel avec tout ce que nous avons écrit dans ce journal. Pour être conséquent, nous allons proposer des moyens réellement efficaces et parfaitement réalisables.

Voulez-vous propager, non-seulement le paratonnerre, mais bien d'autres découvertes utiles qui, pour la plupart, ne sont aujourd'hui le domaine que d'un petit nombre de privilégiés? La méthode véritablement infaillible, c'est de vulgariser la science. Si les architectes avaient reçu quelques notions de physique, ainsi que nous l'avons proposé déjà (1), ils comprendraient l'utilité des paratonnerres et contribueraient puissamment à les faire adopter, car, mieux que personne, ils ont fréquemment l'occasion de donner des conseils à cet égard. Pour convaincre le public, il suffit d'organiser des conférences, dans lesquelles les explications théoriques seront confirmées par des expériences concluantes. Franklin, qui était avant tout un homme essentiellement pratique, n'a pas négligé ces moyens de frapper l'intelligence populaire. Pour répandre et faire adopter son immortelle invention, c'est encore aujourd'hui la marche la plus sûre et la plus raisonnable. Il est peu de villes où il n'existe pas au moins quelques instruments de physique, et les hommes de bonne volonté ne manqueraient pas, si l'on encourageait leurs efforts.

(1) *Des maisons insalubres.* — Revue populaire des sciences, septembre 1859, page 265.

En outre, que l'administration donne partout un exemple salutaire. Que tous les édifices publics soient pourvus sans retard des appareils destinés à les préserver de la foudre. Le gouvernement a le droit d'imposer l'obligation d'établir des paratonnerres sur les églises, parce qu'elles sont plus exposées à cause de leur hauteur et des parties métalliques qui les terminent, parce qu'aussi elles compromettent parfois la sécurité du voisinage. On n'a pas oublié ce qui est arrivé à Nivelles le 8 mars 1859 : un incendie, allumé par la foudre, a occasionné des dégâts irréparables à l'église et a détruit plusieurs maisons voisines. Bien des faits analogues pourraient être invoqués pour justifier des mesures sérieuses, et non des conseils timides qui, selon toute probabilité, ne seront pas écoutés.

Les statistiques relatives aux accidents causés par la foudre sont très-incomplètes. Néanmoins, elles démontrent à l'évidence que le danger existe réellement et qu'on aurait grand tort de ne pas s'en préoccuper sérieusement. Voici quelques faits fournis par M. le docteur Boudin (1) :

« De 1835 à 1852 inclusivement, 1,308 personnes ont été signalées à l'administration comme ayant été tuées roide par la foudre. Ce chiffre, qui n'est évidemment qu'un minimum, et qui ne comprend pas d'ailleurs les individus blessés, rendus infirmes ou estropiés, donne une moyenne annuelle de plus de 72 individus tués par la foudre.

» En Suède, le nombre total des individus tués par la foudre dans une période de 25 années, de 1815 à 1840, a été de 241, soit plus de 9 1/2 par année. De 1846 à 1850 inclusivement, on a compté en Suède, d'après un document officiel, 36 décès, soit 10,6 pour un an. En Angleterre, le nombre de personnes tuées a été de 25 en 1838 et de 18 en 1839. Les deux derniers trimestres de 1837 ont donné, à eux seuls, 15 décès. En Belgique, dix années d'observation ont donné 30 décès.

» Soit, dans les quatre pays, un peu plus de 106 individus tués chaque année. Mais les accidents produits par la foudre n'ont pas toujours pour suite la mort immédiate, et d'autre part, un grand nombre de personnes foudroyées en sont quittes pour des paralysies, des surdités, des amauroses et diverses autres infirmités. Il serait donc intéressant de connaître le rapport moyen du nombre des personnes tuées roide à celui des individus plus ou moins grièvement blessés. Malheureusement, les documents manquent ici, et l'on est réduit à des évaluations, à des conjectures.

(1) *Traité de géographie et de statistique médicales.* Paris, 1857.

« De nos jours, les incendies causés par la foudre sont encore beaucoup plus fréquents qu'on ne le suppose communément. Il y a quelques années, on a compté, dans une seule semaine, huit incendies causés par ce météore dans un groupe de quatre départements. Dans le petit royaume de Wurtemberg, on a compté, de 1841 à 1850 inclusivement, 117 incendies ayant pour cause la foudre. En France, les archives du ministère du commerce signalent 105 incendies causés par la foudre, dans la seule année de 1852, et pour 77 départements recensés sur 86. Tout porte à croire que parmi les incendies de cause inconnue, la foudre pourrait encore avoir une certaine part. Les compagnies d'assurances de New-York sont dans l'habitude de déduire 10 pour 100 sur le prix d'assurance, en faveur des maisons protégées par des paratonnerres. »

Notre article était écrit et déjà livré à l'impression, lorsque nous avons eu connaissance de la décision prise par l'Académie. Celle-ci pense « qu'il suffirait de recommander au gouvernement la brochure contenant l'instruction sur les paratonnerres, adoptée, il y a quelques années, par l'Institut de France. » Elle est aussi d'avis « qu'on pourrait engager M. Duprez à rédiger, comme document supplémentaire, une note qui renfermerait, entre autres, les principaux résultats auxquels il a été conduit dans sa *Statistique des coups de foudre qui ont frappé des paratonnerres ou des édifices et des navires armés de ces appareils.* »

Nous regrettons que l'Académie borne son intervention à une mesure fort insuffisante et qu'elle n'accepte pas, dans cette circonstance, la mission qu'elle est chargée de remplir. Son devoir était d'éclairer le gouvernement, en lui proposant son concours pour organiser une propagande active, au lieu de conseiller uniquement la réimpression de documents derrière lesquels elle pourra mettre sa responsabilité à l'abri. Décidément, la manie des paperasses gagne jusqu'aux Académies ; c'est une maladie qui menace de devenir épidémique, surtout dans notre pays.

En 1776, un Liégeois, nommé Hubert Sarton, proposa l'emploi dans les houillères d'un appareil de son invention, destiné à transporter les ouvriers avec plus de sécurité. Ce système d'échelles mobiles ne fut pas adopté à cette époque. Sarton avait devancé son siècle, et, comme tant

d'autres, on ne le comprit pas. Vers 1812, ses expériences, faites sous la protection de l'autorité, ne parvinrent pas davantage à attirer l'attention des intéressés. Mais voici l'appareil de Sarton qui nous revient sous le nom de *farhrkunst*. Malgré cette désignation germanique, c'est bien l'invention du mécanicien liégeois qui, perfectionnée et modifiée, tend à se répandre en Belgique et dans d'autres pays.

Les exemples analogues ne sont pas excessivement rares. Il n'y a pas moyen d'empêcher cela. Mais ce que l'on peut demander, c'est qu'un pays réclame ses gloires nationales et ne permette pas que l'étranger s'en attribue l'honneur. Un journal de Liège, *la Meuse*, a dignement rempli ce devoir en ce qui concerne Sarton. Il a demandé que son nom soit donné à l'une des rues de sa ville natale; il a aussi proposé avec raison d'adopter, en Belgique, le nom de *Sartonnère*, pour désigner l'appareil de notre compatriote. On rappellerait par là le véritable inventeur et on consacrerait ses droits à la reconnaissance publique.

Hubert Sarton est né à Liège le 3 novembre 1748. Horloger-mécanicien du prince Charles de Lorraine et du prince évêque de Liège, il se signala par un grand nombre d'inventions utiles dans l'art de l'horlogerie, la mécanique et la physique. Il mourut le 18 octobre 1828, à l'âge de 80 ans.

L'histoire conserve volontiers les noms des conquérants fameux et nous retrace longuement les batailles qu'ils ont livrées, les villes qu'ils ont saccagées et le nombre de soldats qu'ils ont fait périr en marchant à la gloire. Ces détails, nous les trouvons dans tous les livres classiques et nous les transmettons soigneusement aux jeunes générations. Mais rarement, nous leur parlons de ces hommes modestes, véritables soldats du progrès et de la civilisation, qui ont attaché leur nom aux découvertes utiles à l'humanité.

EUGÈNE GAUTHY.

I

SUR LA PLURALITÉ DES MONDES.

*Discours prononcé à la séance solennelle de l'Académie des sciences par
M. le major Liagre.*

(Suite : voir notre numéro précédent, page 42.)

Si une planète, par sa constitution géologique et météorologique, était reconnue habitable pour l'homme, peu de personnes, me paraît-il, refuseraient de la croire habitée par des êtres analogues à l'homme. Je vais donc, me plaçant au point de vue purement physique, analyser maintenant les caractères que doit présenter un corps céleste pour être habitable, et examiner si ces caractères se rencontrent sur une autre planète que la terre.

Les éléments nécessaires à la vie ont été indiqués par les anciens, d'une manière générale, sous le nom d'éléments de la nature; ce sont; la terre, l'eau, l'air et le feu. En d'autres termes, un globe, pour être habitable, a besoin de substances solides, liquides, gazeuses, et de calorique. Il faut en outre, et subsidiairement, que les conditions de température et de pesanteur à sa surface soient compatibles avec le jeu des organes de la vie, tels que nous les connaissons.

Mars est, de toutes les planètes, celle dont la topographie nous est le mieux connue; on en a même construit des cartes assez détaillées; voyons si ce corps céleste satisfait aux conditions qui viennent d'être énoncées.

En l'observant au télescope, on y remarque de grandes taches permanentes, à contours irréguliers, les unes verdâtres, les autres rougeâtres; sa surface offre évidemment deux espèces de substances, réfléchissant la lumière d'une manière très-différente, comme le feraient des mers et des continents. Particularité singulière, la forme et la distribution de ces deux substances offrent une certaine analogie avec la forme et la distribution des mers et des continents sur notre globe.

L'existence de l'eau, si elle était démontrée, entraînerait nécessairement celle d'une atmosphère, comme j'ai déjà eu l'occasion de le faire remarquer.

Réciproquement, la présence d'une atmosphère, et surtout d'une atmosphère nuageuse, déposant en certains lieux et à certaines époques de la neige et de la glace, impliquerait forcément l'existence de l'eau à la surface de la planète.

Or Schröter prétend avoir observé, sur le corps de Mars, des taches douées d'un mouvement propre; et il les regarde comme des masses de nuages, poussées par un vent violent.

Il y a plus : on remarque, vers les pôles de la planète, deux taches dont la blancheur éclatante contraste singulièrement avec l'aspect du reste du disque. Signalées pour la première fois par Maraldi, en 1716, ces deux taches ont été observées attentivement depuis par tous les astronomes, et, chose très-curieuse, elles augmentent ou diminuent d'une manière graduelle et nettement caractérisée, suivant que le pôle qu'elles environnent est plus voisin de son hiver ou de son été. C'est ainsi, par exemple, que la tache située au pôle nord atteint sa plus grande étendue dans la saison qui, sur Mars, correspond au milieu de notre mois de janvier; elle est réduite à sa moindre dimension vers l'époque correspondant chez nous au milieu de juillet. On ne saurait expliquer ce phénomène qu'en admettant que les régions polaires de Mars, comme celles de la Terre, sont recouvertes de deux zones de glace et de neige, dont l'étendue va en diminuant ou en augmentant, suivant qu'elles restent plus ou moins longtemps exposées aux rayons solaires.

Il existe donc, à la surface de Mars, des substances solides, liquides et gazeuses ayant, sous le rapport de leur aspect physique, une grande analogie avec celles que nous observons sur la Terre. Quant à la constitution géologique du sol, il me paraît que, non-seulement Mars, mais toutes les planètes de notre système doivent être formées des mêmes substances que la Terre : la différence ne doit résider que dans la proportion, la distribution et l'état de densité de ces substances.

La théorie et l'observation sont d'accord pour confirmer cette opinion.

Beaucoup d'astronomes philosophes admettent en effet aujourd'hui les idées théoriques d'Herschel et de Laplace sur la formation des planètes. Le soleil, sous la forme d'une immense nébulosité, s'étendait autrefois jusqu'aux limites de notre système : cette nébulosité, douée d'un rapide mouvement de rotation, était fortement aplatie. Sa masse, en se refroidissant, s'est contractée, et a abandonné (dans la région de Neptune, je suppose) un premier anneau doué de rotation comme le reste du disque. Le moindre

défaut d'homogénéité dans la substance de l'anneau gazeux y a créé un point faible: il s'est d'abord aminci, puis brisé en cet endroit; et la matière refluant sur elle-même, a pris la forme d'un disque gazeux, tournant dans le même sens que l'anneau primitif.

La haute température et la faible densité de ce disque le constituaient dans un état analogue à celui de la nébulosité mère : les phénomènes que je viens de décrire se sont répétés à son égard, et les satellites successifs ont été formés. Par une exception unique, un anneau a persisté jusqu'aujourd'hui autour d'une planète; mais il est possible qu'il soit destiné à disparaître tôt ou tard, soit pour se précipiter sur le corps de la planète, soit pour donner naissance à un dernier satellite. Les observations les plus récentes et les plus délicates donnent lieu de croire, en effet, que l'anneau de Saturne est de nature gazeuse ou liquide, et elles ne laissent aucun doute sur l'instabilité et la variabilité de sa forme.

Continuant à se condenser, la nébulosité mère a abandonné successivement différents anneaux planétaires, qui se sont comportés comme je viens de l'indiquer. Mais dans la région des astéroïdes, l'anneau s'est brisé simultanément en un grand nombre de fragments; cette particularité caractérise une époque cosmogonique qui a dû être très-remarquable, car la zone des astéroïdes sert de démarcation entre deux classes de planètes présentant des caractères physiques tout à fait distincts.

La conséquence de cette théorie est évidente : c'est que toutes les planètes de notre système, formées de la substance d'une nébulosité unique, doivent présenter beaucoup de caractères communs quant à la composition de leur matière.

Je sais bien que l'*hypothèse nébulaire* (c'est le nom qu'a reçu en Angleterre la théorie que je viens d'exposer) ne rend pas compte de certains détails, et qu'elle a parfois été jugée fort sévèrement. Sir David Brewster, entre autres, dans l'ouvrage déjà cité, s'élève contre elle avec une grande vigueur: il la considère comme une dangereuse spéculation, conduisant à l'athéisme. « Les mondes, dit-il, n'ont pas été faits par l'opération d'une loi, mais par l'action immédiate du Tout-Puissant... L'hypothèse nébulaire est à la fois téméraire et fantasque, subversive de tous les principes de la philosophie inductive, dégradante pour la science, incompatible avec la vérité religieuse, et déshonorante pour le grand auteur de l'univers matériel, etc. » Mais l'indignation de sir David ne me paraît nullement justifiée. Que notre système planétaire, tel qu'il existe, ait été créé d'un seul coup

ou formé successivement; qu'il soit l'effet d'une cause primaire ou de causes secondaires, la puissance de l'auteur de toutes choses n'y est intéressée en aucune façon. L'hypothèse nébulaire, si elle n'est pas certaine, est plausible, car, comme le dit fort bien Airy (1), « elle rend compte de phénomènes qui semblent exiger une cause unique pour expliquer leur similarité générale. »

Outre la théorie, l'observation, ai-je dit, confirme l'opinion que j'ai émise précédemment au sujet de l'identité de substance de toutes les planètes de notre système. Je ne prétends certes pas que les grosses planètes, ni même la lune, comme on l'a supposé quelquefois, nous aient envoyé des échantillons de leur constitution géologique; mais je vais en quelque sorte plus loin: des planètes entières arrivent fréquemment dans la sphère d'attraction de notre globe, éclatent dans les hautes régions, et tombent sur la Terre en fragments plus ou moins gros. D'où peuvent provenir en effet les aérolithes, ces petits corps célestes qu'Azais propose avec raison d'appeler *cosmolithes*, et qu'un autre savant spirituel a qualifiés de *planètes de poche*? — Le voici, si je ne me trompe.

Dans son mouvement de concentration, la grande nébulosité solaire ne s'est pas bornée à abandonner, à certains moments, de larges zones de matière, destinées à former des planètes: à chaque instant s'en séparaient des fragments plus ou moins volumineux, qui ont continué à circuler autour du centre commun, en se condensant progressivement. Telle est l'origine de la poussière cosmique et des aérolithes. Ces derniers corps sont donc de véritables planètes; seulement, à cause de la faiblesse de leurs masses, les moindres perturbations suffisent pour altérer considérablement l'inclinaison et la forme de leurs orbites. Légers lambeaux de l'étoffe des mondes, flocons détachés pendant la fabrication, ils décrivent dans l'espace des courbes incertaines, et viennent de temps en temps se précipiter sur l'une ou l'autre des grosses planètes.

Or l'analyse chimique n'a fait reconnaître jusqu'aujourd'hui, dans les aérolithes, aucune substance qui ne se rencontre également sur la Terre: ils sont tous composés, en grande partie, d'oxyde de fer, de silice et de magnésic. Il y a plus, une pierre météorique tombée en 1837 à Kaba, en Hongrie, et analysée par Wöhler, renfermait, outre les éléments ordinaires, du charbon amorphe et une matière *organique bitumineuse*, con-

(1) *Mem. of the astron. Soc.*, vol. X.

statée, dit le savant chimiste allemand, d'une manière parfaitement sûre. La même matière a été trouvée dans l'analyse d'une pierre tombée au Cap, en 1838.

La présence d'un produit de nature organique, dans un aérolithe, me paraît un fait cosmogonique de la plus haute importance : elle prouve qu'il y a eu organisation et vie à la surface du corps céleste dont l'aérolithe est un fragment, et apporte un nouvel argument en faveur de l'analogie que doivent présenter entre elles les diverses planètes, quant à la composition géologique de leur sol. L'analogie doit surtout être très-grande entre Mars et la Terre, vu que ces deux corps ont presque exactement la même densité.

Si la température d'une planète dépendait uniquement du rayonnement solaire, c'est-à-dire de sa distance au soleil, je dirais que la chaleur à la surface de Mars doit, comme la lumière, être moindre que sur la Terre de plus de moitié (0,48) ; l'homme pourrait donc y vivre, car il supporte, sous nos différents climats, des différences de température qui vont à 100°.

D'ailleurs, la fonte abondante des neiges, observée pendant l'été, des régions polaires de Mars, indique que le rayonnement solaire doit suffire pour rendre habitables les régions tempérées de cette planète.

Mais une foule d'autres circonstances influent sur la température des corps planétaires : la chaleur intérieure primitive, l'activité de la circulation électrique, la distribution des continents et des mers, la direction des vents dominants, la nature du sol, la constitution de l'atmosphère surtout, peuvent produire des effets bien supérieurs à ceux du rayonnement solaire, et donner naissance à des états thermiques tout à fait inattendus.

La durée du jour de Mars ne surpasse celle du jour terrestre que de 39 minutes ; son année climatologique comprend 668 de ses jours, et elle est divisée en quatre saisons qui, sous le rapport de la variété, se rapprochent beaucoup des nôtres, puisque l'inclinaison de l'équateur sur l'orbite est à peu près la même pour les deux planètes.

L'intensité de la pesanteur est une dernière condition dont il faut tenir compte, lorsque l'on examine si une planète est susceptible ou non d'être habitée par des êtres organisés comme nous. La pesanteur est une force qui réprime constamment la puissance musculaire et l'activité animale : supposons qu'elle devienne 30 fois plus grande, comme elle est à la surface du soleil, et la moindre chute, 30 fois plus rapide, nous sera mortelle ; nos muscles et nos os se briseront au moindre effort ; notre charpente ne

pourra même supporter le poids de notre corps, devenu 30 fois plus considérable. Sur un astéroïde, au contraire, la gravité, 15 à 20 fois plus faible que sur la Terre, laisserait notre force musculaire agir avec une expansion difficile à arrêter ; l'effort que fait ici un homme pour franchir une barrière de 70 centimètres de hauteur, le transporterait là d'un seul bond au-dessus des plus hauts édifices. La pesanteur, à la surface de Mars, étant moitié seulement de ce qu'elle est à la surface de la Terre, permettrait à l'homme d'y vivre avec une grande facilité ; il y serait deux fois plus léger, deux fois plus agile, et le même travail mécanique qu'il exerce ici ne lui demanderait là qu'une dépense de force musculaire moitié moindre.

C'est donc avec raison que Mars est rangé parmi les planètes que l'on a qualifiées de *tellustriques*, à cause de leur ressemblance avec la Terre ; sa constitution topographique, climatologique et physique rend la vie végétale et animale possible à sa surface ; il n'y a aucune raison *physique* pour que Mars ne soit pas habitée, et cette considération est suffisante pour nous persuader qu'il l'est réellement. Or, dès que l'on admet la vie sur une planète autre que la Terre, il n'existe plus de raison *morale* pour la refuser à aucune des autres planètes.

Certes, les conditions physiques diffèrent énormément de l'un à l'autre de ces corps célestes ; et de même que je viens de prouver que l'homme pourrait vivre sur le globe de Mars, de même je prouverais qu'il lui est impossible, constitué comme il l'est, de vivre sur certaines autres planètes. Mais ici encore, nous devons nous dépouiller de ce préjugé qui nous porte à nous regarder comme le chef-d'œuvre de la création universelle, comme l'image de Dieu même. Est-ce bien Dieu, cependant, qui fait l'homme à son image ? n'est-ce pas plutôt, comme on l'a dit, l'homme qui a figuré Dieu sur la sienne ? L'imagination ne pouvant rien voir nettement au delà de la portée des sens, nous ne concevons pas d'êtres construits sur un autre plan que les animaux terrestres, pourvus d'organes qui n'aient rien de commun avec les nôtres, doués de sens qui nous soient totalement inconnus. En dépit de toutes nos protestations, lorsque nous voulons nous représenter des habitants extraordinaires sur la lune ou sur les planètes, nous en arrivons toujours, suivant l'expression pittoresque de Bessel (1), « à les supposer aussi semblables à l'homme qu'un œuf à un autre œuf. » Nous bornons les ressources de la nature à celles qu'elle a daigné dévoiler à nos yeux ; mais l'orsqu'on

(1) *Populare Vorlesungen, etc.*

réléchiit à la prodigieuse variété qu'elle a répandue sur notre étroite habitation, que penser de celle qu'elle a dû déployer à l'égard de deux planètes placées dans des conditions physiques essentiellement différentes? Si la vie pullule sous tant de formes diverses à la surface de la Terre; si une goutte d'eau renferme tout un monde d'êtres vivants; si, dans un centimètre cube de tripoli, on compte plusieurs centaines de millions de squelettes (1), quelle activité, quelle richesse, ne doit pas offrir l'organisation animale sur Vénus et sur Mercure, beaucoup plus voisins que nous du foyer fécondant? Si enfin notre globe si mesquin a été jugé digne de servir d'habitation à une créature aussi intelligente que l'homme, que penser du degré d'intelligence qui doit distinguer l'échelle supérieure des êtres résidant sur les globes majestueux de Saturne ou de Jupiter?

Oui, une inconcevable variété physique est nécessaire pour rendre simultanément habitables des corps aussi différents que Mercure et Neptune; mais bien loin que cette variété soit un obstacle, elle est pour moi un motif à leur habitabilité. La nature se sera plu à déployer les ressources admirables dont elle est si prodigue, pour mettre chaque globe en harmonie avec sa distance au soleil; et quand elle aura dédaigné d'agir sur le globe lui-même, en modifiant ses conditions climatologiques, elle aura agi sur les êtres qui l'habitent, en modifiant leur organisation. La vie végétale et animale aura été rendue possible, ici dans un air extrêmement rare, là dans une atmosphère très-épaisse; ici sous un ciel de feu, là dans un climat glacé; partout enfin la force de résistance de la matière organisée aura été mise en rapport avec l'intensité de la pesanteur.

Et ce travail de prévoyance et d'appropriation n'est pas une hypothèse gratuite: nous en voyons mille exemples sur la Terre: c'est la chaleur elle-même qui engendre la brise; c'est elle qui appelle sur la zone torride la fraîcheur des vents alisés, et qui, sur les contrées polaires, déverse l'air chaud des régions équatoriales. Les animaux d'une taille gigantesque ont été placés dans un liquide qui annule presque entièrement leur poids, et permet à ces lourdes masses de se mouvoir avec agilité: c'est ici une ressource indirecte que la nature a employée; mais la force de ressort de certains insectes, énorme relativement à leur taille, est un exemple de ce que le Créateur aurait pu faire, s'il avait voulu proportionner directement l'énergie musculaire des grands animaux à la dimension de leur corps.

(1) *Galionella ferruginea*, Chrenberg.

L'aspect des végétaux et des animaux fossiles montre enfin que la nature organique s'est modifiée, sur la Terre elle-même, avec l'état géologique de notre planète ; de sorte que les formes successives sous lesquelles s'y est manifestée la vie, ont toujours été admirablement appropriées au milieu destiné à l'entretenir.

Les objections que l'on a soulevées contre la pluralité des mondes, en les tirant des conditions *excessives* dans lesquelles se trouveraient les habitants de certaines planètes, ne sont donc d'aucune valeur ; le mot *excessif* a le tort d'être relatif à notre personnalité. Les saturniens, s'ils sont aussi peu sages que certains d'entre nous, doivent reculer devant l'idée de l'ardente fournaise où seraient plongés les hommes, si, par impossible, il en existait sur la Terre. Les habitants de Mercure, au contraire, doivent frissonner, rien qu'en songeant au climat glacé qui règne sur notre séjour de désolation.

Résumons, en définitive, les conditions physiques qui peuvent influencer sur la propriété que possède une planète, d'être habitable ou non. Ce sont :

Sa grosseur et sa figure ;

La densité de sa substance et celle de son atmosphère ;

La durée de sa rotation, et l'inclinaison de son équateur sur le plan de son orbite ;

Sa distance au soleil ;

Enfin, les variations de cette distance, résultant de la forme plus ou moins allongée de son orbite.

Or, lorsque l'on compare entre elles toutes les planètes connues, en les considérant au point de vue de chacune de ces propriétés, on remarque que la Terre, dans *aucun* des cas, n'occupe une des deux limites extrêmes. Ce n'est donc pas une planète *exceptionnelle*, et puisqu'elle est habitée, toutes les autres, ou certaines autres au moins, le sont. On ne peut rien opposer à ce simple raisonnement, rien que le ridicule amour-propre qui nous fait rapporter tout à nous-mêmes. J'ai lu quelque part qu'une vieille femme, qui n'avait jamais quitté sa chambre de la rue Saint-Honoré, voyant des carrosses passer chaque fois qu'elle se mettait à la fenêtre, en était venue à se persuader qu'ils passaient à son intention, et que tous les seigneurs de la cour de Louis XIV défilaient chaque jour en équipage vis-à-vis de chez elle, dans l'espoir d'attirer ses regards. En vérité, l'homme qui s'imagine que tous les astres du firmament, même ceux qu'il ne peut

voir, ont été placés là dans le but unique de récréer ses yeux, est-il beaucoup plus sage que la vieille de la rue Saint-Honoré?

Bien que le soleil ne soit autre chose que la planète centrale de notre système, l'idée d'un feu ardent que l'on s'en fait dans le vulgaire, permet difficilement de le regarder comme habitable : c'est donc cette idée qu'il convient avant tout de chercher à combattre.

L'aspect du soleil, lorsqu'on l'observe à l'aide des instruments d'optique, n'est nullement celui d'un feu terrestre : on ne voit à sa surface ni agitation, ni flammes ; son disque est tranquille, et aussi nettement terminé que celui de la lune.

L'observation a prouvé depuis longtemps que le soleil est formé d'un noyau obscur, comme le corps des planètes ; qu'il est entouré d'une atmosphère lumineuse, et qu'il effectue sa rotation sur lui-même en 25 jours et demi. Mais c'est seulement depuis quelques années, et grâce à un ingénieux procédé imaginé par Dawes, que l'observation des taches du soleil a fourni des détails bien précis sur la constitution physique de cet astre.

Une tache solaire présente, lorsqu'elle est complète :

1° Un *noyau* central, d'un noir très-intense et de forme arrondie, que l'on suppose être le corps même du soleil. Ce noyau n'avait pas été discerné avant Dawes ;

2° Une *ombre* moins foncée, et à contours moins réguliers, qui entoure le noyau, et offre parfois un phénomène très-remarquable : c'est un mouvement de rotation sur elle-même, et dans son propre plan. Jusqu'ici les observateurs avaient pris cette ombre pour la surface même du soleil ; mais le tourbillonnement qu'on y a remarqué montre qu'elle doit appartenir à une première atmosphère inférieure, que Dawes appelle *strate nuageuse* (*cloudy stratum*) ;

3° Une *pénombre* claire, entourant l'ombre, et devant provenir d'une seconde atmosphère, composée d'un fluide élastique compact et fortement réfléchissant.

Autour de la tache, on observe souvent des *facules*, ou espèces de rides plus brillantes que le reste du disque : elles paraissent dues à une condensation, à une agglomération locale de la troisième atmosphère, laquelle a reçu le nom de *photosphère*. C'est elle qui engendre la lumière solaire, et sa consistance semble analogue à celle de nos nuages. Sa hauteur au-dessus du noyau, évaluée d'après la mesure de la profondeur des taches, est portée à mille lieues par quelques observateurs. Certaines perturba-

tions météorologiques, de la nature de nos trombes, produisent accidentellement, peut-être même périodiquement, des ouvertures dans la photosphère; et c'est à travers ces ouvertures, larges quelquefois de 15,000 lieues, que l'on entrevoit les deux atmosphères inférieures et le corps du soleil.

Enfin, au-dessus de la surface lumineuse, se manifeste d'une manière bien évidente la présence d'une quatrième atmosphère, de nature gazeuse, et d'une transparence imparfaite. Voici les principales raisons qui démontrent l'existence de cette quatrième atmosphère :

Il résulte des lois de l'optique qu'un globe lumineux, vu à une grande distance, doit nous apparaître comme un disque plat, également brillant sur toute sa surface : tel est en effet l'aspect que présente la pleine lune, abstraction faite de ses taches. Mais si le globe en question est entouré d'une atmosphère imparfaitement transparente, les rayons qui nous viendront de ses bords, auront à traverser une couche d'atmosphère plus épaisse que les rayons émanant du centre : les premiers subiront donc une absorption plus considérable que les derniers, et le disque, au lieu de présenter un éclat uniforme, paraîtra plus brillant vers le centre que vers les bords. C'est ce qui a lieu effectivement pour le soleil, et l'on doit s'étonner qu'un fait aussi palpable, aussi facile à vérifier, ait pu être nié par Arago (1). En outre, et par un motif analogue, l'intensité du calorique rayonné doit être plus grande pour le centre de l'astre que pour ses bords : le fait résulte d'expériences très-précises, dues au P. Secchi (2). Le rayonnement calorifique est au moins deux fois plus considérable dans le premier cas que dans le second.

Enfin la couronne lumineuse et les protubérances singulières que l'on a observées dans les éclipses totales de soleil, sont attribuées, par beaucoup d'astronomes, à cette atmosphère extérieure qui paraît s'élever à la hauteur énorme de 12 à 15 mille lieues.

On voit que le soleil, globe solide obscur, enveloppé de quatre atmosphères successives de natures différentes, est bien loin d'être une simple masse rudimentaire en ignition ; et si le perfectionnement des corps planétaires est accompagné du raffinement et de la complication de leurs

(1) J. Herschel, *Outlines of Astron.*, p. 395.

(2) *Astron. Nachr.*, nos 806 et 833. — *Comptes rendus*, 26 août 1852. — *Memorie dell' osserv. del Coll. rom.*, p. 152 ; 1855.

organes, comme on le voit chez nous dans l'échelle animale, on peut dire que le soleil est la planète la plus perfectionnée de notre système.

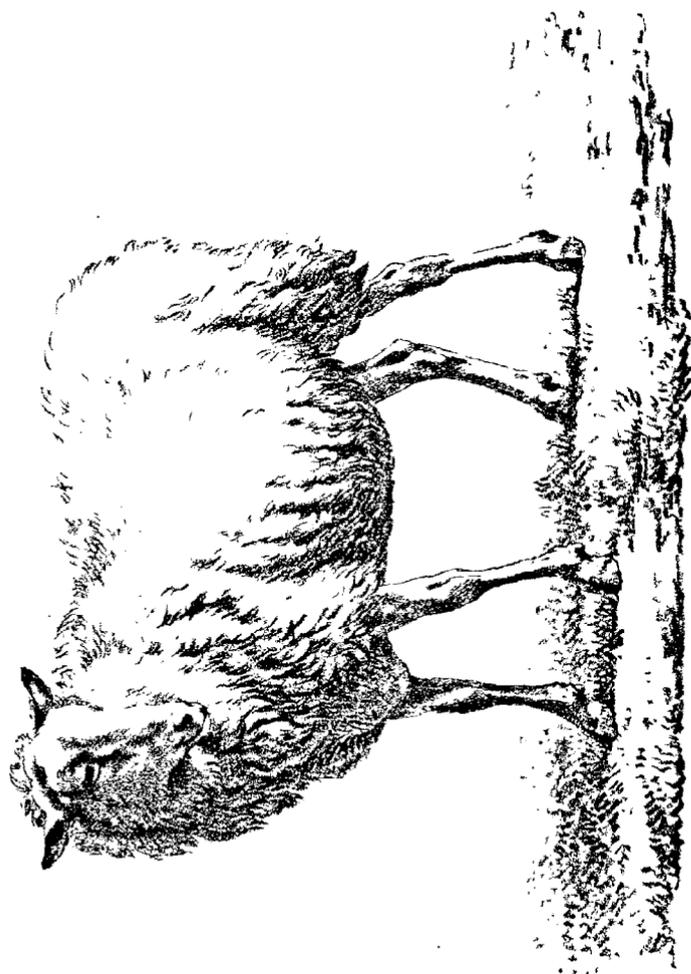
A quel degré les deux atmosphères inférieures sont-elles douées de la faculté de réfléchir et d'absorber la chaleur rayonnée par la photosphère ? c'est ce qu'il est impossible de préciser ; mais l'absorption de lumière est évidente, et a été mesurée. Remarquons en outre que si l'atmosphère terrestre était transportée à la surface du soleil, elle y serait soumise à une attraction 30 fois plus forte, et acquerrait, par conséquent, une densité 30 fois plus considérable. A cette grande densité ajoutons une hauteur d'un millier de lieues, et nous concevons que le corps du soleil puisse être suffisamment garanti du rayonnement de la photosphère. Alors cet astre s'offrira à notre imagination, non plus comme un océan de feu, comme un foyer dévorant et destructeur, mais comme le plus imposant des globes planétaires ; séjour majestueux où la perfection des êtres organisés doit être, n'en doutons pas, en harmonie avec la magnificence de l'habitation.

Toute étoile est un soleil analogue au nôtre : c'est là une vérité astronomique universellement admise, qui n'a été contestée que par des hommes prévenus, et à l'aide de raisons très-faibles. Il suffit, pour avoir le sentiment profond et intime de cette vérité, d'observer quelques étoiles dans de grands télescopes : leur lumière vive, serrée, pénétrante, éblouit les yeux. Leur diamètre apparent, il est vrai, est insensible à toute mesure angulaire ; nous ne voyons que leur faux disque, qui diminue d'autant plus que l'instrument employé est plus puissant et plus parfait. Mais leur distance est telle, qu'une étoile, ayant un diamètre réel égal à celui de l'orbite terrestre, ne paraîtrait encore que comme un simple point. Des expériences photométriques, aussi exactes que le comporte ce genre très-délicat d'observations, ont permis de comparer l'éclat de plusieurs étoiles à celui que conserverait le soleil, s'il était transporté à leur distance ; et l'on en a conclu que le soleil est une étoile de moyen éclat. Quelques astres le surpassent énormément sous ce rapport : Sirius, par exemple, est 225 fois plus brillant que lui.

Si chaque étoile est un soleil, elle doit, comme le nôtre, éclairer, échauffer, gouverner un cortège de planètes : c'est une conséquence analogique à laquelle on ne peut se refuser. Notre imagination reste confondue, lorsque nous songeons à l'abondance de vie répandue sur les cent millions de systèmes solaires que l'on a comptés dans le ciel, et sur les

milliards qu'on y soupçonne. Faisant alors un retour sur nous-mêmes, nous nous demandons ce que signifie cette orgueilleuse expression : *la Terre et le Ciel*; comme si la Terre pouvait être mise en parallèle avec le reste du ciel; comme si elle siégeait en dehors du ciel; comme si elle était autre chose qu'un des globes sans nombre que la main prodigue du Tout-Puissant a semés avec profusion dans l'espace infini! Comparant enfin les deux opinions en présence, nous voyons l'une glorifier la créature aux dépens du Créateur, en voulant persuader à l'homme que la Divinité s'occupe de lui seul; que tout a été fait pour lui; que le globe qu'il habite est le séjour par excellence; qu'il est enfin le seul être intelligent de la nature, la seule perle jetée dans l'immense océan de l'univers. L'idée de la pluralité des mondes, au contraire, nous montre le Créateur sur un théâtre vraiment digne de sa Toute-Puissance; elle agrandit la sphère de notre âme, nous détache de la Terre, et dirige nos pensées vers des domaines bien plus élevés que cet atome imperceptible sur lequel s'agitent tant de mesquines intrigues, tant d'ambitions éphémères, et trop souvent, hélas, tant de passions sanglantes!

On aura remarqué sans doute que, dans le cours de cette étude, j'ai toujours basé mes raisonnements sur l'observation, l'induction et l'analogie. J'ai évité de recourir au principe des *causes finales*, parce que l'abus que l'on en a fait parfois a jeté un discrédit immérité sur ce mode d'argumentation. Je ne puis cependant m'empêcher de demander, en terminant, aux adversaires de la pluralité des mondes, à quoi serviraient ces globes innombrables de matière inerte d'où la vie serait bannie. On a répondu que l'aspect imposant de la voûte étoilée avait pour but d'élever l'âme humaine vers Dieu : *Coeli enarrant gloriam Dei*; que le soleil avait sa fonction : celle de verser sur la Terre la lumière et la chaleur, et de régler par sa masse les mouvements du système planétaire; que la lune remplissait également sa fonction, en éclairant nos nuits, et en produisant les marées si utiles à la navigation. Mais quel serait alors le but de ces milliards d'étoiles télescopiques, dont la vue n'est permise qu'à quelques observateurs privilégiés? Pourquoi le soleil distribuerait-il des jours, des nuits et des saisons à des planètes sans habitants? Pourquoi des brises bienfaisantes, accusées par les bandes équatoriales de Jupiter et de Saturne, souffleraient-elles perpétuellement sur des zones inanimées? Pourquoi les lunes si variées, qui circulent autour de ces deux mondes, promèneraient-elles tristement leurs rayons argentés sur de vastes mers de glace et sur



Imp Simorau & Toovey

Edmond Jacobson

BREBIS DE LA HESBAYE.

des continents désolés? A quoi serviraient, comme notre poète Ch. Potvin l'a demandé avec éloquence,

A quoi donc serviraient ces lunes, ces flambeaux,
Si leur vaine clarté se perd sur des tombeaux?

Quoi! *la matière* serait répandue à l'infini, et *la vie* serait reléguée et accumulée dans un seul coin de l'univers! Non, rien n'a été fait sans but, et le but de la matière est de recevoir la vie. Là où la matière se trouve, là aussi doit se trouver la vie. Une vie universelle sur une matière universelle, me paraît *une idée instinctive* de l'esprit humain, et par conséquent *une vérité*.

II

LES MOUTONS DE LA HESBAYE.

(Planche 3).

Bien qu'en général on admette qu'il n'y a en Belgique que deux races de moutons qui offrent des caractères bien nets et tranchés, — savoir : la race de la Campine, la race des Ardennes, — et que les populations ovines des autres parties du pays sont composées d'animaux déclassés, sans caractères communs, dégradés et d'origine indigène, plus quelques rares types étrangers que l'on a introduits en vue d'améliorer par croisements, il est cependant beaucoup de personnes soit amateurs ou marchands de moutons, qui distinguent encore une race d'entre Sambre et Meuse, une race des Flandres et une race de la Hesbaye.

Le mouton de la Hesbaye, le seul dont nous voulons nous occuper aujourd'hui, est assez souvent regardé comme étant, avec les autres moutons de la province de Liège, ce qu'il y a de plus dégradé et de plus déclassé. La seule chose qui puisse leur donner une apparence de communauté d'origine, de race en d'autres termes, est sans contredit leur état de dégradation. Avec une taille élevée, ils ont la poitrine étroite, les

épaules émaciées, les formes anguleuses; leur laine est grossière et leur viande commune et excessivement peu recherchée.

A plusieurs reprises, on a tenté de les améliorer par le sang étranger : des types reproducteurs de races perfectionnées ont été introduits dans plusieurs domaines, et nulle part on n'a pu signaler des résultats avantageux comme conséquence de cette pratique. On a mis les insuccès sur le compte « du mauvais régime, de l'inobservation des premiers principes de l'hygiène des bergeries. » Mais avait-on procédé convenablement et logiquement en choisissant le croisement comme moyen de perfectionnement?

Nous ne reviendrons pas sur cette question dont nous avons déjà donné la solution dans plusieurs de nos articles précédents, en parlant des essais faits pour l'amélioration des races chevalines. Nous ne chercherons pas à démontrer encore une fois, qu'au milieu des conditions économiques où nous sommes placés, en présence de l'éducation vicieuse de la plupart de nos agriculteurs, la sélection doit prévaloir sur le croisement comme moyen de perfectionnement des races. Nous répéterons que la sélection est un moyen qui n'expose pas à la rétrogradation et qui est donc moins dangereux que le croisement et donne des résultats aussi évidents. Nous prouvons en même temps ce que nous avançons : la planche 3, qui accompagne la présente livraison, n'est autre que la copie exacte d'un portrait que notre collaborateur et ami M. Edmond Tschaggeny a fait exactement d'après nature, il y a quelques années, dans une des grandes exploitations agricoles de la Hesbaye. Le mouton qu'il représente est pure de toute mésalliance. C'est un véritable Hesbignon; on pourrait dans la même exploitation, pour tous les moutons, remonter en lignée généalogique à travers au moins une cinquantaine d'années; jamais, depuis ce temps, le troupeau n'a été renouvelé; jamais un élément étranger n'y a été introduit; toutes les bêtes bovines qui y ont été élevées sont nées dans la ferme; elles descendaient toutes les unes des autres. Et si, comme la planche que nous offrons à nos lecteurs le témoigne, les bêtes qui composent le troupeau dans lequel notre ami Tschaggeny a choisi son modèle, n'ont ni les épaules aplaties, ni la poitrine étroite des moutons que l'on trouve dans les autres exploitations du pays; si leurs formes sont plus arrondies, plus régulières, plus gracieuses; s'il y a plus d'harmonie dans leurs proportions que chez les autres; c'est uniquement parce que le propriétaire de ce troupeau a constamment choisi les reproducteurs les

plus beaux et écarté les femelles et les mâles défectueux ; c'est, en un mot, à la sélection qu'on le doit.

J. B. E. HUSSONS.

III

CHRONIQUE SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE.

Avenir industriel et commercial de la Belgique. — Côté de la question dont il faut se préoccuper. — Vulgarisation des sciences et enseignement industriel. — Les trois degrés de cet enseignement. — Musées et associations, comme complément de l'instruction. — Exemples pris en France et en Angleterre. — Post-scriptum à notre article sur les paratonnerres.

L'avenir de notre industrie et de notre commerce préoccupe en ce moment l'opinion publique. Des brochures, dont plusieurs sont dignes d'attirer l'attention, examinent à différents points de vue la situation industrielle et commerciale de notre pays, ainsi que les conditions favorables à son développement et à sa prospérité. Les uns proposent de rechercher sans relâche de nouveaux débouchés ; les autres condamnent nos lois de douane et réclament instamment des modifications dans ce labyrinthe de formalités restrictives qu'inventa jadis une ombrageuse fiscalité, dans le but d'opposer une barrière aux relations sympathiques des peuples.

Ces propositions, nous les voyons se produire avec plaisir ; sagement comprises et judicieusement appliquées, elles doivent stimuler et hâter le progrès, en augmentant les sources fécondes de la richesse publique. Parce que ces idées s'appuient sur l'opinion, elles sont destinées à faire leur chemin, malgré les obstacles accumulés sur leur route, en dépit des préjugés, des sophismes et des paradoxes. Quoi qu'on fasse, le courant nous entraîne vers la liberté commerciale universelle. Toutes les nations doivent donc se préparer à cette lutte pacifique, dans laquelle la loyauté, l'intelligence, l'activité et la science sont les seules armes capables d'obtenir et d'assurer le succès.

L'étude des moyens propres à faciliter le développement de l'industrie et du commerce est nécessairement compliquée. Ce problème ne doit pas être envisagé sous un seul point de vue; il faut se mettre en garde contre les illusions prématurées et se défier des systèmes incomplets ou trop absolus. Il est un côté de la question dont on ne s'est guère préoccupé, qui semble échapper à l'attention du plus grand nombre, bien qu'il ne soit pas permis d'en méconnaître l'importance. Nous voulons parler de l'influence de la science et de l'enseignement sur la prospérité industrielle d'une nation.

Les sciences, nous l'avons souvent répété dans ce journal, ont un double rôle à remplir : d'abord, dans l'éducation générale; ensuite, pour hâter le progrès de l'industrie. Nos idées à cet égard n'ont jamais varié; elles sont confirmées par l'expérience et par les observations chaque jour plus nombreuses, et nous tenons à déclarer que nous ne les produisons pas pour les besoins d'une cause qui est en ce moment à l'ordre du jour. On en aura la preuve par l'extrait suivant d'un article sur la *Vulgarisation des sciences*, que nous avons publié il y a plus de deux ans (1) :

« Indépendamment du puissant attrait que ces connaissances offrent à notre curiosité et de l'utilité qu'elles présentent pour les usages habituels de la vie, elles participent à la culture de l'esprit, contribuent à exercer le raisonnement, à mûrir le jugement, à détruire les préjugés et à procurer une source abondante de douces jouissances.

» Pour d'autres, les sciences sont indispensables dans l'exercice de leur profession, et depuis l'ouvrier jusqu'à l'ingénieur, depuis le fabricant modeste jusqu'à l'industriel le plus puissant, tous doivent comprendre la nécessité de posséder des notions spéciales, convenablement appropriées aux besoins et à la position de chacun, afin de soutenir une concurrence sérieuse et de marcher hardiment dans la voie du progrès.

» Ainsi donc, tant au point de vue de l'instruction en général qu'à celui des intérêts industriels, il importe, dans un pays comme le nôtre, de pourvoir aux besoins d'un enseignement scientifique, tout à la fois varié et complet, cherchant à remplir les conditions particulières que réclame la diversité des professions et des intelligences. »

A moins d'être systématiquement hostile à la diffusion des lumières, on ne peut se refuser à admettre l'influence salutaire de la science. Les moyens

(1) *Annales de l'enseignement public*, janvier 1858.

de communication et de transport devenant chaque jour plus faciles et moins coûteux, les lois de douane ayant une tendance plus libérale en ce qui concerne les matières premières, les monopoles étant destinés à disparaître, en un mot, les principales conditions du travail se présentant à peu près identiques dans tous les pays, quelle base sérieuse donner à la concurrence, si ce n'est l'appui de la science, qui permet d'améliorer la fabrication par la simplicité, l'économie et la perfection des procédés? Que cette science s'appelle économie politique, mécanique, chimie, physique, histoire ou géographie commerciale, etc., que l'une de ces branches joue un rôle prédominant ou que toutes interviennent également, peu importe! Nous savons que dans cet enseignement, il y a des limites à déterminer, des exagérations à craindre et à éviter, mais surtout, à combattre des préjugés qui, comme toujours, ont été inventés par l'ignorance et sont colportés par l'intérêt personnel.

« C'est affirmer, dit M. Garnier (1), une vérité incontestable et de sens commun que de dire que l'instruction accroît la force et l'habileté des organes matériels du travailleur, qu'elle augmente la portée et la sûreté de son intelligence, qu'elle lui fournit les moyens de puiser au réservoir général des connaissances acquises, qu'elle rend son travail et son industrie plus féconds. Le travailleur instruit est plus attentif au progrès et moins accessible à l'influence de la routine et des préjugés; il comprend mieux ce qui importe à l'amélioration de son œuvre, et il applique mieux les découvertes de la science et les conquêtes de l'expérience. »

La nécessité de la science étant admise, nous pouvons examiner la situation de l'enseignement industriel dans notre pays. Ce que nous disions à cet égard, au mois de janvier 1858, dans le travail cité plus haut, est encore vrai en ce moment. « Sans vouloir, écrivions-nous à cette époque, passer en revue les institutions que nous possédons, il nous suffit de constater qu'à part les écoles spéciales des mines, des arts et manufactures, qui ne laissent rien à désirer, mais qui ne peuvent et ne doivent s'adresser qu'à un nombre restreint de jeunes gens, les sources d'instruction font souvent défaut, ou ne sont pas appropriées à leur destination, ou enfin, sont trop limitées dans leurs moyens d'action. »

L'organisation de l'enseignement scientifique et industriel doit comprendre les trois degrés, respectivement mis en rapport avec l'enseigne-

(1) *Traité d'Economie politique*, Paris, 1860, p. 187.

ment littéraire. En 1854, en établissant dans tous les athénées une section professionnelle, la loi a comblé une lacune qui avait été souvent signalée. Partout cet enseignement compte un nombre d'élèves plus considérable que celui de la section des humanités.

Quant aux sections industrielle et commerciale, nous reconnaissons qu'elles n'ont pas produit jusqu'à présent les résultats qu'on en attendait. Les causes de cette indifférence sont parfaitement connues. Sans vouloir les signaler toutes, nous dirons que ces sections, dans l'état actuel des choses, ne répondent entièrement ni aux besoins des familles, ni aux tendances de notre époque, ni au but que l'on devait chercher à atteindre. En outre, ce système nouveau, avec lequel le public n'est pas encore familiarisé, s'écarte des idées généralement admises. Les réminiscences d'un autre âge sont puissantes chez beaucoup de personnes, parce qu'elles admettent, pour ainsi dire à leur insu, que l'enseignement, tel qu'il existait, il y a cinquante ans, est encore aujourd'hui le plus logique, et que tout progrès dans cette voie est impossible ou dangereux.

A notre avis, les sections industrielles des athénées répondent à un besoin réel, qui sera compris quand on cherchera à éclairer l'opinion publique. C'est parce que nous avons cette conviction que nous ne pouvons croire qu'il soit question d'en décider la suppression. Nous avons l'espoir qu'on s'efforcera, au contraire, de fortifier l'enseignement industriel et commercial par une organisation sérieuse et de diriger les jeunes gens vers ces carrières lucratives. La Belgique doit sans retard et sans hésitation se préparer à la liberté commerciale, vers laquelle toutes les nations semblent être entraînées par une irrésistible influence. Veut-on savoir ce qu'a fait l'Angleterre dans une circonstance analogue ? Après l'exposition universelle de Londres, les Anglais avaient cru remarquer leur infériorité dans certaines industries qui réclament plus particulièrement le concours de la science. Immédiatement, des centaines de sociétés se formèrent, de nouvelles écoles, des musées s'établirent dans tout le royaume, et des sommes considérables furent consacrées au maintien et au développement de l'antique réputation industrielle du pays.

Ce n'est pas seulement en Angleterre que ces tendances se font remarquer ; on les voit se produire en ce moment chez des nations moins avancées sous d'autres rapports. Dans un message, adressé le 18 décembre dernier par le prince Couza aux assemblées de Moldavie et de Valachie, à propos de l'instruction publique dans les Principautés danubiennes, nous trouvons

des idées en rapport avec celles que nous cherchons à défendre. Voici un extrait de ce document officiel (1) :

« On a trop cherché à imiter ce qui se passe dans d'autres pays, en ne préparant des hommes que pour les professions libérales. La Roumanie a d'autres besoins qui lui sont spéciaux et auxquels il est temps que l'on pense.

« C'est dans une éducation du peuple bien dirigée, que se trouvent les meilleures garanties d'ordre, de progrès et de patriotisme éclairé. Elle doit donc, dans chaque nation, répondre à ses véritables nécessités et à sa position. »

Après avoir fait connaître les raisons qui l'engagent à organiser en premier lieu une faculté des sciences économique et administrative, ainsi qu'une faculté des sciences agronomique, industrielle et commerciale, le prince ajoute :

« Ce qui est le plus pressé dans les développements intellectuels à procurer au pays, ce sont les études relatives aux questions spéciales et pratiques. Des administrateurs, des financiers, des agriculteurs, des industriels, des commerçants, voilà les hommes dont nous avons le plus besoin.

« Quelques mots résumeront ma pensée sur cet objet : je désire que, dans un avenir prochain, un docteur en agronomie soit entouré chez nous d'autant de considération et d'avantages matériels que pourrait l'être un docteur ès-lettres. »

Personne ne conteste les services qu'ont déjà rendus à l'industrie belge les ingénieurs sortis des écoles spéciales. Destinés aux grandes exploitations et aux établissements métallurgiques, ils ne sont pas appelés, en général, à exercer leur influence sur d'autres industries dont l'importance paraît moins évidente. Ces dernières sont les plus variées, elles ont aussi besoin d'une direction intelligente, car elles contribuent puissamment au développement de la richesse publique. C'est à cette catégorie fort nombreuse de jeunes gens, qui ne dépasse pas, dans ses études, les limites de l'enseignement moyen, que doivent s'adresser les sections industrielles des athénées convenablement organisées.

Il suffit que le besoin d'un enseignement industriel moyen soit bien constaté pour qu'on cherche à le satisfaire, sans se préoccuper des caprices

(1) *Revue de l'instruction publique*, 19^e année, n° 59, p. 621.

ou de l'ignorance des pères de famille. Un moyen bien simple de se rendre compte de la véritable situation, c'est de faire un relevé des fabriques existant dans les différentes parties du pays et de se demander ensuite quelles connaissances sont nécessaires à ceux qui doivent les diriger. Comme exemples, bornons-nous à indiquer quelques-unes des industries établies dans la province de Brabant. On y rencontre des brasseries, des distilleries, des filatures de coton, des fabriques d'indiennes, d'étoffes et de couvertures de laine, de toile, de cotonnettes, de papier, de porcelaine et faïences, de bougies, de cuirs vernis, de toile cirée, de céruse, d'acides, d'huile de résine et de produits de la distillation du goudron, d'ustensiles de fer battu, étamés ou émaillés, des savonneries, des teintureries, des tanneries, des raffineries de sucre, des ateliers de construction pour les machines, etc., etc.

Après cette énumération incomplète, que l'on peut poursuivre pour les autres provinces en consultant les rapports des chambres de commerce, on a lieu d'être étonné quand on remarque qu'à Bruxelles l'enseignement industriel manque complètement, qu'on n'y donne même pas un cours de mécanique, science qui intervient constamment dans la plupart des procédés de fabrication.

Il existe à l'autre extrémité de la Belgique une petite ville qui, sous le rapport de la population, est bien moins importante que Bruxelles. Les fabricants de Verviers ont su se placer et se maintenir au niveau du progrès industriel; ils ne craignent pas de lutter dans les contrées lointaines avec les nations les plus puissantes. Nous qui connaissons depuis longtemps les causes de la prospérité du commerce verviétois, nous croyons qu'il faut l'attribuer en grande partie à l'enseignement qu'une administration éclairée s'est efforcée de mettre en rapport avec les besoins de la localité. Indépendamment d'une école industrielle destinée à la classe moyenne, on y trouve des écoles d'ouvriers, une école pour les chauffeurs et une autre pour les tisserands. Bientôt la nécessité d'une école de teinture sera reconnue; on y songe déjà, et quand le moment sera venu, les souscriptions particulières viendront aider et stimuler la prévoyance de l'autorité.

En ce qui concerne l'enseignement industriel plus spécialement destiné à la classe ouvrière, quelques écoles existent dans les principales villes. Presque partout, le système a besoin d'être développé dans ses moyens d'action, et surtout, d'être approprié à sa véritable destination. Sans exa-

gérer l'instruction à donner aux ouvriers, il est nécessaire que ceux-ci y trouvent des connaissances applicables aux professions qu'ils exercent, afin d'en comprendre tous les détails, particulièrement sous le rapport pratique. La force physique n'a plus de nos jours l'importance qu'elle avait autrefois : on la remplace avantageusement par des machines ; en revanche, on demande à l'ouvrier de faire vite et bien ; on exige de lui de l'intelligence, du jugement, l'expérience raisonnée de son outillage et le désir d'y apporter les perfectionnements dont il est susceptible, car, dit le proverbe, les bons outils font la moitié de la besogne.

Tout le monde n'admet pas que l'on donne l'instruction professionnelle à la classe ouvrière. On dit que l'ouvrier, plus instruit que ses camarades, devient ambitieux, est mécontent de sa position modeste et cherche à s'élever au-dessus de ses égaux. Comme il n'est pas rare d'entendre répéter, en Belgique ou ailleurs, que l'instruction favorise le déclassement, nous allons reproduire la réponse faite à cette objection par un homme compétent et expérimenté.

On sait qu'il existe à Paris des cours professés gratuitement par les associations polytechnique et philotechnique, l'une, établie en 1830, l'autre en 1848. A ces instituts, en grande partie soutenus par les cotisations volontaires des particuliers, le gouvernement français accorde l'influence de son autorité. Le Ministre de l'instruction publique assiste chaque année à la distribution des récompenses, consistant en certificats de capacité, en prix d'honneur et en brevets de la caisse d'épargne ; en outre, des distinctions honorifiques sont remises aux membres du corps enseignant, afin d'encourager leur zèle et leurs efforts.

Le dimanche 22 janvier dernier, une foule immense, composée en grande partie d'ouvriers, était réunie pour assister à cette solennité annuelle. Nos lecteurs se souviennent que les journaux politiques ont mentionné cette circonstance à cause du discours prononcé par le Ministre, relativement aux affaires d'Italie. Ce n'est pas à ce point de vue que nous allons nous occuper aussi des instituts polytechnique et philotechnique ; notre but est d'attirer l'attention sur les paroles de M. Marguerin, directeur de l'école Turgot, qui renferment d'excellents conseils sur l'esprit, le caractère et les limites qu'il convient d'adopter dans l'enseignement industriel destiné aux ouvriers. Répondant ensuite à cette objection banale qui attribue aux certificats de capacité accordés aux plus instruits, l'inconvénient de faire

à ceux-ci une position privilégiée, M. Marguerin s'exprime de la manière suivante (1) :

« On nous disait encore : Vous déclasserez ceux auxquels vous donnerez ces certificats. Je ne sache pas que ceux qui ont obtenu les certificats se soient crus transformés en poètes, en journalistes ou en avocats. L'un était piqueur des ponts et chaussées ; il est devenu conducteur. L'autre était ouvrier mécanicien ; il est resté ouvrier mécanicien. Non, messieurs, on ne quitte pas un état parce qu'on a acquis les moyens d'y réussir et de s'y distinguer : on l'aime d'autant plus qu'il satisfait à notre ambition légitime d'intérêt et de considération, en même temps qu'il répond mieux aux besoins de notre intelligence.

» Ce mot de déclassement, ce n'est pas d'hier que je l'entends prononcer, mais toutes les fois qu'il s'agit d'instruction populaire. Permettez-moi donc de chercher ce qu'il signifie. Que tout le monde sache lire, écrire, compter, et pratique cet admirable système métrique que la loi exige, et auquel l'ignorance des campagnes résiste et échappe encore, on voudra bien m'accorder, sans doute, que ce n'est pas là un déclassement. Déjà on n'est plus fier aujourd'hui quand on sait lire, on est honteux quand on ne le sait pas. Si le mécanicien apprend la mécanique ; si le charpentier, le tailleur de pierres, l'appareilleur apprennent la géométrie ; si le graveur, le bijoutier, le ciseleur, le lithographe, le décorateur, l'ornemaniste s'exercent au dessin à main levée ; si le menuisier, l'ébéniste, le piqueur, le dessinateur de machines ou de bâtiment, au dessin linéaire ; si le commis de commerce étudie la tenue de livres, ou l'anglais ou l'allemand ; si tous ont l'ambition de savoir parler et écrire correctement le français, dites-moi, convient-il de crier au déclassement ? Mais chacun, en acquérant cette instruction appropriée, ne fait que perfectionner, pour ainsi dire, les outils de son métier. Avec de meilleurs outils, on travaille mieux et plus vite ; et ce progrès de perfection et de rapidité dans les produits du travail, ce n'est pas l'ouvrier seul qui en profite, c'est le pays tout entier. Repousser l'instruction, c'est conspirer contre son pays.

» Mais allons au delà de l'instruction strictement appropriée à chaque profession. Je vois dans nos cours des jeunes gens, des hommes, même des vieillards, qui sont captivés par la géographie dont ils n'auront jamais besoin, et qui dressent très-habilement une carte ; j'en vois d'autres qui

(1) *Journal général de l'instruction publique* du 23 janvier 1860.

suivent d'un esprit très-curieux nos leçons de physique et de chimie, et qui n'en tireront jamais profit dans leur métier. Eh bien, où est le danger pour la société? Après avoir assisté à nos cours, ils ne croiront pas que la fumée des locomotives rende la vigne ou la pomme de terre malade. On n'osera pas me dire que des préjugés de cette sorte soient bien regrettables. Pour nous, messieurs, nous applaudissons à cette instruction désintéressée de toute application, car nous savons que l'ouvrier y trouve l'emploi et le charme des loisirs que lui laisse le travail, un ordre d'idées plus nobles et de sentiments plus élevés, c'est-à-dire, ce qui fait la douceur et la dignité de la vie. »

Comme complément et auxiliaire des établissements d'instruction, viennent en première ligne les musées ou collections d'échantillons, de produits et de machines. Sans vouloir faire la critique de ce qui existe chez nous, nous pouvons dire que les hommes compétents attendent avec impatience et depuis longtemps une réforme radicale. On doit se décider ou à supprimer ce que nous avons actuellement, ou à consacrer une somme suffisante à une organisation complète, qui réponde à toutes les nécessités de notre époque.

Les sciences appliquées ne s'enseignent pas seulement par les livres et par la parole. Un industriel, par exemple, a besoin de se livrer à l'étude des produits, des machines et des modèles destinés à éveiller dans son esprit des comparaisons utiles et des conceptions heureuses. Il n'est pas de dépense plus fructueuse que celle qui est consacrée à des collections choisies avec intelligence et mises libéralement à la portée du public, non pour satisfaire une vaine curiosité, mais pour servir à l'instruction de ceux qui ont réellement le désir de compléter leurs connaissances.

Les musées industriels ne remplissent pas leur but et s'écartent de leur véritable destination, quand ils n'ont d'autre résultat que l'amusement des oisifs ou des indifférents. L'histoire des inventions ne peut être entièrement négligée, mais il ne faut pas qu'elle serve de prétexte pour accumuler et conserver indifféremment tous les systèmes anciens, qui souvent n'ont ni valeur ni utilité, et au milieu desquels est confondue et introuvable la partie réellement utile des collections.

L'ordre et la méthode dans l'arrangement des modèles ont également une grande importance. Quand on visite un musée pour s'instruire, il importe que, sans perte de temps, on trouve ce que l'on cherche pour en faire le sujet de ses études. Mieux que des catalogues, des employés

intelligents et capables peuvent guider l'observateur dans ses recherches. Enfin, il est nécessaire qu'à certains jours déterminés, ces machines qui, immobiles et silencieuses, n'ont pas une bien grande signification, soient mises en mouvement par un moteur destiné à cet usage. Nous n'en dirons pas davantage sur ce sujet ; il nous suffit de signaler le but à atteindre et d'indiquer les tendances qu'il convient d'adopter et de poursuivre avec persévérance.

L'industrie d'un pays n'a pas seulement des intérêts particuliers à chaque individu. Au-dessus de ces exigences pour ainsi dire personnelles, il faut placer celles de l'industrie en général. Vivre dans l'isolement, en pratiquant l'indifférence, l'abstention ou l'égoïsme, c'est renoncer aux avantages de l'association, c'est méconnaître l'esprit de notre siècle. La Belgique, quoique parfaitement libre sous ce rapport, n'a encore rien fait dans cette voie. Un exemple va faire comprendre notre pensée. Une invention venant à se produire, il est de l'intérêt de tout le monde que l'on examine le plus tôt possible si elle est bonne ou mauvaise, pour l'adopter immédiatement ou pour l'empêcher de se propager. Une société, composée d'industriels et d'hommes compétents, pourrait accorder des encouragements aux inventeurs, leur faciliter des expériences publiques, disposer d'une publicité en dehors de la réclame et de la camaraderie, user enfin de tous les moyens capables d'indemniser promptement l'auteur d'une découverte, en faisant passer celle-ci sans retard dans le domaine de la pratique. Voilà, avec l'enseignement et les musées, le vrai moyen de favoriser les inventions. Ces conditions avantageuses attireraient aussi les inventeurs étrangers, et de là, progrès et profit pour l'industrie nationale.

L'association industrielle aurait, entre autres attributions, celles de proposer des prix pour les perfectionnements apportés aux arts et métiers, d'organiser des expositions, d'exercer une influence active et continue sur tout ce qui peut contribuer au développement et à la prospérité de l'industrie et du commerce. Elle provoquerait l'institution de sociétés dans les grands centres manufacturiers ; celles-ci viendraient se grouper autour d'elle, tout en conservant, suivant les localités, des allures particulières, ainsi que toute liberté d'initiative et d'action.

En France, on peut citer la société d'encouragement pour l'industrie nationale ; les services qu'elle a rendus sont assez connus. Mais c'est surtout en Angleterre que nous pouvons trouver des exemples, dans

ces associations de toute espèce, fondées et entretenues aux frais des particuliers. Les indiquer toutes serait inutile, car en général, elles se proposent le même but et disposent de ressources et de moyens identiques.

La société des arts, manufactures et commerce de Londres a été constituée en 1754. Franklin en était membre correspondant. Placée sous la présidence du prince Albert, elle compte plus de 2000 membres. Elle est en correspondance avec 370 sociétés répandues dans tout le royaume, ayant les mêmes tendances et conservant toute leur liberté. Chaque membre paye annuellement une cotisation de 52 francs de notre monnaie ou donne une somme unique de 525 francs. La société, qui possède un capital de 125,000 francs, rend des grands services à l'industrie et s'occupe entr'autres de former des ouvriers et des contre-maitres. Elle a organisé la première exposition universelle qui a eu lieu à Londres, en 1851. Ce seul titre suffirait pour faire comprendre l'influence et les moyens dont elle dispose. Après s'être préoccupée uniquement des encouragements à accorder à l'industrie et avoir organisé un système complet à cet égard, elle a pris l'initiative de mesures analogues pour favoriser le développement des beaux-arts.

L'Institut royal de la Grande-Bretagne, fondé en 1799, a toujours été placé sous le patronage des souverains de l'Angleterre. Son but est de répandre et d'encourager l'étude des connaissances usuelles, les inventions ou améliorations mécaniques, de participer par des leçons, par des publications ou par des expériences, à l'application des découvertes de la science aux besoins pratiques de la vie. Le nombre de ses membres est d'environ 800. La souscription personnelle est de 264 francs annuellement, ou une somme de 1588 francs à donner en une seule fois, ce qui fait acquérir le droit d'introduire deux personnes aux cours et réunions de la Société. En outre, il y a des souscripteurs ne payant que 158 francs par an pour être admis aux leçons et à la bibliothèque, qui possède 22,000 volumes. Ses ressources s'élèvent à environ 125,000 francs. Un laboratoire, une salle de journaux, des locaux spéciaux pour les démonstrations, tels sont les moyens dont dispose l'Institut. Les savants les plus distingués de l'Angleterre s'empressent de prendre part à cet enseignement spécial. Il nous suffira de rappeler que l'illustre Faraday a commencé, dès 1813, à y donner des leçons dans lesquelles il a successivement exposé ses plus belles découvertes.

L'Institut de Londres se compose de membres propriétaires au nombre limité de 950, seuls chargés de l'administration et dont les droits se transmettent à leurs héritiers; ils ont dès le début fourni une somme d'environ deux millions de francs. Les souscripteurs annuels sont fort nombreux et ne prennent part qu'aux travaux scientifiques. La bibliothèque compte plus de 100,000 volumes et l'établissement considérable, qui appartient à l'Institut, a coûté 778,000 francs. On y donne des cours publics de sciences, principalement, de beaux-arts et de littérature. Des réunions ont lieu fréquemment et des publications périodiques fournissent des bénéfices qui sont utilisés au développement de la société.

L'Institut mécanique de Londres existe depuis 1823; il s'occupe de la propagation des connaissances utiles parmi les classes laborieuses. La souscription est de 26 francs par an, qu'il est permis de payer par trimestre. Le nombre de souscripteurs est variable. Des membres honoraires sont choisis parmi les personnes qui ont donné des leçons ou qui, par des dons en argent, en livres ou en objets pour les collections, ont contribué au but de l'Institut.

L'Institution royale polytechnique a été établie en 1838, pour le développement des arts et des sciences pratiques, spécialement dans leurs rapports avec l'agriculture, les mines, les machines et l'industrie en général. Des leçons ont lieu sur ces différents sujets. Un local spécial pour les expositions des modèles de machines et des objets d'art, des laboratoires, un cabinet de physique, des salles pour les études photographiques, telles sont les ressources dont peut disposer le public en payant une entrée d'un franc vingt-cinq centimes. L'établissement, qui est placé sous le patronage de la reine et du prince Albert, a coûté 875,000 francs fournis par 140 souscripteurs propriétaires.

L'institution royale des sciences et des arts a été organisée, au capital de deux millions de francs, par action de 250 francs, pour encourager les découvertes dans les sciences, les arts et l'industrie et faire des expositions scientifiques. Les revenus se composent des recettes perçues à l'entrée, de la vente des livrets et catalogues. On y donne des leçons qui sont rendues plus instructives par de nombreuses et belles expériences.

Si nous ne craignons d'être entraîné dans des détails trop longs, nous dirions aussi quelques mots des *Mechanics Institutes*, réunions nombreuses d'ouvriers dans le but de s'instruire, des sociétés scientifiques et industrielles de l'Ecosse et de l'Irlande, de beaucoup d'autres établissements qui

font l'honneur de la Grande-Bretagne et contribuent à la prospérité de son industrie et de son commerce.

Sans vouloir conseiller une imitation servile des associations dont nous venons de parler, on peut les proposer comme modèles à suivre et faire des vœux pour que la Belgique, profitant de l'expérience acquise ailleurs, entre résolument dans cette voie féconde. Nos institutions autorisent les personnes influentes, les industriels éclairés à prendre une initiative qui, nous en avons l'espoir, sera comprise et encouragée par tous ceux qui s'intéressent à l'avenir du pays.

Depuis que nous avons publié, dans la dernière livraison, quelques observations sur les paratonnerres, un orage violent, qui a éclaté le dimanche 19 février, est venu confirmer l'utilité de ces appareils et ajouter un nouvel exemple à tant d'autres qu'a successivement enregistrés la science. Quinze églises ont été frappées par la foudre : l'incendie a occasionné des dégâts considérables à plusieurs d'entr'elles; une seule, la cathédrale de Liège, n'a éprouvé aucun dommage, parce qu'elle était munie d'un paratonnerre. On a seulement remarqué que l'habitation du sonneur, adossée à la tour, a été remplie de cette odeur sulfureuse que produit le passage de la foudre et qui a été souvent observée dans des circonstances analogues.

Les orages sont rares en hiver, mais quand ils éclatent pendant cette saison, ils sont ordinairement plus dangereux et plus foudroyants. Arago rapporte cette opinion des campagnards que « les tonnerres ne sont jamais plus dangereux que dans les saisons froides. » Ayant voulu vérifier cette croyance, le célèbre physicien n'a pu se procurer assez de documents en ce qui concerne les orages sur terre, mais il a prouvé qu'elle était vraie pour les orages qui éclatent en mer. E. GAUTHY.

IV

NOUVELLES ET VARIÉTÉS.

Voyage de la Novara. — La chasse aux serpents fer-de-lance par les chiens. — Une fabrique d'antiquités. — A propos des hivers rigoureux. — L'astronomie chinoise. — Les propriétés des plantes. — La néographie. — Introduction du saumon en Océanie.

Voyage de la Novara. — La frégate autrichienne, la *Novara*, avait entrepris un voyage de circumnavigation, qui a été abrégé par la dernière guerre. De retour à Trieste, elle a débarqué des richesses considérables au point de vue scientifique. Ces collections relatives à la zoologie, à la botanique, à la géologie, à la géographie, etc., seront exposées au palais d'été de l'Empereur et ensuite réparties dans les différents musées autrichiens. Chaque membre de l'expédition rédigera une relation spéciale, destinée aux savants, tandis qu'une description populaire et illustrée sera mise à bon marché à la disposition du public. Pour donner une idée des résultats obtenus dans ce voyage, il nous suffira de dire que les collections d'animaux arrivées en bon état à Vienne comptent environ 14,000 échantillons de toute espèce, parmi lesquelles se trouvent 170 mammifères, 200 oiseaux, 1,000 poissons et 500 reptiles.

Comme exemple des renseignements curieux et variés qu'a rapportés la *Novara*, nous allons reproduire la relation de l'ascension du pic d'Adam, dans l'île de Ceylan, par quelques membres de cette expédition scientifique :

« Le trajet de Colombo au pied du pic s'est opéré en deux journées, partie à cheval, partie à pied, à travers une contrée magnifique, couverte de la plus riche végétation, mais dont la faune toutefois paraît moins abondante que celle du Brésil. Les voyageurs ont eu beaucoup à souffrir des sangsues sauteuses. L'ascension du pic, à 2,330 mètres d'altitude, se fait à travers les sites les plus pittoresques; celle du sommet, qui se détache du massif sur une hauteur de 200 mètres, est une des plus pén-

bles et s'opère en partie à l'aide d'échelles en fer, suspendues par des chaînes au-dessus des abîmes. La vue qu'offre le sommet est d'une incomparable beauté et sans doute unique dans son genre. Le plateau suprême, large tout au plus de 200 mètres carrés, est entouré d'un mur d'un mètre et demi de haut. Là se trouve un quartier de roche, portant à sa surface une impression toute irrégulière, longue de près de deux mètres et entouré d'un bord de maçonnerie de la forme de la plante d'un pied humain, dans laquelle la tradition populaire croit voir la trace du pied d'Adam qui, chassé du paradis terrestre, toucha la terre à cette place et y séjourna en pénitent pendant deux cents ans, se tenant constamment sur un seul pied. Un petit temple en bois, fixé par des chaînes aux rhododendrons à fleurs purpurines, qui couvrent la pente du pic, surmonte cette prétendue relique, depuis un temps immémorial objet de la vénération de nombreux pèlerins hindous et mahométans.

» Au lever du soleil, l'ombre du pic se projetait au loin en forme d'un cône gigantesque, brillant du coloris le plus vif et le plus varié. L'expédition revint à Colombo par eau, sur le Kalugang, qui tombe dans la mer près de Caltura, et y fit de nombreuses et curieuses observations sur la manière de vivre de différentes espèces d'animaux de toutes classes. »

La chasse aux serpents fer-de-lance par les chiens. — Il existe en grande abondance à la Martinique une sorte de vipère dite serpent fer-de-lance, très-dangereuse, dont l'extirpation résiste aux récompenses accordées à ceux qui détruisent annuellement le plus grand nombre de ces reptiles venimeux. En présence de cette inefficacité, on a pensé d'utiliser l'instinct d'animaux joignant à la haine contre ces reptiles, le courage et la force capables de leur permettre une lutte avantageuse. Tels sont les chiens appartenant à une race de terriers d'origine anglaise, qu'on dresse facilement à cette sorte de chasse; ils atteignent intrépidement les serpents, les saisissent presque toujours près de la tête, afin d'éviter leurs piqûres, et leur brisent aussitôt les vertèbres du cou. Néanmoins, dans les parties des Antilles où l'introduction de ces chiens a eu lieu, elle n'a produit que peu d'effet, beaucoup de ces courageux animaux périssant par suite des piqûres que leur font les vipères. Il est un autre animal, un oiseau, dont on a rappelé récemment que l'introduction avait été recommandée aussi il y a longtemps comme pouvant être également utile dans le même but, mais qu'on ne paraît pas avoir songé sérieusement encore à effectuer. C'est le vautour

du cap de Bonne-Espérance, qu'on désigne communément par les noms de messager et de secrétaire. Cet oiseau, qui se nourrit de rats et de reptiles, s'apprivoise aisément et peut se propager à l'état de domesticité. Par la force de son bec, il se rapproche de l'aigle; ses longues jambes, qui lui donnent la hauteur d'un mètre, le rapprochent des échassiers. A ces deux avantages pour l'attaque des serpents, il joint un instinct qui le porte à éviter adroitement la dent de ces reptiles, en se couvrant de l'une de ses ailes comme d'un boucher, et les frappant avec l'autre; il se sert comme d'une massue des protubérances osseuses dont elle est armée.

(Institut.)

Une fabrique d'antiquités. — Rien n'est sacré pour les falsificateurs, rien n'échappe à leur exploitation. On sait le culte de certaines personnes pour les antiquités. Il arrive que les objets de cette nature ont une valeur commerciale en rapport avec l'âge qu'on leur attribue. Dernièrement, l'Académie royale des sciences de Munich avait acquis la preuve qu'il existait en Allemagne une fabrique de poteries, de statuettes et d'autres objets d'origine prétendue romaine, tandis qu'en réalité ces objets sont confectionnés en plein dix-neuvième siècle. Un homme compétent fut chargé de rechercher l'existence de cette fabrication clandestine, et cette mesure eut pour résultat de constater à l'évidence que cette contrefaçon des antiquités romaines était organisée sur une grande échelle. L'enquête a également établi que c'est à Mayence ou dans les environs qu'existe cette fabrique de poteries, bas-reliefs, statuettes en bronze et en terre cuite, et d'objets en ivoire. Déjà Mayence était fortement soupçonnée d'avoir fourni un coffret d'ivoire antique, fait avec tant d'art et un tel degré de perfection imitative, qu'il avait été acheté à un prix élevé pour le musée de Londres.

A propos des hivers peu rigoureux en Angleterre, par M. Hennessy. — Ces observations ont été présentées dans la dernière session de l'*Association britannique pour l'avancement des sciences*. L'auteur fait remarquer qu'une loi déjà proposée tend à se confirmer de plus en plus. Elle a pour but d'établir que dans les hivers peu rigoureux, les stations maritimes présentent une élévation de température supérieure à celle des stations intérieures, et que la température sur les côtes ouest et sud se rapproche de l'uniformité. En France, la première partie de cette loi a été confirmée par la comparaison faite entre Cherbourg et Paris. M. Hennessy attribue

ces phénomènes à une extension anormale des courants qui charrient la chaleur à travers l'Atlantique. Par suite de la stabilité plus grande de ces courants comparativement à ceux de l'atmosphère, et de l'influence incontestable qu'ils exercent sur notre climat, il est permis d'admettre que nous parviendrons un jour à prédire si un hiver sera froid ou chaud, par la connaissance des conditions de température et des mouvements des courants dans le golfe du Mexique et dans l'Atlantique, pendant l'été et l'automne précédents.

Astronomie chinoise. — Les Chinois, dont on parle beaucoup en ce moment, ne sont pas aussi barbares qu'on le pense, et nos savants pourraient puiser dans leurs écrits des renseignements précieux. Un astronome anglais, M. Lendsay, a présenté à l'*Association britannique pour l'avancement des sciences*, un aperçu des connaissances astronomiques du peuple chinois. Il a signalé entre autres un ouvrage ancien qui donne des détails sur trente-six éclipses, sur plusieurs comètes, étoiles filantes et météorites. La première éclipse qui s'y trouve rapportée, remonte à l'année 749, et la dernière à l'an 494 avant notre ère.

Les propriétés des plantes. — M. Champouillon a présenté à l'*Académie des sciences de Paris*, le 27 février, une note sur les moyens d'améliorer par la culture les vertus de quelques plantes médicinales. Ses expériences ont porté sur le fraisier et sur la vigne. En faisant absorber à ces végétaux, de diverses manières, de l'eau tenant en solution du nitrate de potasse, il est parvenu à augmenter leur richesse saline et conséquemment leur action diurétique. Toutefois, ces données n'auraient qu'un intérêt purement spéculatif, si elles ne pouvaient recevoir d'applications utiles à la thérapeutique. M. Champonillon cite, à ce sujet, deux observations qui, jointes à d'autres analogues, montrent que dans certains cas les substances médicinales perfectionnées par la culture sont préférables à celles de même espèce qui sortent de nos officines.

La néographie. — M. D. Chevalier a adressé à la même *Académie* un mémoire concernant un nouveau système d'impression qu'il désigne sous le nom de *néographie*. Cette impression n'a rien de commun avec l'art typographique et avec les impressions en relief : elle se rapproche à certains égards de la lithographie, substituant d'ailleurs à la pierre un

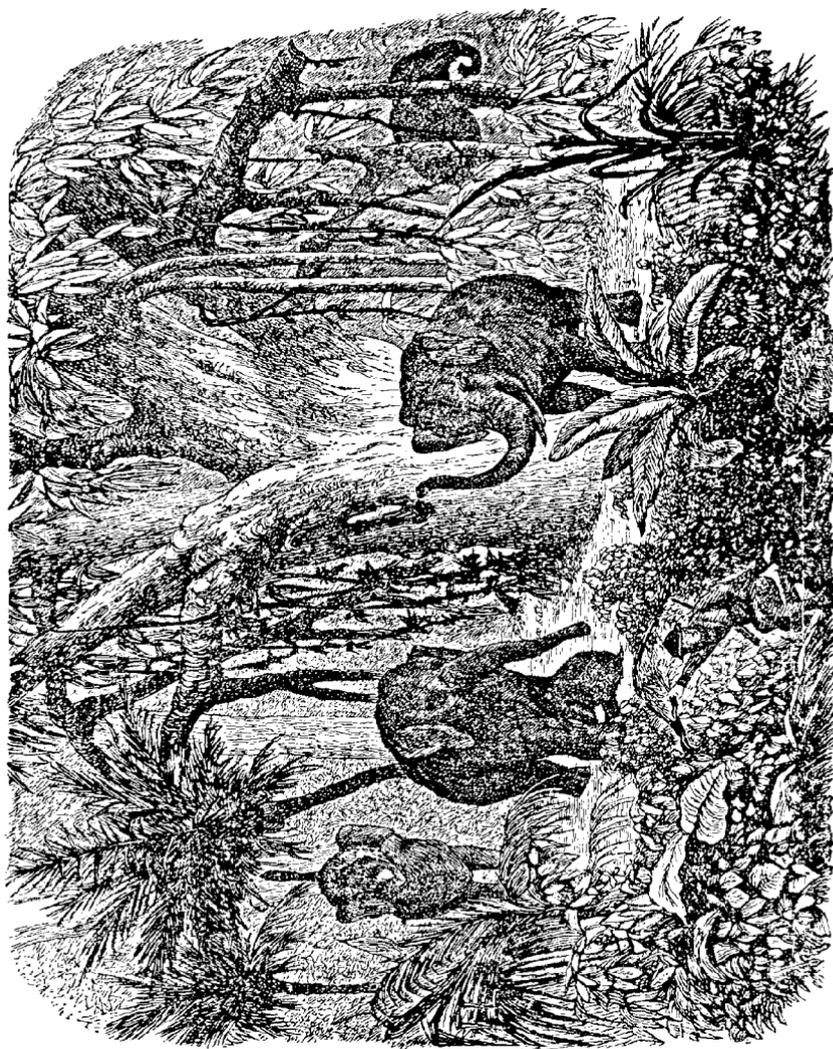
tissu convenablement préparé, et employant divers artifices dont les uns se rapprochent de ceux auxquels ont recours les litographes, les autres de ceux qui se pratiquent dans certains procédés de gravure à l'*aquatinta*.

Introduction du saumon en Océanie. — La *Gazette d'Australie et de la Nouvelle-Zélande* contient les détails suivants sur l'importation des saumons dans cette colonie :

« La Société royale de Tasmanie a voté à l'unanimité une récompense de 500 liv. st. à quiconque apporterait dans la colonie cinq couples de saumons vivants, arrivés à leur plus grand développement; et 100 liv. st. pour un couple de saumons. La Société est aussi disposée à donner 2 liv. st. par couple de truites saumonées et 1 liv. st. par paire de petits saumons. En outre, le gouvernement de Tasmanie est prêt à dépenser plusieurs centaines de livres sterling pour la création de bassins et de petits ruisseaux pour recevoir ces précieux poissons.

» Il y sans doute de grandes difficultés à surmonter avant que cette espèce de poisson devienne familière aux gourmets de Hobart-Town. Le saumon, quoique l'un des poissons les plus voyageurs, n'a jamais jusqu'à présent, à ce qu'il paraît du moins, passé la ligne. Il est connu dans presque toutes les parties de l'Europe et de l'Amérique du Nord, et traverse les rivières les plus grandes afin de trouver un endroit convenable pour déposer ses œufs. Il remonte l'Elbe pour atteindre la Bohême, le Rhin pour gagner la Suisse, arrive aux Cordillères par l'Amazone, et à diverses parties intérieures du Canada et des Etats-Unis par le Saint-Laurent et autres grandes rivières. »

Moyen de détruire les rats. — Le journal *la Science pour tous* rapporte que, pendant cinq années consécutives, un fermier a constamment réussi à se débarrasser des rats en déposant simplement de la menthe sauvage dans ses meules de foin ou de blé.



LES ÉLÉPHANTS DANS LA FORÊT VIERGE

REVUE POPULAIRE DES SCIENCES.

1860. PL. 4.

I

HARMONIES DE L'ÉLÉPHANT (1).

(Voir planche 4.)

L'éléphant paraît grotesque ou même difforme au regard qui veut être flatté; mais pour l'intelligence qui calcule et qui juge, il présente, au contraire, en ses moindres détails, les rapports les plus complets, les harmonies les plus parfaites.

L'éléphant est l'être le plus lourd qui, sur le sol, puisse se mouvoir. Tel est le point de vue naturel où doit se placer l'analyse pour bien apprécier comme tout, dans l'animal, se coordonne à cette fin.

Et d'abord, pour répondre à trois conditions essentielles, la peau est dense, calleuse, imperméable. Elle est dense, afin de contenir, sans se rompre, un corps si massif; elle est calleuse, afin d'être encore plus efficace contre les rayons brûlants du soleil et contre la piqûre venimeuse des reptiles; elle est imperméable, pour mieux s'appropriier aux habitudes de l'éléphant qui, par sa biologie, se rapproche beaucoup des animaux aquicoles.

Et puisqu'il fréquente, en effet, les marécages, voyez comme sa couleur boueuse est assortie à ce milieu, dans lequel une livrée délicate ou somptueuse ne pouvait assurément convenir. D'ailleurs, il est une condition zoologique qui devait être satisfaite, c'est qu'à titre d'animal supérieur, l'éléphant ne pouvait porter dans sa vestiture aucune des couleurs prismatiques, bien qu'il habite les régions intertropicales, qui se parent, en général, des plus riches teintes.

Pour être conforme à ce climat torridien, le tégument n'a pas de fourrure. Toutefois, des crins sont disséminés sur tous les points de sa surface, afin de témoigner que l'animal est pilifère, c'est-à-dire qu'il a son rang dans la première classe du type des vertébrés.

A ces deux harmonies géographiques, ajoutons surtout celle de sa patrie. L'éléphant appartient à l'Afrique et à l'Asie, c'est-à-dire à l'ancien

(1) L'auteur prend pour type celui de l'Afrique.

continent, de telle sorte que le plus volumineux des animaux terrestres se trouve aussi placé dans la plus vaste division naturelle du globe.

Mais, pour soutenir et transporter un corps si pesant, il faut des colonnes robustes, et, par conséquent, assez courtes. Celles de l'éléphant gagnent en épaisseur ce qu'elles perdent en diamètre longitudinal. Il est vrai que la vitesse est ainsi diminuée au profit de la force; mais ce pachyderme n'a pas besoin de courir. En effet, il n'a pas à poursuivre sa proie, puisqu'il se nourrit de roseaux; il n'a pas à fuir un ennemi, car aucun animal ne songe certes à l'attaquer. Une grande vitesse ne serait même pour lui qu'un danger, parce que le choc d'un corps qui tombe étant proportionnel à sa masse, la moindre chute serait ici très-grave. Bien plus, si l'animal tombait tout à fait sur le flanc, il ne pourrait point se relever, parce que l'ampleur excessive de l'abdomen refuserait aux colonnes la possibilité de prendre sur le sol un point d'appui. La progression de l'éléphant s'accélère rarement. Son pas est, du reste, avantageux; car, par la distance même qui les sépare, la colonne de devant forme avec celle de derrière un compas d'une large ouverture.

Le cou est assez court, ainsi que la colonne, et pour la même raison. D'abord il supporte une tête fortement osseuse, et puis les os du crâne sont très-compactes, parce qu'ils doivent retenir, profondément soudée, une mâchoire où s'implantent deux énormes défenses. Ces deux dents gigantesques sont elles-mêmes d'un ivoire très-dense et solidement émaillé. Mais voyez comme les particularités les plus étranges sont motivées, comme les difficultés les plus contraires se concilient.

Pourquoi ces défenses sont-elles si longues, longues de plus d'un mètre? C'est que, malgré la brièveté du cou, la haute encolure de l'animal donnant à sa tête une grande altitude, la moindre pronation va suffire ainsi pour que les défenses atteignent le pied des roseaux.

Mais comment l'éléphant pourra-t-il saisir la tige ou la racine qu'il vient d'arracher? Comment pourra-t-il l'élever jusqu'aux mâchoires? Comment pourra-t-il enfin se désaltérer? Ces trois difficultés sont résolues à la fois par l'exagération du nez qui, à son tour, se prolonge en une trompe flexible, musculeuse, élastique. Cette trompe arrive aisément jusqu'au sol et jusqu'à la nappe d'eau. Mais, avant d'examiner ce nez exceptionnel, qui est le caractère distinctif de l'éléphant, parlons encore de ses défenses.

Remarquez d'abord qu'elles sont fixées à la mâchoire supérieure, qui reste immobile dans l'acte de la mastication, et qui est d'autant plus résis-

tante qu'elle ne tient pas au crâne par une simple articulation, mais par une forte soudure. Remarquez ensuite que les défenses se dirigent vers le ciel, circonstance qui réunit deux avantages. D'une part, quand l'animal fouille la terre, il rejette en avant et loin de lui les débris; d'autre part, en pesant de tout son poids sur cette double bêche, il ajoute à l'action de sa force musculaire toute l'action de la pesanteur.

Mais les défenses ne sont pas seulement un instrument de travail; elles sont encore une arme d'autant plus formidable qu'elles sont mues par un levier puissant. Car, d'après une loi de balancement harmonique, l'exagération des défenses entraîne nécessairement la réduction du système dentaire, qui ne se compose que de douze dents; et ce qui pourrait paraître un inconvénient n'est, en réalité, qu'un avantage. En effet, ces douze dents, qui se renouvellent sept fois et par degrés, n'exigent, pour se loger, qu'une mâchoire courte; or, la brièveté de la mâchoire en rend l'action plus énergique. Aussi l'éléphant brise-t-il le bambou le plus dur, comme le singe, une noisette.

Quoi qu'il en soit, une tête si lourde rapproche évidemment les colonnes de devant le centre de gravité. Ces colonnes doivent donc se développer plus que les autres, enfin de relever la partie antérieure du corps et la porter un peu en arrière.

Considérons maintenant les offices merveilleux de la trompe.

La trompe est d'abord un organe d'olfaction très-délicat. Elle est formée de deux narines séparées, dans toute leur longueur, par une cloison qui est, comme elles, très-extensible. La substance odorante y doit être d'autant mieux sentie qu'elle y parcourt un trajet plus étendu. Aussi l'éléphant est-il peut-être le seul animal qui odore les fleurs pour le plaisir de les flairer. Parfois, comme un gourmet, il ne consomme l'aliment qu'après en avoir humé lentement le parfum. Mais, ce qu'il faut surtout signaler, c'est que cet extrême allongement du nez, qui perfectionne l'odorat, est précisément la condition indispensable pour que la trompe puisse remplir ses autres fonctions.

Ainsi la trompe est un organe de préhension fort remarquable. C'est un bras qui sert de manche à une sorte de main. Cette main ne présente, il est vrai, que deux doigts, ou plutôt deux saillies opposables l'un à l'autre; mais la souplesse du bras compense en partie ce défaut de digitation. Du reste, il est facile de comprendre et de justifier ce singulier déplacement de la main qui a dû quitter la colonne pour deux raisons : parce que cette

colonne est chargée de la tâche pénible de la locomotion, et parce qu'elle serait trop courte pour porter l'aliment jusqu'aux mâchoires. Et la main s'est transportée dès lors au bout du nez, afin d'être placée sous le regard qui doit la diriger. De plus, elle ne pouvait trouver ailleurs son siège, à moins de lui consacrer un organe spécial. Mais un organe surajouté serait contraire à cette unité de plan qui règne dans toute la série animale. L'éléphant peut donc tour à tour saisir le corps le plus menu et se prendre, pour les vaincre, aux obstacles les plus résistants.

Sa trompe est encore une pompe aspirante et foulante, que l'animal utilise pour se désaltérer. Pour boire, en effet, il plonge dans l'eau l'extrémité de son nez ; par une aspiration convenable, il y fait monter quelques litres de liquide ; et puis, par une sorte de sternutation, il les pousse dans la vaste cavité de l'estomac. Et que votre délicatesse ne s'offense pas de ce que la trompe remplit un tel service, car rien ne compromet la propreté de ce nez.

La trompe, enfin, peut accomplir un tout autre office quand l'éléphant veut prendre un bain. L'animal se baigne souvent, mais à sa manière. Il ne se confie pas à la natation, parce que ses colonnes ne sont pas des nageoires et que sa masse n'est guère hydrostatique. Il descend au fond du lac, en maintenant à la surface de l'eau l'extrémité de sa trompe, et, par ce soupirail commode, il reste en communication directe avec l'air atmosphérique.

Mais cette trompe, pour qu'elle soit extensible et souple, a besoin d'être assez molle, et, par conséquent, d'être protégée. Or, remarquez qu'elle décrit naturellement sa courbe vers la terre, démasquant ainsi les défenses qui décrivent leur courbe en sens inverse. Au moment du danger, elle se réfugie donc sans effort dans cette double forteresse inexpugnable, où le lion lui-même n'oserait l'assaillir.

Si la trompe s'est développée proportionnellement à son utilité, la queue est au contraire, très-réduite ; car elle augmenterait le poids du corps, sans compenser en aucune façon ce grave inconvénient. Discutons les faits.

La queue peut être, comme dans certains singes, un organe propre à s'accrocher aux branches des arbres ; mais, d'une part, toute l'organisation de l'éléphant l'exclut de la vie arboricole, et, d'autre part, quel est donc l'arbre qui pourrait se prêter aux évolutions d'un acrobate de ce genre ?

La queue peut être un support, comme dans le kangourou ; mais l'éléphant se trouve géométriquement posé sur quatre colonnes.

La queue peut servir de baguette tutrice pour donner aux ailes plus d'extension, comme dans la chauve-souris ; mais l'éléphant ne peut être un animal aérien. Quelles ailes ne faudrait-il pas pour soutenir dans l'air une telle masse, et quels muscles pourraient suffire à mettre ces ailes en mouvement ?

La queue peut être un chasse-mouche, comme dans le cheval ; mais le derme de l'éléphant est, par lui-même, un plus simple et plus efficace préservatif.

La queue peut servir d'ombrelle, comme dans l'écureuil ; mais la peau de l'éléphant le dispense d'un parasol qui, tout au moins, serait monstrueux.

La queue peut devenir, comme dans la sarigue, une espèce de tringle à laquelle les petits enroulent eux-mêmes leur queue pour se mieux fixer sur le dos de leur mère ; mais, dans l'éléphant, ce serait demander l'absurde pour n'avoir que le tableau ridicule d'une montagne entassée sur une montagne.

La queue peut servir de rame, de marteau, de truelle, comme dans le castor ; mais l'éléphant ne doit être ni nageur ni architecte.

La queue peut devenir une arme véritable, comme dans le pangolin ; mais l'éléphant n'est-il pas déjà beaucoup mieux armé ?

La queue peut encore servir d'ornement, comme dans le polatouche ; mais, dans l'éléphant, rien n'est fait pour la grâce.

Cherchez, poussez l'hypothèse jusqu'à l'impossible, et vous reconnaîtrez bien vite qu'une queue développée serait ici tout à fait contradictoire.

Examinons enfin les organes des sens.

Nous savons déjà, par l'étude de la trompe, que l'éléphant est favorisé sous le double rapport du toucher et de l'odorat. La langue et le palais expriment aussi, par leurs papilles gustatives, que le goût est chez lui très-développé ; et nous pouvions le prévoir, du reste, car une sorte de parallélisme harmonique relie le goût et l'odorat, les deux sens qui se rattachent l'un et l'autre à la fonction si importante de la nutrition.

Considérez surtout la vue et l'ouïe, qui sont deux sens d'un ordre beaucoup plus élevé.

L'œil est petit, et l'oreille est grande. Quelle double harmonie, ou plutôt que d'harmonies à la fois sur un seul point!

L'œil est petit, parce que, soumis à l'action d'un soleil éblouissant, il ne doit donner accès qu'à peu de rayons lumineux; sans cela, l'animal serait obligé, pour en restreindre le nombre, de cligner durant tout le jour, c'est-à-dire à toutes ses heures d'activité. Mais une autre condition optique exige encore que le volume de l'œil soit réduit. Évidemment, pour que la conjonctive soit transparente, il faut qu'elle soit très-mince; or, de la finesse de la conjonctive, il résulte que l'organe de la vue est nécessairement vulnérable, même aux insectes. Il est donc essentiel que la surface en soit diminuée le plus possible. Toutefois, par surcroît de précaution, l'œil qui a toujours avec l'oreille les rapports les plus intimes, y va trouver un secours aussi parfait qu'inattendu. Voyez, l'oreille devient pour lui comme un double éventail qui s'agite sans cesse, afin de tenir à l'écart et la poussière et les moucherons. Notez que, pour bien remplir cet office, l'oreille doit être grande, mobile, inclinée; or, ces trois conditions, qui ne semblent faites que pour approprier l'oreille à la protection de l'œil, sont en même temps les trois conditions acoustiques qui perfectionnent le sens de l'ouïe. Ainsi l'oreille est grande, pour recueillir à la fois plus d'ondes sonores; car, dans un air raréfié par la chaleur, le son est plus affaibli que dans un air condensé par le froid. L'oreille est mobile, pour se diriger à son gré vers les ondes sonores qu'elle doit recevoir. L'oreille est inclinée, parce que pour l'éléphant, qui est de haute stature, le son doit venir de bas en haut bien plus souvent que de haut en bas.

Portons encore plus avant notre examen.

L'éléphant, cette masse qui semble inerte, se distingue, au contraire, par la supériorité de ses qualités instinctives. Il se complait dans la vie de famille, s'attache par la reconnaissance, s'irrite sous les mauvais traitements et sait calculer sa vengeance. Il peut apprendre à remplir des services variés, qui demandent autant d'attention que d'adresse et de vigueur. Paisible dans le sentiment de sa force, il n'est point agressif, et les plus petits êtres ne s'effraient point de sa présence. L'éléphant n'a parmi les animaux d'autre ennemi que l'éléphant; mais l'on conçoit que la lutte doit être terrible entre ces pachydermes doués d'une puissance musculaire sans égale, d'une arme formidable et d'un remarquable instinct.

La biologie de l'éléphant répond à tout ce que nous fait pressentir une telle organisation.

Animal épais et encombrant, il doit avoir pour patrie des plaines, sur la lisière des forêts. Ajoutons qu'il n'est adulte qu'après un demi-siècle, et qu'il n'a qu'un seul petit au plus tous les deux ou trois ans. Et, en effet, pour ménager sur la terre la place disponible, ne fallait-il pas restreindre ainsi par le nombre et par le temps, la progéniture d'un être qui est à la fois d'un pareil volume et d'une telle longévité?

Quant à son régime alimentaire, on comprend qu'un consommateur d'une si grande capacité ne peut se nourrir que de plantes et même de plantes qui soient à grandes proportions et qui se renouvellent rapidement. Or, sous le climat chaud qu'il habite, les roseaux ont des proportions colossales et leur croissance s'accélère d'autant plus que se trouvent réunies les deux conditions qui surexcitent le mieux l'activité végétative : la chaleur et l'humidité. L'éléphant accomplit ainsi son œuvre harmonique : il limite le développement excessif de ces plantes qui usurperaient sans lui trop d'espace.

Peut-être laissons-nous à dire encore plus que nous n'avons dit, mais notre insuffisance déjà nous arrête ; et nous devons nous résigner, car le moindre animal est un texte que le génie lui-même ne pourrait lire complètement. Nous ne terminerons pas du moins sans signaler un fait qui nous paraît dominer tous les autres.

L'éléphant, si volumineux et si lourd, se tient debout presque toute sa vie ! Quel est donc, sous sa colonne, le ressort qui peut ainsi, sans douleur et sans fatigue, résister à une telle pression durant plus d'un siècle ? Devant ce phénomène prodigieux, l'intelligence humaine s'incline et se tait.

Dieu donc a marqué de son empreinte souveraine tout ce qui est sorti de ses mains ; et partout où l'ignorance aveugle essaie de mettre une critique, la science vraie ne trouve place que pour l'admiration.

PAULIN TEULIÈRES.

II

ÉTUDE ÉCONOMIQUE SUR LE PORC, SES RACES, SES DÉPENSES ET SES PRODUITS.

(Voir planche 1.)

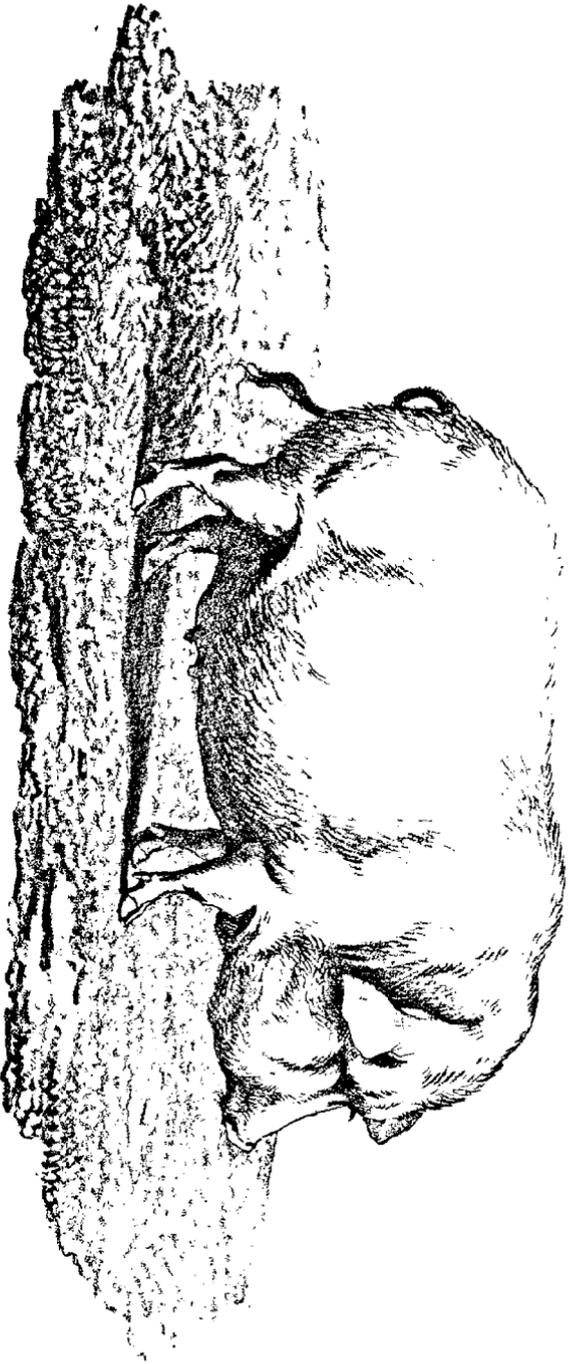
Le porc est un des hôtes obligés de nos fermes ; il est la ressource de l'ouvrier aisé ; il existe dans toutes les petites exploitations, et on le trouve en troupeaux dans quelques grands domaines. Dans le nouveau monde, il s'est multiplié sur une grande échelle, et, pour en donner une idée, nous dirons que Jacob Caroll, du Texas, fermier le plus considérable des États-Unis, possède dans sa plantation centrale, d'une superficie de 8,000 acres, 660 porcs estimés 2,000 dollars.

La viande de porc salé étant très-usitée dans la classe des ouvriers laborieux et des petits bourgeois, il n'est pas étonnant que l'élève du cochon aille en augmentant avec l'aisance des sociétés, d'autant plus que les classes économes et laborieuses pensent réaliser une économie en se nourrissant de charcuterie, qui, à la vérité, a beaucoup de goût, et communique aux légumes une saveur qui plaît au plus grand nombre.

Le porc diffère de nos autres animaux domestiques par son régime alimentaire : il est omnivore, il se nourrit indifféremment de racines, d'herbes, de fruits, de graines et de viande, et parce qu'il fait régulièrement deux portées par an, tandis que nous n'en obtenons qu'une des autres espèces.

Toutes les considérations que les agronomes ont fait valoir en faveur des races précoces contre les races tardives d'animaux de boucherie, s'appliquent, et mieux encore, aux porcs qu'aux bœufs et aux moutons, attendu que le but unique auquel on vise dans leur élève et leur entretien, c'est la production de la viande, du lard et de la graisse.

Comme les autres espèces domestiques, il présente des races spécialement destinées aux systèmes de culture extensifs, aux cultures pauvres, où la nourriture du bétail se trouve sur des pâturages, sur des communaux, dans les bois ; races rustiques, vigoureuses, fortement membrées et taillées pour aller chercher leur nourriture dans les futaies éloignées de hêtres, de chênes et de châtaigners, ou sur des paquis ne présentant qu'une



Edmond de Schaberg

P O R C
G R A S .

Imp. Simonin & Toover

herbe rare et courte, faisant ainsi plusieurs lieues par jour pour trouver leur ration d'entretien et de croissance.

Les cultures riches, en système intensif, où la nourriture est abondante, variée et continue, possèdent de leur côté des races porcines particulières, conformées différemment, mauvaises marcheuses, et qui doivent trouver sur place et en peu de temps, et mieux à l'étable qu'au pâturage, une ration copieuse.

Ainsi, tandis que ces dernières races, propres aux cultures avancées, doivent posséder, avec beaucoup de viande et de graisse, le moins d'os possible, qu'on recherche chez elles une tête petite avec des bajoues très-chargées, un cou épais et court, la poitrine profonde, le corps large et plein, les quartiers pleins, des jambes courtes et minces, une peau fine et peu garnie de soies ; les premières, celles des cultures qui viennent de naître, en pays arriéré, doivent être conformées pour supporter la fatigue : le groin doit pouvoir fouiller le sol pour y chercher les racines, et le cou doit être assez mobile pour permettre les mouvements énergiques de la tête pendant ce travail ; ils doivent être plus courts de reins, plus hauts sur jambes, et avoir les membres et surtout les jarrets très-solides ; la charpente doit être plus forte et plus résistante, enfin, la peau plus épaisse, pour qu'elle permette à l'animal de pénétrer dans les broussailles épineuses sans s'y blesser.

C'est à tort que des agronomes préconisent les races améliorées pour toutes les situations, et proposent de ne plus admettre qu'une seule catégorie dans les concours, en se basant sur cette raison capitale, selon eux, que le but unique et final du porc étant l'abattoir, c'est à ce point de vue seul qu'on doit le juger. Ils n'ignorent pas cependant qu'il est des exploitations où le porc est la source de bénéfices importants, par cela seul qu'il peut utiliser le pâturage dans les bois et y récolter en abondance la faine, le gland et la châtaigne ; ils n'ignorent pas la réputation proverbiale des jambons de Bastogne et de Bayonne ; ils n'ignorent pas que les races que l'on rencontre dans la Corse, dans les Basses-Pyrénées, en Hongrie, en Pologne, dans les Ardennes et ailleurs, et qui sont si renommées, ne doivent pas leur réputation à une conformation et à une précocité analogues à celles des petites races anglaises.

Ce serait la moindre des choses, si ces propositions avaient pour résultat d'exclure des concours agricoles les pays pauvres et arriérés, — qui cependant méritent nos sympathies autant et plus, peut-être, que les autres ; —

mais malheureusement nous sommes convaincus que, placées dans les milieux que nous venons d'indiquer, les races anglaises améliorées y déperiraient ou succomberaient à la peine.

Admettons donc, pour les porcs, comme pour les races bovines et ovines, la loi commune : *Tels fourrages, tels bestiaux*, et reconnaissons que certaines races vulgaires ont leur raison d'être, et qu'il serait d'une mauvaise économie de vouloir les remplacer par de plus délicates, sous le prétexte que celles-ci sont plus faciles à engraisser.

Quiconque a visité les Ardennes belges et a vu sur les routes de Houffalize et de Bastogne les troupeaux communs de porcs, aussi nombreux que les troupeaux de moutons, et conduits par un pâtre, ne peut plus conserver aucun doute à cet égard, surtout lorsqu'il a vu ces animaux faire plusieurs lieues chaque jour en courant, et qu'il les a vus rentrer, à l'appel des ménagères et au son bien connu du cornet du porcher, dans leurs étables respectives.

Cette concession faite aux systèmes de culture où le porc trouve sa nourriture dans les bois et où, nécessairement, il doit être de race rustique, admettons et prouvons par des faits, si c'est nécessaire, que dans les exploitations où il est nourri en stabulation permanente, il doit appartenir, dans l'intérêt du cultivateur, aux races les plus perfectionnées.

Les praticiens qui, dans ces dernières années, ont préconisé exclusivement les races anglaises améliorées, se sont particulièrement attachés à prouver deux faits qu'ils ont fait ressortir à la dernière évidence, savoir : qu'elles ont la précocité, c'est-à-dire la faculté de fournir un poids donné de viande dans un temps plus court que nos races communes ; et d'autre part, qu'il y a économie dans la production de cette même viande, puisqu'on obtient un kilogramme de porc précocité avec moins de fourrage qu'il n'en faut pour produire un kilogramme de porc de race flamande, normande ou potevine.

M. Parant, fermier à la Peltrie (Loiret), s'est chargé de démontrer que la race hampshire était plus précocité que la race potevine, laquelle est cependant très-renommée en France, et que les métis issus de cette dernière avec la race hampshire participaient de cette précocité.

Des animaux de race potevine et de race hampshire, placés sous l'influence d'une nourriture commune, ont été pesés par cet expérimentateur, à la naissance, et successivement à des intervalles égaux, jusqu'à l'âge de 400 jours et plus. Voici les résultats qu'il a obtenus :

N. B. Les gorets ont été sevrés à 50 jours.

AGE.	POIDS MOYEN pour LES POTEVINS.	POIDS MOYEN pour LES HAMPSHIRE.
1 jour	1k,30	1k,20
20 dito	7k,40	4k,96
50 dito	16k,50	12k,00
100 dito	32k,60	27k,53
150 dito	49k,00	47k,00
200 dito	71k,10	80k,50
250 dito	79k,80	92k,85
300 dito	88k,50	105k,25
400 dito	108k,75	130k,00

On voit dans le tableau qui précède, indiquant les poids à différents âges, que la race potevine a eu l'avantage jusqu'au 150^e jour, mais qu'à partir du sevrage, elle a progressivement perdu, et qu'enfin elle a été dépassée par la race hampshire entre le 150^e et le 200^e jour. On peut constater en outre, que l'accroissement du porc est beaucoup plus rapide du 150^e au 200^e jour qu'aux autres époques de la vie. Il y a là, suivant M. Parant une indication qui n'est pas sans importance, car elle rend probable qu'en commençant l'engraissement, alors que l'assimilation s'effectue avec le plus d'énergie, le résultat définitif serait plus avantageux pour l'éleveur. Enfin, si nous voulons conclure, quant à la précocité, nous trouvons que la race hampshire est plus précoce que la race potevine, puisqu'il faut à la première, sous l'influence d'une nourriture semblable, 277 jours pour augmenter de 100 kilogrammes, poids vivant, tandis qu'il faut 402 jours à la seconde pour augmenter du même poids.

En effet, la race potevine a mis :

72	jours pour arriver de	16 ^k ,15 à	41 ^k ,15 =	25 k. d'aug.
68	ditto	41 ^k ,15 à	66 ^k ,15 =	25 k. ditto
111	ditto	66 ^k ,15 à	91 ^k ,15 =	25 k. ditto
151	ditto	91 ^k ,15 à	116 ^k ,15 =	25 k. ditto

Soit 402 jours pour augmenter de 100 k.

Tandis que la race hampshire a mis :

75	jours pour arriver de	12 ^k à	37 ^k =	25 k. d'augment.
48	ditto	37 ^k à	62 ^k =	25 k. ditto
54	ditto	62 ^k à	87 ^k =	25 k. ditto
100	ditto	87 ^k à	112 ^k =	25 k. ditto

Soit 277 jours pour augmenter de 100 k.

Il n'y a pas à en douter, la supériorité appartient aux races anglaises pour la précocité; le fait est constaté et prouvé.

Il s'agissait en outre de prouver que le kilogramme de porc précoce coûte moins à produire que le kilogramme de porc tardif. Presque en même temps, deux expérimentateurs, l'un en France, l'autre en Allemagne, se sont chargés de démontrer pratiquement cette autre vérité.

M. le comte Jules de la Tullaye, éleveur distingué du canton de Château-Gonthier, a comparé la race normande craonnaise, la plus renommée de France, avec la race new-leicester.

Le 27 novembre 1856, deux porcs craonnais choisis, âgés de sept mois, et trois new-leicester, dont deux âgés de six mois et demi, et un de quatre mois et demi, furent mis en engraissement.

Les deux craonnais pesaient ensemble, le 27 novembre, 220 kilogrammes, et les trois new-leicester 135 kilogrammes.

Au 31 janvier 1857, les craonnais pesaient 317 kil.; ils avaient donc augmenté de 97 kil. en 65 jours, et ils avaient consommé :

1 ^o	11 hectolitres d'orge à	10 fr. 50 c. =	115 fr. 50 c.
2 ^o	2 ditto de pois à	16 fr. =	32 fr.
Total . . .			147 fr. 50 c.

soit pour 147 fr. 50 c. de nourriture.

Les trois new-leicester pesaient au 31 janvier 1857, 306 kilogrammes ; ils avaient augmenté par conséquent de 171 kil. en 65 jours, et ils avaient consommé 8 hectolitres d'orge à 10 fr. 50 c. = 84 fr.

Il résulte de ces chiffres que chaque kilogramme de viande, poids vivant, obtenu avec les porcs craonnais, est revenu à un peu plus de 1 fr. 52 c., tandis que chaque kilogramme de viande, poids vif, obtenu avec les porcs new-leicester, est revenu à un peu plus de 0 fr. 49 centimes. Les craonnais n'étaient arrivés à cette époque qu'à la moitié de leur engraissement ; tandis que les new-leicester étaient au fin-gras.

Ces résultats sont concluants et prouvent que les races anglaises méritent les louanges qu'on leur prodigue. Ceux obtenus sur le domaine de Coverden, dans la Hesse-Electorale, ne le sont pas moins. Là, on a engraisé comparativement 24 porcs, savoir :

- 1° 10 porcs de race suffolk' pure ;
- 2° 10 porcs métis suffolk-allemand ;
- 3° 4 porcs de race allemande.

Ils ont reçu la même ration alimentaire, répartie en quatre repas, et composée de 1k,40 de grains concassés et de 2k,33 de pommes de terre. Les animaux étaient âgés de neuf mois au commencement de l'engraissement.

Les 10 porcs suffolk pesaient 537 kil., soit, par tête, 53 kil. au commencement de l'engraissement ; après 37 jours, ils pesaient 758 kil. , ou, par tête, 75 kil. L'augmentation est de 22 kil. par tête.

Le poids initial des 10 porcs métis était de 481 kil., soit, par tête, 48 kil. ; après 37 jours du régime indiqué plus haut, ils pesaient 677 kil., ou, par tête, 67 kil. ; soit une augmentation de 19 kil. par tête.

Enfin, le poids initial des 4 porcs allemands était de 176 kil., ou, par tête, 44 kil. ; après 37 jours, ils pesaient 234 kil.. ou, par tête 58 kil. L'augmentation par tête est de 14k,47.

L'avantage est donc resté encore cette fois à la race anglaise pure.

Dans les expériences que nous venons de rapporter, on a vu figurer trois races anglaises, les hampshire, les new-leicester et les suffolk, et toutes trois ont eu la supériorité sur les races potevine, craonnaise et allemande.

Ainsi, voilà qui est constaté, les races porcines anglaises améliorées

sont les plus précoces et celles qui fournissent la viande au meilleur marché.

Malgré l'opinion des Anglais, qui disent que la chair la plus délicate se trouve dans les plus petites races, la viande des porcs améliorés de l'Angleterre a eu à subir les appréhensions du commerce; c'est ainsi qu'en 1845, le porc anglo-chinois se vendait 10 centimes de moins par kilogramme que les races normandes, picardes ou saintongeises, sur le marché de Paris. La charcuterie prétendait que son lard était moins ferme, que la graisse plus fluide s'échappait dans la cuisson, que dans les divers apprêts de hachis, sa viande perdait plus de son volume. Disons qu'à la même époque, les charcutiers de la Meurthe ne partageaient pas les préventions de leurs confrères de Paris. En 1854, voici comment s'exprimait M. Baudement, au nom d'une sous-commission composée de MM. Lescuyot et Hersent, syndic et adjoint du syndicat de la boucherie de Paris; Thibaut, syndic de la charcuterie, et Baudement, professeur au Conservatoire des arts et métiers, membre de la Société centrale d'agriculture :

« Cette année, trois porcs primés dans la classe des races françaises, tous trois *augerons*, ont été vendus, à Paris, à un même charcutier; c'est aussi par un même acquéreur qu'ont été achetés quatre porcs primés dans la catégorie des races étrangères pures et races croisées, un *new-leicester*, un *new-leicester craonnais*, un *coleshill-berkshire* et un *essex-hampshire*. L'étude de ces animaux a été rendue plus simple par cette circonstance, et la comparaison en a été plus facile.

« Le charcutier qui avait tué les trois *augerons*, se louait beaucoup de la qualité des porcs, et en particulier de la fermeté de leur lard, qui offrait, en effet, l'aspect et la résistance du marbre; il semblait que, si l'on eût entrepris de fondre cette graisse, on eût échoué. Les porcs qui avaient du sang anglais présentaient un lard généralement un peu moins ferme que celui des précédents; le charcutier s'en plaignait, mais se consolait un peu cependant, vu le prix élevé que la graisse obtient depuis ces dernières années.

« Au bout de quelques jours, les rôles étaient intervertis: l'acquéreur des porcs français était moins satisfait; l'acheteur des porcs anglais prenait confiance. L'attente de l'un et de l'autre avait été trompée; la graisse des porcs français devait être presque tout entière fondue, tandis que la graisse des porcs anglais prenait bien le sel, se raffermissait et promettait un excellent service.

« Cette observation semble prouver qu'il ne faut pas toujours se laisser séduire par une grande fermeté, et que la graisse des porcs anglais, même quand elle est un peu plus molle que celle des porcs français, peut conserver cependant assez de qualité pour répondre à toutes les exigences d'une bonne fabrication. Elle semble prouver encore que tout le monde, sans excepter les hommes du métier, a quelque chose à apprendre d'une étude raisonnée et comparative des faits. » En 1856, M. Baudement, s'exprimant cette fois, non pas au nom des mêmes jurés, mais d'une autre sous-commission composée de MM. Vesques et Volée, syndic et adjoint au syndicat de la boucherie de Paris; Legendre, président du bureau de la charcuterie, et Baudement, professeur au Conservatoire des arts et métiers et membre de la Société centrale d'agriculture, après avoir constaté « que la porc n° 251 new-leicester-craonnais, qui a obtenu le premier prix dans la classe des races étrangères et croisements, et avait 3/4 de sang new-leicester et 1/4 craonnais, était extrêmement rare pour la finesse de son grain de viande, pour la fermeté, pour l'épaisseur de son lard et de sa peau; qu'il s'est parfaitement débité, et a fait à l'étal un service meilleur que celui de l'augeron n° 239, premier prix dans la classe française, » etc., etc., conclut en ces termes :

« D'après l'opinion très-nette aujourd'hui des charcutiers qui ont pu comparer les porcs des races tardives aux porcs des races précoces, et qui n'étaient ni sans préjugés ni sans défiance contre celles-ci, les petites races perfectionnées et les produits qu'elles donnent par croisement ont une chair plus fine, plus tendre; ils se salent plus vite et font d'excellents jambons. Depuis trois ans que je suis avec le plus vif intérêt et la plus grande attention chacun des porcs primés à l'étal et au laboratoire des charcutiers, je dois dire que cette opinion est devenue la mienne, après avoir abordé l'étude de la question sans parti pris.

« J'ai voulu savoir aussi jusqu'à quel point était fondée cette assertion que le lard des races anglaises et porcs croisés était plus mou que le lard de nos races françaises. J'ai comparé tout spécialement les animaux à ce point de vue. Déjà, dans mes précédents rapports, j'ai cité des observations qui tendent à prouver qu'il est impossible de justifier par les faits cette opinion trop absolue. Si l'on s'en tenait aux seules données fournies par les porcs de cette année, et que je viens de résumer, on arriverait même à conclure que les porcs des races françaises ont un lard plus mou que ne l'est celui des porcs anglais et croisés. J'ai signalé le new-leicester n° 256 comme

ayant un lard et une panne d'une fermeté, d'une dureté extraordinaires. »

Il n'y a rien à ajouter à des faits si bien établis par des hommes compétents, et l'on doit croire que des habitudes invétérées seules ont pu, pendant longtemps, faire admettre la supériorité de la viande des porcs indigènes sur la viande de porc des races anglaises.

Le jeune porc croît plus vite que nos autres animaux domestiques ; on doit admettre qu'il fait plus que centupler de poids dans la première année de sa vie. Les expériences de M. Parant ont démontré que des porcs hampshire, qui pesaient à la naissance 1 kil. 20, pesaient à l'âge de 400 jours 130 kil. ou 108 fois plus que leur poids primitif. M. Boussingault, en opérant sur la même race, est parvenu au même résultat : des goretts de 750 grammes à la naissance, pesaient 75 kilogrammes à un an.

Il n'y a pas d'exemple, chez nos autres animaux domestiques, d'un accroissement semblable ni d'une si grande production de viande dans un temps donné, surtout si l'on considère, comme nous le ferons remarquer plus loin, que les porcs gras abattus fournissent un poids net plus élevé que les autres espèces.

Le porc est omnivore, on peut le nourrir avec des herbes au pâturage ou à l'étable, avec des racines, des fruits, des graines, de la farine, des grains concassés, avec du lait, de la viande, etc. Certaines herbes qui passent pour être des toxiques plus ou moins violents peuvent servir à sa nourriture, tel est le gouet maculé (*arum maculatum L.*) et la jusquiame noire (*hyoscyamus niger L.*). Les semences de cette dernière sont, paraît-il, employées dans l'engraissement ; elles agiraient en invitant l'animal au repos et en excitant en même temps ses organes digestifs ? Toujours est-il que la puissance digestive du porc est grande, et il n'est pas sans intérêt, pour l'économie du bétail, de reconnaître les quantités des différentes nourritures qui sont nécessaires pour produire un kilogramme de viande. Cette recherche facilitera l'étude du prix de revient et permettra de le comparer à celui des autres viandes de boucherie, car il est admis par certains économistes que le porc consomme plus pendant sa vie qu'il ne vaut au moment de sa mort.

Prenons l'animal à sa naissance. Chez M. Boussingault, une truie, dont la ration d'entretien est de 40 litres de pommes de terre cuites, pesant 7 k. 50, reçoit après la mise-bas de cinq petits, pesant 1 k. 250 grammes en moyenne, la ration suivante pendant l'allaitement qui dure 36 jours :

Pommes de terre cuites	=	11k,250
Seigle en farine	=	1k,225
Lait écrémé et caillé	=	6k,005'

La part attribuée aux cinq goretts est la suivante, que nous trouvons en retranchant des 11 k. 250 de pommes de terre, la part de la mère :

Pommes de terre cuites	=	3k,750	ou par tête	0k,750
Seigle en farine	=	1k,225	dito	0k,245
Lait écrémé et caillé	=	6k,005	dito	1k,201

Après 36 jours, les cinq goretts pesaient 39 k. 500 ; ils avaient augmenté par conséquent de 33 k. 250, ou, par tête, de 6 k. 650 ; soit une augmentation de 0 k. 180 par jour en moyenne pour la ration indiquée plus haut.

On peut conclure de ces résultats que le kilogramme de viande revient très-cher pendant l'allaitement, mais, comme après le sevrage les cinq goretts ne reçoivent plus que :

Pommes de terre cuites	=	10k
Farine de seigle	=	0k,490
Lait caillé	=	3k

et que cette ration est encore modifiée peu à peu, qu'on diminue progressivement la quantité de lait caillé et la farine, en augmentant les pommes de terre, de sorte que vers le troisième mois la ration par tête est portée à 5 ou 6 kilogrammes de tubercules cuits délayés dans de l'eau grasse, ration à laquelle les porcs sont mis jusqu'au moment de l'engraissement, qu'enfin l'augmentation moyenne depuis le sevrage jusqu'à un an est de 0 k. 200 par jour, il en résulte que la production du kilogramme, poids vivant, est due à 27 k. 5 de pommes de terre pendant cette seconde période de la vie.

Pendant la période d'engraissement, les résultats sont meilleurs ; ainsi, d'après une expérience de Baxter, quatre porcs âgés de neuf mois pesaient au commencement de l'engraissement 208 k. 28. Vingt et un jours après, leur poids a été trouvé de 282 k. 22 ; ils avaient augmenté de 73 k. 84,

ou de 18 k. 460 par tête; soit une augmentation moyenne de 0 k. 879 par tête et par jour. Pour y arriver, ils avaient consommé en tout :

Orge	=	68 ^k ,7
Fèves	=	64 ^k
Malt	=	200 ^k

Chez M. de la Thuillaye, les new-leicester ont fourni un kilogramme de viande, poids vivant, au moyen de 4 k. 678 d'orge.

Pabst admet que 20 à 25 kilogrammes de pommes de terre peuvent donner un kilogramme de viande.

Un auteur admet que 6 kil. de gluten, résidu des amidonneries, peuvent fournir un kilogramme d'augmentation en poids.

M. Parant a trouvé que :

4 ^k ,16	de seigle cuit	produisent	1 kil.	poids vivant.
4 ^k ,80	d'orge cuite (pesée crue)	d°	.	
5 ^k ,60	de sarrasin	d°	d°	
8 ^k ,20	de son, pesant 30 k.	l'hectol.	d°	
20 ^k ,	de pommes de terre cuites	d°		
28 ^k ,40	de carottes cuites	d°		
9 ^k ,80	de jarosse en farine	d°		

Cette dernière substance n'est pas aimée par les porcs, quoiqu'ils recherchent les grains entiers de cette légumineuse dans les champs. Il en est de même des tourteaux de lin et de cameline, qu'ils refusent presque constamment.

D'après Yiborg, 4 kil. d'orge ramollie et grugée donnent un kilogramme de lard. Suivant Thaër et plusieurs auteurs, le maïs paraît surpasser toutes les autres espèces de grains pour l'engraissement des animaux en général, mais nous manquons d'expériences pour lui assigner une valeur dans l'engraissement du porc.

Si, dans l'engraissement de l'espèce bovine, on admet que 20 à 25 kilogrammes de foin, ou leur équivalent, produisent un kil. de chair, on voit que dans l'engraissement des porcs, la proportion de nourriture nécessaire pour obtenir une augmentation de poids semblable est beaucoup

moindre, et que, s'il y a avantage dans une production, il est en faveur de ces derniers.

La pratique journalière estime qu'un bœuf mis à l'engrais peut augmenter du tiers de son poids pendant quatre mois d'engraissement, qu'un bœuf de 400 k. poids vivant, par exemple, arrive à 600 k. après 120 jours. Le porc, pendant le même temps, peut doubler de poids, surtout s'il est mis à l'engrais vers l'âge adulte, c'est-à-dire, à un an, et si la nourriture est bonne, si l'orge et le maïs entrent dans la ration pour une bonne part. Les expériences d'Arthur Young le prouvent : un porc de 75 kilogrammes fut engraisé pendant 165 jours, et il pesa 226 kil., soit environ une augmentation d'un kilogramme par jour. On voit que le rapport du poids initial au poids final est : : 1 : 3, c'est-à-dire qu'il avait triplé de poids en cinq mois et demi. Un autre porc, du poids initial de 55 kil., mis à l'engrais le 1^{er} janvier, fut pesé le 24 mai et donna 137 kil. de poids, soit une augmentation de 82 kilogr. en 142 jours. Le rapport est ici : : 1 : 2,5 pour 4 mois et 22 jours.

Un autre avantage du porc, c'est qu'il fournit à la consommation un poids net de viande plus élevé que les autres animaux. Cela tient à ce que le suif, ou panne, est considéré comme faisant partie du poids net ainsi que la peau. Le déchet ne porte que sur les soies, la tête, les pattes, les intestins et le sang.

M. Boussingault ayant fait tuer 7 porcs gras pesant ensemble 955 kil., a obtenu 855 kil. de poids net; d'où le rapport du poids vivant au poids net est comme 100 : 92,6.

Chez M. de la Thullaye, les new-leicester donnent communément 85 p. c. de chair nette, tandis que la race craonnaise ne lui fournit que 74 à 75 p. c. de chair nette.

Pour des animaux de race allemande bien gras, Pabst indique 75 à 87 k. pour 100 kil. de poids en vie.

Burger indique 85 p. c. de viande, lard et panne pour 100 kil. d'un porc très-gras.

Schweizer, de son côté, admet 80 à 85 p. c. de poids en vie.

Il est à remarquer que les différences qu'on observe dans ces rendements tiennent sans aucun doute à la diversité des races et au degré plus ou moins avancé de graisse, au moment de l'abatage.

Dans l'espèce bovine, il faut des animaux d'élite pour arriver à 67 p. c. de chair nette, et très-souvent, ce sont des animaux communs, de race

tardive, races de travail à os gros et denses, qui y arrivent. Pour les porcs, au contraire, ce sont les animaux perfectionnés par l'agriculture anglaise qui arrivent au plus grand rendement net, quoiqu'ils aient les os plus minces et plus légers.

Un reproche grave a été adressé au porc : il paraîtrait, d'après des agronomes, qu'il livre moins de fumier aux terres arables que les autres espèces, que ce fumier est d'un médiocre effet sur la culture, et qu'il a le grave inconvénient d'y introduire beaucoup de mauvaises herbes.

Royer, cet observateur judicieux, doit se tromper lorsqu'il dit, en parlant du porc : « Il n'est pas douteux que la substitution de la viande de boucherie à la consommation de la viande de porc, telle qu'elle a lieu aujourd'hui, produirait une révolution extrêmement favorable à la fécondité du sol. Pour produire 300 kilogrammes de bœuf, il faut créer dix fois plus d'engrais, au moins, que pour produire 300 kilogrammes de porc. »

Comme il ne cite aucun fait à l'appui de cette assertion, on est en droit de supposer qu'il parle de ce qui se passe communément chez les cultivateurs peu soigneux, où le porc est nourri dans un trou, sans litière, et où aucune précaution n'est prise pour recueillir les urines. Certainement, là, la quantité de fumier produite est très-faible : elle se borne aux excréments solides, et comme ces animaux sont mal nourris au moyen de matières végétales très-délayées, avec ou sans addition d'une petite quantité de farineux, il s'ensuit que les parties les plus riches comme engrais, provenant du résidu de la digestion, s'écoulent dans le ruisseau avec les urines, tandis que les parties solides de ce même résidu forment un médiocre engrais.

On peut affirmer qu'il n'en est plus ainsi lorsque les porcs sont entretenus dans de bonnes conditions, qu'ils sont bien nourris, qu'ils reçoivent des farineux, qu'on ne leur épargne pas la litière et qu'on a soin de recueillir les urines.

Il n'y pas de faits connus qui puissent nous faire supposer que le cochon donne une moins grande quantité de fumier que les autres animaux pour une quantité donnée de fourrages et de litière consommés, pourvu toutefois que son fumier soit recueilli avec soin. Les analyses de l'urine du porc, faites par MM. Boussingault et de Bibra, prouvent qu'elle est riche en sels de potasse et en urée.

Peut-être, à cause de la grande quantité d'urine fournie par cette espèce,

les excréments solides sont-ils moins riches et moins actifs comme engrais, surtout, comme nous l'avons fait remarquer, que le bol alimentaire paraît plus complètement épuisé au profit de la nutrition que chez l'espèce bovine; mais ici nous sommes en désaccord avec Schwertz, lorsqu'il dit : « Ce qu'on peut seulement reprocher avec raison au fumier de porc, c'est, d'une part, que l'animal rendant non digérés la plupart des grains qui entrent dans sa nourriture, on apporte sur les champs, avec ses déjections, une grande quantité de semences de mauvaises herbes. » S'il s'agissait des graines qui se trouvent dans le produit des sarclages que l'on jette communément aux porcs, et que ceux-ci ne mangent qu'en partie, nous comprendrions que l'engrais recueilli dans la cour de ces animaux fût infesté de mauvaises semences; mais dire que ces grains sont mangés par le porc, et qu'ils sont rendus non digérés, c'est avancer une erreur que nous comprenons d'autant moins, qu'il faudrait que ces grains, qui sont presque toujours réduits en farine avant d'être employés, et qui se composent de seigle, d'orge, d'avoine, de sarrasin, etc., dussent se transformer en mauvaises herbes pendant la germination. Il ne peut en être ainsi, et si tout fait supposer que les porcs ont une puissance digestive plus forte que les herbivores, ces mauvaises semences doivent évidemment provenir des sarclages et des mauvaises herbes que l'on jette dans la cour.

Toutefois, Schwertz reconnaît toute la valeur de ce fumier, lorsqu'il dit « que le fumier des porcs à l'engrais produit, pendant deux années, un effet plus grand dans les mêmes terres et sur les mêmes plantes, que le fumier des vaches. »

La truie fait deux portées par an, et il n'est pas très-rare, dans certaines races, de lui voir mettre bas seize ou dix-sept petits. Quand, en moyenne, on peut sevrer dix goretts par portée, la réussite est complète; si on en sèvre huit, elle est encore bonne, et plusieurs auteurs n'en admettent que sept.

Lorsque les truies sont bien nourries et tenues avec soin, on peut obtenir jusqu'à trois portées en quatorze ou quinze mois.

Dans une porcherie, même bien tenue, il arrive des accidents contre lesquels il faut se prémunir. Ainsi, Gærütz admet qu'il meurt en moyenne, par maladie ou par accident, un vieux porc sur douze, annuellement; il admet qu'il en meurt un sur huit pour des porcs de six mois et plus, et un sur sept pour des goretts sevrés, qui ont moins de six mois.

Plusieurs auteurs admettent qu'il faut prélever une prime de cinq pour cent sur le capital vivant de la porcherie, pour le mettre à l'abri des risques

qu'il court sous ce rapport. Cette prime, bien entendu, est indépendante de l'intérêt que doit servir tout capital employé dans une exploitation agricole, ainsi que des frais occasionnés par les maladies, pour solder les honoraires du vétérinaire, payer les médicaments, etc.

La viande de porc est estimée pour son goût, qui plaît à beaucoup de personnes ; sa fibre courte en rend la mastication facile, et cela d'autant plus qu'elle provient presque toujours de jeunes bêtes. On peut ajouter qu'elle est très-nutritive, mais un peu lourde à digérer.

Pour les personnes d'une santé délicate ou dont les travaux ne s'effectuent pas au grand air, une alimentation continue à la viande de porc devient souvent nuisible. Il n'en est pas de même pour les personnes robustes, fortement constituées, et qui travaillent dans les champs ; l'absorption d'une plus forte proportion d'oxygène leur permet d'utiliser plus de matière grasse. C'est aussi la cause pour laquelle la viande de porc peut entrer pour une plus grande proportion dans le régime pendant l'hiver que pendant l'été, et ce qui fait que les habitants du Nord peuvent ingérer de grandes quantités d'huiles animales et de matières grasses, tandis que les méridionaux consomment plus de fruits et de matières amilacées. Pendant l'été, nous voyons fréquemment les ouvriers flamands, qui vont exécuter les travaux de la moisson dans la culture du littoral, revenir avec des maladies plus ou moins graves, — des maladies de la peau, des ulcères entre autres, — contractées sous l'influence de cette nourriture prise en excès.

Mangée fraîche, elle est plus saine que salée et assaisonnée comme on la rencontre chez les charcutiers ; mais encore ne doit-on l'introduire qu'avec modération dans l'alimentation des personnes délicates ou de celles qui prennent peu d'exercice.

PHOCAS LEJEUNE,

III

CONSIDÉRATIONS SUR L'ÉTUDE DES SCIENCES ET SUR QUELQUES-UNS DE LEUR PROGRÈS DANS CES DERNIERS TEMPS, PAR M. KUHLMANN.

La Société impériale des sciences, de l'agriculture et des arts de Lille a tenu, le 4 décembre dernier, sa séance publique annuelle de 1859. Dans cette

séance, M. Kuhlmann, président de la Société, a prononcé un discours dont nous croyons qu'on lira ici avec intérêt quelques fragments, dans lesquels l'auteur signale les applications inespérées qu'ont eues dans ces derniers temps plusieurs branches des sciences, pour faire ressortir cette pensée que, dans l'étude des sciences, rien ne doit être négligé, tout y est de nature à être utilisé tôt ou tard.

« Il fut un temps, et il n'est pas bien éloigné, où les esprits, exclusivement préoccupés du développement de la richesse publique, pouvaient douter de l'utilité de l'étude des sciences ; un temps où la science, restée l'apanage de quelques adeptes, s'isolait elle-même du mouvement social et se renfermait dans ses abstractions ; où le savant, trouvant dans la solution d'un problème des satisfactions intellectuelles suffisantes, négligeait, dédaignait même d'abord des questions qui pouvaient toucher aux intérêts matériels de la société. Dans ces conditions d'isolement, les savants devenaient souvent sujets à des distractions qui semblaient inséparables d'une existence exclusivement vouée aux études. Comme conséquence de cette situation, l'utilité de la science n'était appréciée que par un très-petit nombre ; la conviction de cette utilité n'avait pas franchi le cercle des hommes érudits ; en un mot, la science n'était pas populaire. C'est qu'aussi, il faut le dire, elle n'avait pas révélé sa puissance, son influence sur les destinées humaines. Il était réservé au XIX^e siècle d'inaugurer pour la science une existence nouvelle, de lui assigner la place qu'elle doit occuper parmi les éléments de la civilisation et de la prospérité publique, place que les générations futures feront plus élevéé encore au fur et à mesure que ses bienfaits se révéleront davantage. Et déjà aujourd'hui, combien les études scientifiques ne commandent-elles pas de respect dans leurs observations même les plus minutieuses, lorsqu'on veut bien envisager que le germe des plus grands progrès sociaux se trouve souvent dans des découvertes considérées comme futiles aussi longtemps que leur utilité ne s'est pas manifestée.

» Pour réhabiliter, ou plutôt pour glorifier la science transcendante, et appeler la considération sur les hommes qui creusent jusque dans leur dernière profondeur les secrets de la nature, nous trouverons une éloquence suffisante dans la simple exposition de quelques faits.

» Je ne remonterai pas à Papin qui découvre la force expansive de la vapeur devenue le levier le plus universel de l'industrie, qui nous ouvre la mer en tous temps, nous conduit en quelques jours en Amérique et trans-

porte, en vingt-quatre heures, nos populations d'une extrémité de l'empire à l'autre ; de la vapeur, qui, en nous donnant les chemins de fer, a exercé sur la diffusion des lumières plus d'influence, peut-être, que n'en a exercé l'invention de l'imprimerie. Je vais chercher un exemple dans les études les plus délicates de la physique.....

» Longtemps l'électricité n'a fixé l'attention publique que par la curiosité de certains phénomènes apparents ; longtemps elle a fait les frais des exercices des prestidigitateurs qui se décoraient du nom de physiciens. Il était donné à Volta et à Davy de marquer la place que son étude devait occuper dans la science, voire même de pressentir les conséquences pratiques auxquelles elle devait conduire...

» Laissez-moi vous dire par quels efforts ces progrès qui font l'admiration du monde se sont réalisés, combien d'existences laborieuses ont été absorbés déjà pour étendre à la limite actuelle le pouvoir nouveau dont les hommes se trouvent en possession. Laissez-moi vous montrer Oerstedt, le professeur de Copenhague, poursuivant, pendant quinze années, la démonstration d'une pensée profonde dans son esprit, celle de l'identité d'origine de l'électricité, du magnétisme et de la chaleur. Un jour de l'année 1819, il discutait vivement sur un point scientifique, et en gesticulant, les pôles d'une pile en chaque main, lorsqu'une grande révélation vint mettre un terme à cet intéressant travail de son imagination. Une aiguille aimantée, placée fortuitement en face de lui, venait d'accuser, par son agitation, la réalité de ce qui n'avait été dans l'esprit d'Oerstedt qu'une présomption dénuée de preuves.

» A la même époque, Arago, dont le nom tout français fut si puissamment associé à tous les progrès de la science moderne, découvrit l'aimantation temporaire du fer doux par un courant électrique. En rappelant ces deux grandes découvertes, ne faisons appel à aucun sentiment exagéré d'amour-propre national, pour revendiquer, au profit de l'un ou de l'autre de ces grands savants, une part plus ou moins grande de l'honneur de la découverte qui va ressortir de leurs travaux. Surtout, ne rapetissons pas la question par de puérides discussions d'antériorité ; ne perdons pas un instant de vue que la science a le monde entier pour patrie, et que le but unique de ses apôtres doit être l'élévation du domaine général des idées, pour rendre l'homme digne de sa noble vocation.

» Arrive Ampère, qui, le premier, indiqua le moyen d'utiliser la propriété de la déviation de l'aiguille aimantée par le courant de la pile à la

transmission instantanée des dépêches. A Ampère l'honneur d'avoir montré la fécondité des observations d'Oerstoedt, Ampère, dont les travaux, appréciés par les savants, étaient loin cependant de faire pressentir, à leur début, ce qu'ils sont devenus entre les mains des Wheatstone et des Morse.

» Le télégraphe électro-magnétique, actuellement en usage, a laissé bien loin derrière lui le télégraphe aérien, dont la découverte, faite en 1793 par l'abbé Claude Chappe, avait cependant frappé le monde entier d'étonnement. Qu'il me soit seulement permis de rappeler que le premier télégraphe aérien fut construit sur la ligne de Paris à Lille, et que l'une des premières dépêches transmises rappelle une époque glorieuse dans les fastes de notre ville : *Lille a bien mérité de la patrie.*

» Le télégraphe de Morse a été suivi de près par les sonneries et les horloges électriques de Froment et de Vérité, par le tissage électrique de l'ingénieur Bonelli et, en général, par les applications de l'électricité aux machines exigeant une extrême précision et dans lesquelles le prix de la force motrice est une question secondaire.

» La galvanoplastie, cette métallurgie électro-chimique qui nous donne la reproduction fidèle de nos richesses numismatiques et nous permet de recouvrir de métaux inaltérables la surface de nos statues, qui nous donne, à des prix modérés, une vaisselle plus salubre et plus élégante, n'a pris naissance qu'en 1837, à la suite des savantes et profondes recherches de deux savants distingués placés aux deux extrémités de l'Europe : Thomas Spencer, en Angleterre, et le professeur Jacobic, en Russie.

» Il était réservé à Auguste de la Rive, à Ruolz et Elkington, de compléter ces recherches, l'un au point de vue théorique, les deux autres au point de vue exclusif de l'application.

» Si la science nous a conduits à transmettre nos pensées par le fil électrique avec la rapidité de l'éclair, elle nous a appris aussi à fixer d'une manière durable, et avec une précision que jamais l'art n'aurait pu atteindre, l'image qui se peint sur la rétine de l'œil ; bien plus, elle est parvenue à nous montrer cette image avec un relief aussi saisissant que celui des objets dont elle est la fidèle représentation. Dès 1814, la propriété que possède le bitume de Judée de changer rapidement de couleur sous l'action de la lumière, conduisit Nicéphore Niepce à jeter les premiers fondements de la photographie.

» En 1829, Niepce associa Daguerre à ses travaux ; mais avant de les

voir fructifier, il mourut pauvre et ignoré, sans avoir vu s'accomplir le triomphe définitif dans lequel il avait placé toutes les espérances de sa vie. Ce ne fut qu'en 1839 que Dagnerre mit au grand jour le fruit de tant d'années de persévérants efforts. Arago en fit apprécier les conséquences au gouvernement français, qui, averti trop tard, ne put récompenser les travaux communs que dans la personne de l'un de leurs auteurs.

» Je n'ai pas besoin d'insister sur les bienfaits de la photographie pour l'avancement des sciences naturelles, de la gravure, de la peinture; la plupart de ces bienfaits sont trop connus, déjà ils sont abordables aux plus humbles conditions de la société : la photographie n'est-elle pas arrivée à établir ses merveilles jusque sur nos champs de foire!

» Bientôt, messieurs, ce que l'on a fait pour la vue se réalisera pour la voix, et déjà un jeune physicien qui a fait une étape de progrès scientifique au lycée de Lille, M. Lissajoies, nous a montré, en 1859, par des images lumineuses, les frémissements imperceptibles du son ou les mouvements ondulatoires des corps qui résonnent. Dans l'état actuel de la science, il est permis d'espérer que l'improvisation musicale, saisie en quelque sorte au moment de l'émission du son, pourra être écrite par une sorte de sténographie issue des études les plus abstraites de l'acoustique.

» Un philosophe d'une époque où les sciences physiques et naturelles n'avaient pas encore révélé leur puissance, exprimait des doutes sur l'utilité de la chimie et disait qu'il ne croirait à la vérité des résultats de l'analyse chimique que le jour où les chimistes, après avoir analysé la farine, reconstruiraient artificiellement de la farine. Ce philosophe, c'était Jean-Jacques Rousseau. Il professerait aujourd'hui plus de respect pour la science; il douterait moins de l'efficacité des moyens dont elle dispose s'il avait vu l'urée, substance caractéristique de l'urine des carnivores, obtenue artificiellement au moyen de réactions chimiques avec des produits de la décomposition des matières animales; s'il avait vu les chimistes, sans avoir la prétention de créer de toutes pièces des matières organiques, les transformer les unes dans les autres avec une facilité qui tient du prodige; s'il avait pu voir de ses yeux de la fécule transformée en une matière gommeuse, puis en sucre, ce sucre transformé en alcool et cet alcool en éther ou en vinaigre; s'il avait vu la gomme et le sucre de lait transformés en un acide possédant toutes les propriétés de l'acide du tartre qui se dépose du jus de raisin lors de la fermentation; oh! Jean-Jacques Rousseau eût

admiré dans Lavoisier, Dalton et Berzelius, dans Dumas et Liebig, des apôtres de l'intelligence la plus élevée, la révélation vivante des hautes destinées de l'homme.....

» Et si nous descendons de ces hautes régions philosophiques, nous pouvons ajouter : Jean-Jacques Rousseau n'eût pas moins admiré la portée, immense pour le bien-être des peuples, des observations qui ont conduit l'ingénieur Philippe Lebon à éclairer le phare du Havre avec un fluide élastique, obtenu de la distillation du bois, un fluide élastique qui, plus tard, extrait de la houille, devait inaugurer un système nouveau et général d'éclairage de nos cités, et réaliser un des plus grands progrès de l'industrie moderne. Il y a moins d'un siècle qu'on doutait encore de l'existence des fluides élastiques, et voici qu'un de ces corps aériens est conduit, par mille ramifications diverses, du lieu de production sur tous les points où la lumière est nécessaire, de même que se distribue l'eau pour la faire arriver sur tous les points de consommation. Vous le voyez, messieurs, l'observation de Lebon, dédaignée d'abord en France comme irréalisable sur une grande échelle, après avoir été industrialisée en quelque sorte en Angleterre, vient aujourd'hui satisfaire à un besoin essentiel de la vie de l'homme, à la production économique de la lumière. J'ajouterai que l'application du gaz comme moyen de chauffage tend à prendre une grande importance.

» Lorsque Kunckel découvrit le phosphore, cette matière, lumineuse dans l'obscurité et produisant par sa combustion une flamme des plus éclatantes, ne pouvait être obtenue qu'à un prix tellement élevé qu'elle resta longtemps un objet de curiosité ou d'étude.

» Des moyens plus économiques de préparation du phosphore ayant été découverts, sa fabrication constitua bientôt une grande industrie, et toutes les classes de la société furent dotées du plus merveilleux procédé de se procurer de la lumière et du feu.

» Chose bizarre, les propriétés si remarquables qui avaient donné tant de valeur à ce corps, révélèrent bientôt dans son emploi, devenu général, des inconvénients graves. Cette grande combustibilité, si admirée d'abord, occasionna de fréquents incendies, et l'on demanda à la science un remède à ce danger. La science répondit aussitôt à ce besoin nouveau, j'allais dire à ce caprice ; mais ce danger est trop réel et il accuse lui-même un progrès, car il trouve sa cause principale dans l'extrême abaissement du prix du phosphore. Elle parvint à modifier l'état physique de ce corps, de ma-

nière à le rendre moins facilement inflammable; il le constitua en une espèce de sommeil léthargique dont le réveil est nécessaire pour lui faire prendre ses propriétés primitives, et, bienfait nouveau, cette même modification diminuait les propriétés toxiques du phosphore, qui avaient donné lieu à de fréquents empoisonnements.

» Voici un dernier fait qui indique la réserve avec laquelle les conquêtes de la science doivent être appréciées à leur début, au point de vue de leur utilité pratique. Dans des recherches approfondies sur les modifications que subit l'alcool en présence de certains agents chimiques, MM. Soubeiran et Liebig découvrirent, vers 1830, un corps où une partie des principes constitutifs de l'alcool s'unissaient au chlore, et auquel M. Dumas, qui en compléta l'étude, donna le nom de chloroforme. De même que beaucoup de composés analogues, le chloroforme était resté dans le domaine des études abstraites de la chimie moderne, lorsqu'il nous arriva d'Amérique une révélation sur l'action de l'inhalation des vapeurs de cet agent comme moyen de déterminer chez les hommes et les animaux une insensibilité que l'on peut faire durer à volonté. A côté de cette révélation se trouvait l'application du chloroforme dans la médecine opératoire, et le monde entier put applaudir à une des conquêtes les plus utiles qui aient jamais été faites au profit de l'humanité. Oh! messieurs, qui ne s'inclinerait pas devant un pareil fait. Non-seulement les opérations les plus douloureuses de la chirurgie ont lieu aujourd'hui sans que le patient puisse s'en apercevoir, mais en même temps l'opérateur, mieux livré à lui-même, a la main plus sûre et peut tenter des opérations impossibles jusqu'alors.

» Les considérations qui précèdent suffiront, je l'espère, messieurs, pour vous prouver que les plus grandes conquêtes de l'époque ne révélaient pas leur importance dès leur début. Tout dans la science est grand et utile! Personne ne peut circonscrire l'importance d'un fait, pas plus qu'assigner une limite à la perfectibilité humaine; et si l'étude des sciences comporte des satisfactions suffisantes pour les hommes qui s'y livrent, si elles élèvent l'âme par la contemplation perpétuelle des œuvres de la création, il est un autre côté qui doit concilier aux chercheurs de la nature un appui sympathique dans tous les rangs de la société : c'est qu'à côté des satisfactions personnelles, le plus souvent la seule récompense que les savants obtiennent, il y a toujours, dans un avenir plus ou moins éloigné, le côté utile... »

(L'Institut.)

IV

SUR LES CAUSES QUI MODIFIENT LE CLIMAT D'UN PAYS.

[Suite] (Voir notre n° 2, page 37 à 42.)

Nous avons vu précédemment que le climat d'un pays varie considérablement suivant son éloignement de la mer, et que ces variations exercent une influence très-considérable sur la végétation.

Il est établi aussi que la température diminue à mesure qu'on s'éloigne de l'équateur, soit vers le sud, soit vers le nord; et que les variations qui en résultent pour le climat se reflètent aussi dans les différences de caractère de la végétation. Tous les cultivateurs savent suffisamment que dans nos contrées, il serait inutile d'essayer la culture du riz, du café ou de la canne à sucre, que les citrons, les oranges et les olives sont et doivent rester des produits exotiques, que la vigne chez nous ne fournit des raisins mûrs que sur des terrains abrités et exposés au sud, etc.

En se basant sur des observations précises, on est parvenu à diviser l'hémisphère boréal (nord), en huit régions botaniques dont les limites sont tracées par la présence ou l'absence de certaines familles végétales. Ainsi, en procédant du sud au nord, entre l'équateur et le 15° degré de latitude, se trouve la région des palmiers et des bananiers; du 15° au 23° degré, la région des figuiers et des fougères arborescentes; jusqu'au 34° degré s'étend celle des myrthes et des lauriers; jusqu'au 45° degré, celle des arbres à verdure constante; jusqu'au 58° degré, celle des arbres à feuilles caduques; jusqu'au 66° degré, celle des arbres à feuilles en aiguilles; jusqu'au 72° degré, celle des buissons alpestres, et enfin jusqu'au 82° degré, la région des plantes alpestres à laquelle succède la région des neiges perpétuelles, qui n'offre plus de trace de végétation. L'influence de la latitude est donc considérable; mais celle de l'altitude ne l'est pas moins.

Si sous la zone équatoriale, par exemple, nous remontons une haute montagne, nous y retrouvons la même succession dans les zones végétales. Les palmiers et les bananiers ne s'y montrent plus au-dessus de 1,900 mètres d'élévation au-dessus du niveau de la mer; les figuiers et les fougères arborescentes, au-dessus de 3,800 mètres; les myrthes et les lauriers,

au dessus de 5,700 mètres ; les arbres à verdure constante, au-dessus de 7,600 mètres; les arbres à feuilles caduques, au-dessus de 9,500 mètres; les arbres à feuilles en aiguilles, au-dessus de 11,400 ; les buissons alpestres, au-dessus de 13,300, et les plantes alpestres, au-dessus de 15,200 mètres, région à laquelle succède celle des neiges éternelles. Ces phénomènes ne se présentent pas seulement sous l'équateur, mais on les rencontre sur toute la surface du globe. Sur le Bloksberg, à la hauteur de 3,500 mètres, la température moyenne comporte à peine 1° centigrade; à Clausthal, à la hauteur de 1,750 mètres, à peine 5°; à Göttingen, à la hauteur de 480 mètres, à peu près 8° 1/2; à Münster, sous la même latitude, mais à la hauteur de 1,904 mètres elle est de 9° 1/2, et à Berlin, avec un degré de latitude de plus et à la hauteur de 110 mètres, elle est d'un peu plus de 9°. On a trouvé par des expériences comparatives, qu'en général par un temps clair et tranquille, la température décroît proportionnellement à la hauteur, et que cette diminution équivaut à peu près à 1° par 500 mètres d'élévation.

Les quelques lignes suivantes que nous empruntons aux relations du voyage de MM. A. L. Wichers et D^r W. Gleuns, nous donnent une idée de l'influence que l'altitude exerce sur le climat de l'Europe centrale. Dans les montagnes du Hartz, dont le Bloksberg forme le point le plus élevé, on observe ce qui suit : « Le climat est beaucoup plus âpre dans le Hartz supérieur que dans le Hartz inférieur; l'été y est beaucoup plus court et l'hiver considérablement plus rigoureux. Le sol n'y est couvert que de grandes forêts de pins, abandonnées à la nature, et de quelques plantations de sapins que l'on cultive là où le sol est capable de fournir à ces derniers une maigre nourriture. En général, on rencontre peu d'arbres fruitiers dans le Hartz supérieur, et les rares pieds qu'on y cultive par fantaisie n'arrivent pas au delà de la floraison. A l'exception de la pomme de terre qui y est cultivée sur une large échelle, aucune autre plante agricole ne pourrait être exploitée dans ces régions stériles. Dans les parties élevées, il n'est pas rare que l'hiver y dure jusqu'au commencement du mois de juin; souvent même au mois de juin on rencontre encore d'épaisses couches de neige sur les sommets des montagnes. L'atmosphère y est en général froide et brumeuse; il est rare que le ciel y soit parfaitement clair. Rarement on y a ce que l'on peut appeler une avant-saison proprement dite. Si, pendant l'été, qui n'y dure guère que six semaines, on y jouit parfois de quelques beaux jours, ceux-ci ne tardent pas à être suivis par des journées froides et pluvieuses. L'inconstance du temps y est telle même, que l'on y

fait du feu dans la plupart des habitations pendant tout le courant de l'année, etc. »

Ces relations suffisent, croyons-nous, pour démontrer la grande influence que l'altitude d'un pays exerce sur son climat; elles prouvent en même temps combien est erronée l'opinion généralement répandue, que toujours les contrées méridionales ont un climat plus chaud que les pays septentrionaux.

Dans ce qui précède, nous nous sommes, à plusieurs reprises, servi de l'expression de *température moyenne*; précisons la valeur de cette expression. On sait que c'est au moyen du thermomètre que l'on se rend compte de la température de l'atmosphère. C'est en observant cette température plusieurs fois par jour et à heure fixe, annotant soigneusement les indications obtenues, en additionnant et divisant la somme par le nombre d'observations, que l'on obtient pour résultat un chiffre exprimant ce que l'on appelle la *température moyenne d'un jour*. Si au lieu d'opérer sur une seule journée, on continue ces observations pendant un mois, que l'on fasse la somme des moyennes de tous les jours de ce mois, qu'on la divise par le nombre de jours, on aura le chiffre de la température moyenne du mois. Enfin, si l'on poursuit pendant douze mois, et que l'on divise par douze, la somme des moyennes de ces mois, on aura la moyenne de l'année. Quand on compare les moyennes de plusieurs années, on constate des différences plus ou moins considérables; il importe donc, pour avoir une moyenne convenable, d'opérer encore sur les moyennes d'une série d'années, comme on l'a fait sur les jours et les mois. Ainsi seulement on obtient la température moyenne du lieu d'observation, et cela avec une approximation d'autant plus exacte que le nombre d'années d'observations est plus considérable.

En réitérant ces observations sur de nombreux points de la surface du globe, on a pu constater que différents endroits jouissent d'une même température moyenne. En joignant tous ces endroits par des signes tracés sur la carte terrestre, on obtient ce que l'on appelle les *lignes isothermes*, c'est-à-dire les lignes qui indiquent les lieux pourvus d'une même température moyenne.

Il ne suffit pas de connaître la température moyenne pour déterminer le climat d'un pays; car cette moyenne peut être influencée par de nombreuses causes. Il arrive très-souvent que des contrées qui ont une même température moyenne possèdent un climat très-différent; cette

différence est due essentiellement à la succession, ici d'étés chauds aux hivers froids, là d'étés tempérés aux hivers peu rigoureux. C'est surtout eu égard aux produits du règne végétal que cette différence se fait sentir : il arrive souvent en effet que de deux contrées qui ont la même température moyenne, l'une nous offre certaines plantes qui n'y peuvent pas mûrir, tandis que dans l'autre les fruits de ces mêmes plantes constituent la principale richesse végétale. Ainsi, la température moyenne de Dublin et de Dresde se trouve entre 7° et 8°, et cependant, comme nous l'avons vu plus haut, le raisin ne mûrit jamais dans le premier endroit, tandis qu'il donne un très-bon vin dans le second. C'est que l'été est plus long à Dresde, et que la température du mois le plus chaud y monte jusqu'à 16°, tandis qu'il est beaucoup plus court à Dublin, où la plus grande chaleur atteint à peine 12°. Mais la température moyenne de ces deux lieux est égalisée, parce qu'à Dublin la température du mois le plus froid reste à environ 4° au-dessous de zéro, tandis qu'à Dresde elle descend à 1° 1/3 sous zéro.

Pour bien apprécier un climat, surtout au point de vue de la végétation, il est donc indispensable de connaître les chaleurs de l'été et les froids de l'hiver. On a entrepris sur divers points du globe des observations pour arriver à la détermination des moyennes du froid de l'hiver et des chaleurs de l'été. On a trouvé ainsi qu'un grand nombre de points jouissent de la même chaleur estivale et des mêmes froids de l'hiver. Ces points ont été reliés sur la carte par des lignes appelées, les premières, lignes *isothermes*, et les secondes, *isochimènes*. Toutes ces lignes, les isothermes, les isothermes et les isochimènes, suivent sur la carte, et par conséquent à la surface du globe, à peu près la direction générale des latitudes, mais toutefois d'une manière très-irrégulière et en décrivant des sinuosités et des déviations considérables, dont on peut, du reste, se rendre compte par ce qui précède.

Traduit du hollandais.

P. DEWILDE.

(La suite au prochain numéro).



LE CACAOTIER

A L'ÉPOQUE DE LA MATURATION DES FRUITS (Voir page 124).

I

DU CHOCOLAT. — SA PRÉPARATION. — SES FALSIFICATIONS.

Le chocolat, dont l'usage est si répandu aujourd'hui, est d'origine mexicaine ; il n'a été importé à St-Domingue qu'en 1506, par d'Estiaca, et ne fut introduit en France que sous Louis XIV, en 1560. Les premiers fabricants européens de cette denrée alimentaire furent les Espagnols, qui empruntèrent aux Mexicains leur procédé de préparation et le mirent en œuvre dès 1520 ; ils réussirent à tenir cette fabrication secrète pendant de nombreuses années. En France, l'exploitation du chocolat fut réservée pendant longtemps à un officier de la reine, le sieur Chaillou, qui en avait le privilège de vente exclusif, et dont la fabrique était située rue de l'Arbre-Sec, à Paris.

Le chocolat, sorte de pâte solide destinée à l'alimentation, dont la base essentielle se compose de semences décortiquées de cacao et de sucre, tire son nom, suivant quelques auteurs, du mot *choco*, qui en langue mexicaine signifie *bruit* ou *son*, et de *latté*, dans le même idiome : *eau*, parce que les Mexicains font fortement mousser ce breuvage dans l'eau, avant de le prendre, par une agitation prolongée.

Les chocolats, tels qu'ils sont livrés actuellement à la consommation, peuvent être divisés en deux grandes catégories : les *chocolats alimentaires* et les *chocolats médicinaux* ou *médicamenteux*.

Nous ne nous occuperons que des premiers, les autres appartenant exclusivement à la médecine.

Cacao. — Les semences, qui forment la base du chocolat, proviennent d'un arbre peu élevé de l'Amérique, nommé par Linné : *Theobroma cacao* (*cacaotier* ou *cacaoyer*), appartenant à la sous-famille des byttnériacées (1) et atteignant la grosseur de l'oranger ; il donne deux récoltes chaque année et produit ainsi sept à huit kilogrammes de cacao commercial. Ses caractères génériques consistent dans des feuilles simples et entières, dans un

(1) Guibourt. T. III, p. 594.

calice coloré, à cinq divisions profondes, régulières, aiguës, tombantes; corolle à cinq pétales hypogynes, formés par une sorte de capuchon qui se termine en languette élargie en spatule au sommet. Le fruit, dont nous avons spécialement à nous occuper, est *ovale* ou *oblong, coriace* ou *ligneux*, indéhiscant, à cinq loges remplies par un nombre considérable de semences nichées dans une pulpe peu abondante, aigrette (1). Les semences sont recouvertes d'un épisperme chartacé, fragile, et contiennent un embryon formé de deux cotylédons épais, bruns, huileux, plissés et lobés, entre lesquels on n'aperçoit que des traces d'endosperme sous forme d'une membrane blanche, mince et lustrée. Plusieurs espèces de *theobroma*, différant par la forme et le volume de leurs fruits, ainsi que par une saveur plus ou moins forte et âcre, sont propres à fournir leurs semences à la fabrication des chocolats alimentaires. On distingue le *theobroma cacao*, le *cacaominor*, le *theobroma sylvestris*, le *theobroma guianensis* et le *theobroma bicolor*.

RÉCOLTE. — Au fur et à mesure que les fruits sont parvenus à maturité, on les abat au moyen de petites gaules; on fend les capsules qui portent le nom de cabosses, et l'on en retire les semences et la pulpe. On dépose le tout dans des auges en bois, recouvertes de feuilles de balisier. Au bout de vingt-quatre heures, la pulpe entre en fermentation et se liquéfie; on remue souvent la masse, jusqu'à ce que l'épisperme des semences, de blanc qu'il était, soit devenu rouge et que le germe soit mort.

L'action dure quatre ou cinq jours; on sépare les semences de la pulpe, et on les fait sécher au soleil sur des nattes de jonc. Dans certaines contrées, et spécialement dans la province de Caracas, on enfouit, pendant une huitaine de jours, les semences de cacao dans la terre (2), afin de leur enlever leur âcreté et rendre leur saveur moins désagréable. Avant de les livrer au commerce, elles sont séchées de nouveau au moyen du même procédé que les autres espèces.

Le bon cacao doit avoir la peau très-brune et assez unie; l'amande doit se montrer pleine, lisse, couleur de noisette, d'une saveur un peu amère, mais agréable et astringente, sans odeur et non piquée par les vers.

Les différences qui existent entre les diverses espèces de cacao em-

(1) Les naturels du pays aiment énormément cette pulpe, ils en mangent beaucoup; c'est pour cette raison qu'une quantité considérable de fèves de cacao se trouve perdue.

(2) Terrage de cacao.

ployées proviennent d'abord de leur provenance et ensuite du terrage qu'ils ont ou n'ont pas subi.

Le cacao caraque, l'espèce la plus estimée, provient de la côte de Caracas; il a été terré, ce qui lui donne une couleur terné et grisâtre à l'extérieur, et rend l'épisperme facile à retirer de l'amande : il est gros, arrondi, violacé à l'intérieur, d'une saveur agréable, douce ; mais il est sujet à moisir.

Le cacao Trinité provient de l'île de ce nom ; il est terré moins exactement que le cacao caraque, plus petit et plus aplati.

Les cacaos de *Maragnan*, de *Para*, de *St-Domingue*, de *la Martinique* sont généralement plus petits que les deux premières espèces, aplatis, à épisperme adhérent, plus rouges à l'extérieur qu'à l'intérieur, d'une saveur âcre et amère. Ils ne sont point terrés ; aussi est-ce au manque de cette préparation qu'ils doivent leurs principaux caractères distinctifs.

Composition. Les semences de cacao renferment à peu près la moitié de leur poids d'huile solide ; un principe colorant rouge, soluble dans l'alcool ; un principe tannant qui précipite les dissolutions de fer en vert ; de la gomme un principe azoté cristallisable, analogue à la caféine, auquel on a donné le nom de théobromine.

D'après Lampadius, cent parties de cacao contiennent :

Matière grasse	53,10
Matière colorante brune	16,47
Fécule	10,91
Matière visqueuse	7,75
— colorante rouge	2,01
Eau	9,53

Comme la *théobromine* et l'huile solide ou *beurre de cacao* sont les seuls principaux principes étudiés de ces semences, nous n'entrerons dans aucun détail sur les autres composants.

La *théobromine*, qui a été découverte par Woskresensky, s'obtient en épuisant les semences de cacao pulvérisées par l'eau bouillante ; on filtre et l'on précipite par l'acétate de plomb ; le liquide purifié ensuite de l'excès de plomb au moyen d'un courant d'acide sulfhydrique, est filtré à travers du papier joseph et évaporé presque jusqu'à siccité. Le résidu, repris cinq

ou six fois par l'alcool bouillant, laisse déposer, par le refroidissement, la théobromine pure à l'état de poudre blanche et cristalline.

La *théobromine* est légèrement acide, inaltérable à l'air : à 100°, elle ne perd que 0,81 de son poids ; décomposable au-dessus de 250° en produisant un sublimé cristallin ; peu soluble dans l'eau bouillante, insoluble dans l'éther, indécomposable par les acides et par les alcalis.

Beurre de cacao. Pour extraire le beurre de cacao, on choisit les cacaos des îles, ou cacaos non terrés, à cause de leur prix moins élevé et de la proportion de produit plus grande qu'ils fournissent par rapport aux cacaos terrés. D'après les expériences de MM. Chevallier et Pommier, les quantités de beurre fournies par 100 parties de diverses sortes de cacaos sont les suivantes :

	Chevallier.	Pommier.
Cacao maragnan	56	55
— caraque	50	50

On en sépare les pierres, on le torréfie légèrement dans un moulin semblable à celui qui dans les ménages sert à brûler le café, et qui se compose d'un cylindre en tôle, muni d'un axe horizontal qui permet de lui imprimer, au-dessus d'un foyer, un mouvement de rotation, et sur ses parois d'une porte par laquelle les semences sont introduites et les phases diverses de l'opération surveillées. Cette torréfaction a pour but tout à la fois de rendre les enveloppes friables et de faire perdre au cacao l'odeur de moisi que présente toujours le *terré*, et souvent même le *non terré*.

Lorsque les enveloppes sont devenues assez friables pour qu'elles se brisent aisément par une simple pression entre les doigts, on les détache, soit en passant les semences entre des cylindres cannelés, soit en les frottant à la surface de cribles en toile métallique à larges mailles, soit même en les battant à petits coups dans des mortiers en marbre avec des pilons en bois. On vanne, puis on crible pour détacher les débris de coques et les germes (1) ; les semences sont ensuite passées au moulin, réduites en pâte dans un mortier en fonte échauffé suffisamment. La pâte ainsi obtenue est mélangée avec environ un cinquième de son poids d'eau bouillante ; on chauffe au bain-marie, et au bout d'une demi-heure on introduit le tout dans des sacs en toile que l'on soumet à la presse entre des plaques chauffées.

(1) On évalue à 20 p. c. la perte en poids qu'occasionne cette préparation préliminaire.

tées. Le liquide qui s'écoule est recueilli et maintenu en fusion jusqu'à ce que l'eau et les matières interposées aient pu se déposer; on laisse refroidir, on enlève la couche solide qui s'est figée à la surface, on la place sur du papier non collé pendant quelques heures, afin qu'elle puisse se dessécher; on la brise, on la fait refondre au bain-marie, et on la filtre au papier dans une étuve ou dans un appareil construit de manière à ne pouvoir élever la température au-dessus de 60° à 70°.

Le beurre de cacao est une huile grasse, solide. Cassant comme de la cire, il se fond par la seule chaleur des mains; liquéfié, il se solidifie entre 20° et 15°. Il a une couleur jaune-pâle, une odeur agréable et une saveur douce. D'après M. Boussingault, il est composé de stéarine et d'oléine; les travaux de M. Stenhouse confirment ce résultat et ajoutent la présence d'acide margarique. MM. Specht et Gossmann ont, de leur côté, examiné la composition du beurre de cacao et y ont trouvé un grand excès de stéarine, une faible quantité d'oléine et un peu de palmitine identique à la margarine. Le beurre de cacao rancit très-vite; mais on peut aller à l'encontre de cet inconvénient en le coulant, lorsqu'il est liquéfié, dans des fioles que l'on remplit entièrement, et qu'après avoir bouchées et goudronnées, on dépose à la cave. Pour l'usage, on plonge la fiole dans de l'eau bouillante, et lorsque le beurre est liquéfié, on le coule dans des moules en papier ou en fer-blanc. Il faut avoir soin de se servir du produit ainsi préparé aussitôt que possible, car la rancidité apparaîtrait bientôt et déprécierait considérablement la valeur et la qualité du produit.

Du chocolat alimentaire. La fabrication du chocolat, pour l'obtenir tel qu'il est livré au consommateur, exige un grand nombre de préparations préliminaires distinctes l'une de l'autre et qui nécessitent l'emploi de nombreux appareils, pour peu que l'usine ait une certaine importance. Ainsi, le triage, la torréfaction, le vannage, forment la première série des manipulations; les cylindres broyeurs, la mélangeuse et la remêuse produisent le chocolat brut; la mise en moule, la claquette, le refroidissoir, le pliage et la mise en paquets terminent les opérations.

La plus notable différence qui existe dans les fabriques de chocolats, réside surtout dans le mode de broyer les semences (1). Quoique la mécanique ait fait de grands progrès dans la création de machines puissantes

(1) Les Espagnols se servent de pierres concaves; les Français, d'un plan uni; mais peu à peu ils se rapprochent de la méthode espagnole.

et précises, la méthode espagnole, la plus ancienne et la plus simple, est celle aussi qui donne les meilleurs produits ; mais la consommation est devenue trop considérable aujourd'hui pour que l'on puisse user encore généralement de ce mode de fabrication (1). Tout l'appareil exige au plus un mètre cube d'espace pour son placement, il se compose d'une pierre blanche, unie, peu poreuse, encadrée dans un cercle de fer et placée à une hauteur suffisante, pour qu'un homme puisse sans efforts atteindre les deux extrémités, sur une caisse dont l'intérieur est garni de tôle, afin de pouvoir y recevoir sans danger un réchaud destiné à chauffer la pierre et à la maintenir à un certain degré de chaleur. Un rouleau d'acier très-uni complète l'outillage nécessaire pour l'obtention de la pâte molle que donne le cacao broyé. Cette méthode est surtout préférable, à cause de la pierre, qui, dans la plupart des machines à fabriquer le chocolat, est remplacée par une plaque métallique.

Dans les grandes usines, le nombre des divers instruments est infini. La mécanique a inventé une foule de modèles différents, les uns marchant à la vapeur, les autres fonctionnant au moyen d'une manivelle, etc., etc. Inutile d'en décrire, ils produisent tous à peu près les mêmes résultats.

Lorsque nous avons donné la préparation du beurre de cacao, nous sommes entrés dans des détails suffisants pour l'obtention des semences de cacao prêtes et propres à être broyées ; aussi renvoyons-nous le lecteur à cet article pour se rappeler les diverses manipulations de triage, de torréfaction et de vannage.

Le cacao dépouillé ainsi des impuretés qui auraient pu s'y mêler, est soumis à des rouleaux ou cylindres qui l'écrasent, le broient et en forment, grâce au beurre plus ou moins liquéfié par la chaleur à laquelle on soumet la pierre, une pâte homogène, ténue et presque liquide. Cette pâte est mêlée dans un vase de bois ou de métal, d'une capacité suffisante, avec la proportion de sucre préalablement réduit en poudre. Dans les fabriques importantes, la mélangeuse se compose ordinairement de plusieurs meules coniques de granit ou de porphyre.

Chacune d'elles tourne autour d'un axe horizontal, en même temps que cet axe lui-même tourne autour d'un axe vertical mis en mouvement soit par la vapeur, soit par tout autre moteur.

(1) Un ouvrier, travaillant du matin au soir, ne peut fabriquer plus de sept à huit kilogrammes de chocolat par cette mét'ode.

La température des plaques sur lesquelles on opère, doit atteindre 60° environ pour maintenir, autant que possible, le beurre de cacao à l'état liquide. Le mélange opéré par n'importe quelle méthode, on le replace sur la pierre ou sur la plaque, et l'on soumet de nouveau la pâte au cylindre broyeur pour obtenir une pâte intime et entièrement homogène.

Cette opération terminée, il ne reste plus qu'à diviser la pâte en masses de 250 ou 500 grammes. On malaxe chaque partie dans les mains, on tasse exactement dans une forme de fer-blanc et on secoue à coups répétés tous les moules réunis sur un carré de bois horizontal. Le chocolat s'étend uniformément et prend une surface lisse.

Lorsqu'il est froid et solide, on le détache facilement des moules en les prenant par deux coins opposés et en leur imprimant un léger mouvement de torsion. On enveloppe chaque tablette d'une feuille d'étain, et l'on forme des paquets de 500 grammes prêts à être débités.

Il est nécessaire de le conserver dans un endroit sec.

Dans les chocolats alimentaires, pour leur donner un goût, une saveur plus agréables, on est dans l'habitude d'y ajouter, soit de la cannelle, soit de la vanille. L'une et l'autre de ces substances doivent être introduites lors du mélange de la pâte et du sucre, la cannelle réduite en poudre impalpable, la vanille préalablement pulvérisée avec une certaine proportion de sucre qui favorise cette opération, en tous points impossible sans cette addition.

Les différentes qualités de chocolats alimentaires proviennent des diverses espèces de cacao employés, des proportions de sucre, de la quantité de vanille, etc., etc.

Le chocolat de bonne qualité est composé de parties égales de cacao et de sucre raffiné; au reste, nous allons donner quelques formules de chocolats alimentaires :

N° 1, dit de santé.

Cacao caraque.	500 grammes.
— maragnan.	500 id.
Sucre en poudre	1000 id.
Cannelle en poudre.	5 id.

N° 2, dit de santé.

Cacao trinité.	500	grammes.
— maragnan.	500	id.
Sucre en poudre	1250	id.
Cannelle	4	id.

N° 1, dit à la vanille.

Cacao caraque.	500	grammes.
— maragnan.	500	id.
Sucre en poudre	1000	id.
Vanille	15	id.

N° 2, dit à la vanille.

Cacao trinité.	500	grammes.
— maragnan.	500	id.
Sucre en poudre	1250	id.
Vanille	8	id.

(A continuer).

ÉMILE THIRIAUX.

II

LES COULEURS VERTES ARSENIQUES.

Il importe de signaler au public les influences nuisibles à la santé qui peuvent se présenter dans les circonstances habituelles de la vie. Ce premier devoir rempli, afin que chacun, connaissant le danger, cherche à s'y soustraire, il en est un autre qui appartient également à la presse scientifique. Elle doit rechercher et recommander les moyens inoffensifs qu'il est possible de substituer aux causes pernicieuses dont les inconvénients ont été constatés d'une manière irrécusable.

Parmi les couleurs utilisées par l'industrie, celles qui sont connues sous les noms d'arsénite de cuivre, de vert de Scheele, vert de Schweinfurt, cendres vertes, vert anglais, vert minéral. etc., quoique différentes par leurs teintes plus ou moins foncées, par la composition, la solidité et le prix, ont un caractère commun qui va surtout nous préoccuper. Elles renferment à l'état combiné, souvent même à l'état libre, un poison que les chimistes appellent acide arsénieux, et qui est aussi désigné par les noms plus vulgaires d'arsenic blanc ou de mort-aux-rats.

Il est facile de présumer les inconvénients de ces couleurs vertes ; des preuves incontestables sont d'ailleurs venues se joindre aux indications de la science. Les papiers peints obtenus par le vert de Schweinfurt ou ses variétés ont fréquemment occasionné des accidents et des indispositions. Les personnes séjournant habituellement dans des chambres garnies de ces tentures, éprouvaient des maux de tête, de la sécheresse à la gorge, des toux opiniâtres, un affaiblissement général et d'autres symptômes encore. Tous ces effets disparaissaient en changeant d'appartement, et à plusieurs reprises, cette simple indication a suffi pour attirer l'attention sur la source du mal.

Dans les chambres imprégnées par l'humidité, on a remarqué aussi une odeur forte et désagréable, ce qui a fait penser qu'un gaz contenant une petite quantité d'arsenic se formait et se dégageait sous l'influence prolongée de cette atmosphère humide. Ailleurs, c'étaient les poussières vertes, dans lesquelles on a plusieurs fois recherché et constaté la présence de l'arsenic, qui se détachaient des murs par le frottement ou le balayage, pour venir se mêler à l'air respirable. Gaz ou poussière, telles sont donc les deux causes qui peuvent agir simultanément ou isolément, suivant les circonstances.

Les bonbons colorés et les papiers verts qui leur servent d'enveloppe, ont également été la cause d'indispositions, surtout chez les enfants. Il en est de même des pains à cacheter, des fleurs artificielles, des tissus avec lesquels on confectionne des vêtements. Il a été prouvé que dans certaines étoffes légères, telles que tarlatanes, tulles, baréges, etc., destinées surtout aux robes de soirées, la couleur verte n'était pas fixée par la teinture, mais simplement collée à la surface, de sorte que le moindre frottement suffisait pour détacher cette véritable peinture en détrempe. De là les effets observés, non-seulement chez les coutu-

rières occupées à façonner ces robes, mais encore chez les personnes qui les portaient, ou qui se trouvaient exposées à l'influence nuisible des poussières répandues dans l'air. On a aussi cité des exemples d'éruptions provenant des visières vertes des casquettes, des feuilles d'une couronne portée dans un bal, des bracelets obtenus par une pâte artificielle.

En Allemagne, on n'a pas hésité, depuis plus de dix ans, à interdire l'emploi des couleurs vertes arsenicales. Dans notre pays, où une pareille défense n'existe pas, bien des gens renoncent par prudence à ces couleurs et font le sacrifice de leurs goûts, faute de pouvoir se diriger avec certitude dans leur choix. Cependant le vert est une nuance qui a ses charmes, et on aurait tort de croire qu'il cache nécessairement le poison sous un aspect agréable.

Depuis longtemps, on s'est préoccupé des moyens à proposer dans le but de concilier les exigences de l'industrie avec celles de la santé publique. Déjà, en 1850, M. Kupfferschlaeger, professeur de chimie à l'université de Liège (1), conseillait de « donner la préférence aux papiers glacés, parce que les couleurs, y adhérant bien, ne s'enlèvent pas facilement et qu'ils attirent moins l'humidité que les papiers non glacés. »

Aujourd'hui, on commence à entrer dans une voie qui, grâce aux progrès de la science, est devenue praticable et permet la solution complète du problème. On a recherché des couleurs vertes parfaitement inoffensives et susceptibles d'être substituées aux nuances arsenicales. Il y avait, dans ces recherches, deux conditions à remplir : l'éclat et le brillant d'une part, le prix peu élevé de l'autre, car, envisagé à ce double point de vue, le vert de Schweinfurt a particulièrement fait ses preuves.

La science est parvenue à se mettre d'accord avec les nécessités de la libre concurrence, et c'est dans leurs efforts réunis que se trouve le remède au mal que toutes deux ont contribué à produire. Parmi les travaux publiés sur ce sujet, nous citerons en premier lieu ceux de M. Salvétat (2), chimiste de la manufacture de Sèvres, qui, par ses études spéciales, est plus que personne capable d'apprécier et de

(1) Annales du conseil de salubrité publique de la province de Liège, tome 3, page 70.

(2) Répertoire de chimie appliquée, février 1859, page 168.

concilier les divers intérêts en présence. Il propose l'emploi du vert de chrome, soit seul, soit en combinaison avec l'alumine et l'oxyde de cobalt, ou celui du vert de Rinmann composé d'oxydes de zinc et de cobalt. Il existe encore une magnifique couleur d'un vert émeraude, très-solide, désignée sous le nom de vert Pannetier ou Guignet ; sa préparation, qui fut longtemps un secret, est aujourd'hui connue. La Société industrielle de Mulhouse a également indiqué des verts solides et variés dont elle a fait connaître en même temps la composition.

Il ne faut pas se faire illusion ; l'influence de l'habitude et de la routine est grande chez les fabricants, et le concours du public est nécessaire pour les obliger à renoncer aux couleurs vertes arsenicales. Rien ne serait plus simple cependant que de mettre en vente des papiers et des étoffes en y joignant l'assurance formelle, facile d'ailleurs à vérifier, que le vert employé pour leur coloration est parfaitement inoffensif. Les industriels, en réalisant cette idée, sont certains d'avance de réussir et de rencontrer l'assentiment unanime des consommateurs. Gagner de l'argent et faire une chose utile, c'est une spéculation doublement profitable.

EUGÈNE GAUTHY.

III

SUR LES CAUSES QUI MODIFIENT LE CLIMAT D'UN PAYS, PAR E. ENCKLAAR.

(Suite : voir n° d'avril, page 125.)

Les vents régnants, c'est-à-dire ceux qui endéans l'année soufflent pendant le plus grand nombre de jours, exercent également une influence majeure sur le climat d'une contrée. Cette influence est d'autant plus grande que les vents régnants agissent directement sur l'état hygrométrique ou d'humidité de l'air, car, comme on le sait, l'humidité atmosphérique influe fortement sur le climat d'un pays.

On a dit du vent : « On ne sait pas d'où il vient, ni où il va . » Cela a pu être une vérité à certaine époque où la science était loin de ce qu'elle est maintenant. Mais aujourd'hui celui qui oserait croire à ce dicton

prouverait qu'il n'est pas à la hauteur de son époque. Les vents sont dus à des courants atmosphériques causés par une dilatation irrégulière de l'air, sous l'influence d'un échauffement inégal.

Un appartement où brûle un poêle fournit en petit un exemple passablement exact de ce qui a lieu dans la nature. Aussitôt que le poêle s'échauffe, il communique sa chaleur à l'air qui l'entour; celui-ci se dilate, devient plus léger et par conséquent monte, tandis que vers le bas il s'établit un courant d'air froid qui se dirige vers le poêle. L'air échauffé s'étale sous le plafond, puis va, se refroidissant, descendre lentement le long des parois de l'appartement. A mesure que la quantité d'air chaud devient prépondérante la descente de l'air froid s'effectue plus près du poêle, et il en résulte finalement une température uniforme, mais telle, que l'air froid occupe constamment le bas, et l'air chaud le haut de la pièce. Le même phénomène a lieu dans la nature. La ceinture brûlante comprise entre les deux tropiques ou l'équateur constitue le grand appareil de calorification où se font constamment des courants ascensionnels d'air chaud. Ceux-ci sont remplacés par des courants froids arrivant des deux pôles, qui, sous l'influence du mouvement de rotation de la terre, donnent lieu aux *vents alisés*. A mesure que les couches supérieures échauffées deviennent prépondérantes, les couches froides descendent plus rapidement vers la surface de la terre, et nous jouissons des vents du sud ou du sud-ouest, tandis qu'aussi longtemps que les couches froides sont prédominantes, nous avons les vents du nord ou du nord-est. Cette lutte entre le courant d'air du nord et celui du sud est la principale cause des vents, sur laquelle toutefois des circonstances locales, telles que l'état permanent ou temporaire de la surface du sol, exercent une grande influence.

Si la surface de la terre était parfaitement unie et partout de même nature, la lutte entre les vents du nord et ceux du sud serait la seule, et nous aurions uniquement des vents alternatifs de nord-est et de sud-ouest, suivant la prédominance de l'un ou de l'autre courant. Mais la terre ferme alterne avec l'Océan, les hautes montagnes avec les vallées; les côtes ont un aspect différent; les montagnes ont une pente qui varie; la constitution et la couverture permanente ou temporaire du sol change considérablement d'un lieu à l'autre; la nature de la surface terrestre varie ainsi suivant ses différents points; par suite, elle est inégalement réchauffée ou refroidie, et il en résulte autant de causes qui peuvent

apporter des modifications considérables dans les grands courants d'air ou dans les vents. C'est de là que provient du reste en grande partie l'inconstance apparente des vents. Ce sont ces causes qui font aussi que les vents régnants ne sont pas les mêmes sur les différents points de la terre ; ce sont elles qui occasionnent les tempêtes et les ouragans dans beaucoup de contrées ; ce sont elles qui font aussi que quelques vents reviennent presque sans exception dans certaines saisons, alors que d'autres prédominent à d'autres époques, etc.

Il est généralement reconnu que le vent possède des qualités qui varient avec la direction dans laquelle il souffle. Le vent du nord est froid et assez sec ; celui du nord-est et de l'est donne un froid sec et vif ; celui du sud est plus humide et plus frais ; les vents du sud et sud-ouest sont doux et humides et ceux de l'ouest et nord-ouest âpres et orageux. Cette nature différente des vents provient en grande partie de l'influence des contrées d'où ils soufflent, et en partie de celles des surfaces sur lesquelles elles se meuvent.

Il en résulte que les mêmes vents n'ont pas partout les mêmes caractères.

On sait que les vents du sud sont chauds de leur nature parce qu'ils viennent directement des lieux les plus chauds de la terre. On sait aussi que l'air peut contenir une quantité d'eau d'autant plus grande que sa température est plus élevée et que les vents du sud-ouest doivent lécher une surface d'évaporation incommensurable, avant d'atteindre le continent européen.

Il n'y a donc rien d'étonnant que quand ces vents atteignent les côtes occidentales du continent, ils soient chargés d'une quantité d'humidité plus ou moins grande. Par contre, en passant au-dessus de la terre ferme, ils perdent une partie de leur chaleur et abandonnent leur humidité. Il doit en résulter que dans la partie occidentale de l'Europe, les vents du sud-ouest sont ordinairement pluvieux.

Tout le monde sait que le Parisien ne sort jamais sans parapluie quand souffle le vent du sud-ouest ; c'est qu'il sait que ces vents amènent presque toujours de la pluie. Les observations météorologiques ont en effet démontré qu'à Paris il pleut 86 fois sur 100 quand le vent souffle du sud-ouest ; et il en est à peu près de même chez nous.

Dans les climats tempérés du Nord, les vents du sud-ouest prédominent surtout en hiver ; aussi les vents sont-ils une des causes qui

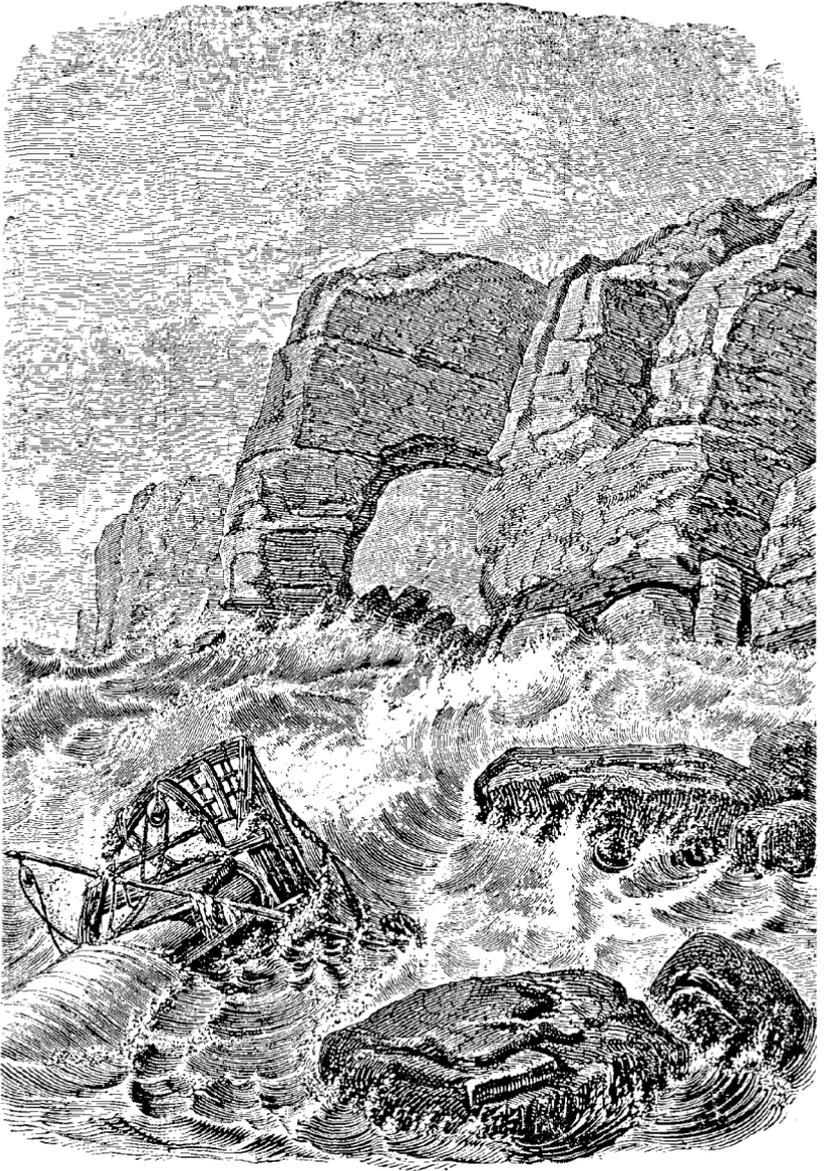
sur les côtes de la mer, et par conséquent en Hollande surtout, rendent les hivers pluvieux et nuageux : mais en même temps ils les rendent aussi beaucoup moins rigoureux qu'ils le seraient au milieu d'un continent sous la même latitude septentrionale. Cette action des vents du sud-ouest décroît cependant au fur et à mesure qu'on pénètre plus avant sur le continent, car en perdant leur chaleur en chemin, ils perdent aussi leur humidité. Là où cessent les causes, doivent aussi cesser les effets.

Dans les contrées où les vents de l'est sont fréquents, l'air est au contraire limpide, sec et aride. Le vent d'est qui nous vient de la Sibérie est naturellement, par sa température basse, peu propre à contenir beaucoup d'humidité; et, contrairement au vent du sud-ouest, il traverse les continents d'Asie et d'Europe, et ne trouve par conséquent aucune occasion pour absorber des vapeurs d'eau.

Dans notre pays, les vents d'est n'apparaissent que dans une saison; mais c'est malheureusement au printemps, au milieu de cette saison si désirée; et, l'agréable mois de mai y perd souvent tous ses charmes. Mais il ne peut pas en être autrement.

Les immenses plaines du nord de l'Asie nous envoient ces vents secs et froids, et comme ce n'est que par une exception excessivement rare que la neige n'est pas venue couvrir les plaines, ou que celles-ci en sont débarrassées avant le mois de mai, il en résulte aussi que c'est par exception que nous jouissons d'un printemps chaud et agréable. Ce que nous venons de dire suffit pour démontrer l'influence étonnante des vents régnants sur les climats d'un pays, surtout parce que l'état de sécheresse ou d'humidité y est intimement lié.

Une autre circonstance exerce également une influence considérable sur les vents qui soufflent dans un pays, et par suite sur un climat; c'est la position et la configuration d'un pays, considérées comme abris. C'est là ce qui rend le pays accessible ou non à certains vents. Chacun connaît l'influence que peut exercer une maison, une haie ou toute autre clôture; on sait que très-souvent, en février et mars, on peut jouir avec bien-être de l'influence bienfaisante des rayons solaires, pourvu que l'on ait soin de s'abriter contre les vents âpres qui règnent alors; on sait aussi qu'alors la végétation est plus précoce du côté méridional des murs et clôtures, que du côté septentrional et oriental. Ce que nous observons en petit dans nos jardins est produit en grand par les hautes montagnes.



L'EAU ET SON MOUVEMENT.

REVUE POPULAIRE DES SCIENCES.

1860. PL. 5.

Typ. de J. Nys.

C'est ainsi que toute la partie septentrionale de l'Allemagne est réellement plus froide qu'elle ne le serait si elle n'était pas entièrement ouverte aux vents du nord et de l'est, et si elle n'était pas fermée à l'action des vents du sud et du sud-ouest, qui, en passant au-dessus des Alpes, dont le sommet est couvert de glaces et de neiges perpétuelles, perdent une partie de leur chaleur. Même l'Italie n'est pas aussi chaude qu'elle le serait, si ces mêmes vents qui arrivent brûlants des déserts africains, ne perdaient partiellement leur chaleur en passant au-dessus des chaînes de montagnes du nord de l'Afrique. Mais, d'un autre côté, l'Italie est plus chaude et ses printemps surtout sont plus agréables parce qu'elle est protégée contre l'influence funeste des vents du nord et de l'est par la chaîne des Alpes. Le climat des Indes est beaucoup plus chaud qu'il ne le serait, si le pays n'était pas protégé du côté du nord par les hautes montagnes de l'Himalaya. Dans ces montagnes mêmes, les abris sont encore tels, que le froment y est cultivé à une hauteur bien plus considérable qu'ailleurs. Ces abris sont constitués par des chaînes de montagnes plus élevées encore, qui se trouvent du côté du nord.

(Traduit du hollandais.)

P. DEWILDE.

(A continuer.)

IV

DU RÔLE DE L'EAU DANS LA NATURE, D'APRÈS H. BETTZIEGH-BETA.

(Voir planche 5.)

« Dans la nature tout respire l'ordre. Depuis la moindre forme jusqu'aux plus grandes masses, tout est soumis à des lois déterminées; nulle part il n'y a d'actions violentes, et dans toute l'immensité, il n'est pas un point dont l'existence offre la moindre irrégularité. »

C'est à une époque comme la nôtre, alors que la tranquillité et l'ordre, l'industrie et le commerce, la justice et les mœurs, la civilisation et la société humaine semblent menacés par la violence et l'absolutisme, qu'il est bon de rappeler ces préceptes. C'est alors aussi qu'une re-

vue scientifique peut offrir un intérêt tout particulier, parce qu'elle donne au lecteur le moyen de se distraire utilement de la politique et des misères du jour. Elle a cela de commun avec les organes littéraires. Mais c'est alors aussi que cette même revue doit tâcher de s'élever pour dérouler aux yeux du monde les éternelles lois du beau et du vrai dans la nature, et instruire, en envoyant à la source où l'homme ne peut puiser que de bonnes inspirations.

Voyez combien, en effet, la nature est simple, positive, honnête! Toujours soumise aux lois, elle n'a jamais recours à la force brutale, alors même qu'elle semble, dans une rage aveugle, vouloir tout bouleverser. Du moins, une observation attentive nous démontre que partout ses actes, même les plus violents en apparence, sont soumis à des lois nécessaires, impérissables. Quelle différence avec les actes de l'humanité! Là, ce sont de véritables violences. La plupart des lois fondamentales des États, les traités pour l'équilibre européen et « la paix éternelle, » ne sont-ils pas faits comme pour être constamment transgressés?

Parmi les divers sujets dans lesquels la nature met chaque jour son ordre et sa légalité en évidence, nous en choisirons un des moins apparents et des plus connus : l'eau. Rien n'est plus trivial; un simple écolier connaît déjà sa composition chimique. Et cependant il n'est guère de matière qui nous offre des phénomènes aussi variés et aussi étonnants. Un grêlon nous tombe sur la main et se transforme tout de suite en un liquide qui disparaît bientôt sous une tout autre forme, celle de vapeur, pour reparaître un beau matin, avec la gelée, en délicates ramifications de cristal sur les fenêtres de nos appartements. Que l'on prenne un autre grêlon, qu'on le mélange avec trois fois autant de chaux sèche, il fond et disparaît, et les trois parties de chaux sèche représentent maintenant 4 parties de chaux sèche. Certaines pierres précieuses, comme les hyacinthes et les grenats en général, se laissent réduire par l'analyse chimique en 9 parties de silicates et une partie d'eau. L'alun, la soude, le savon, donnent encore par l'analyse chimique 45, 64 et même 70 à 75 parties d'eau, alors que ces matières sont en apparence complètement sèches. La terre glaise, quand elle paraît la plus dure sous la charrue, contient encore 20 hectolitres d'eau sur 60 hectolitres de terre. L'air atmosphérique le plus sec même contient encore de l'eau.

L'eau aussi a de bonnes dents, et souvent elle mord et ronge; elle attaque depuis les bords du lit, dans lequel elle se roule, jusqu'au verre

lui-même. Les fenêtres de l'ancienne abbaye de Westminster sont quasi perforées, tant elles ont été rongées par les pluies frappant sur les parties externes. L'eau digère même le caillon. On sait que la goutte d'eau creuse la pierre la plus dure. Lavoisier avait déjà observé que les cornues en verre dans lesquelles il distillait, perdaient chaque fois de leur poids, et il retrouva le ver ainsi perdu, dissous sous forme d'acide silicique et d'alcali dans l'eau distillée. Quelques acides se dissolvent même dans l'eau qui était combinée à leurs cristaux. Un morceau de soude se compose de 64 parties d'eau et de 56 parties de sel sec, et suivant que le mélange est chaud ou froid, il peut, sous la forme de sel saturé, se présenter sec ou liquide. Des quantités variables de gaz divers peuvent être absorbées par l'eau. Ainsi 100 parties d'eau, à la température ordinaire, absorbent 1 partie $\frac{1}{2}$ d'azote, 5 parties $\frac{1}{4}$ d'oxygène, 12 parties $\frac{1}{2}$ hydrogène carboné, 100 parties d'hydrogène sulfuré et le chiffre énorme de 780 parties de gaz ammoniacque. Par suite de ce pouvoir d'absorption pour les gaz, il arrive que l'eau de la distribution d'eau de Londres est parfois tellement chargée de gaz hydrogène carboné, que quand on approche une lumière du robinet ouvert, il s'en écoule non-seulement de l'eau, mais encore du feu.

L'eau joue aussi un rôle de première importance dans les substances organiques et organisées, voire même dans l'organisation de cet être souvent instruit, souvent acariâtre que l'on appelle l'homme. Voici ce qui sous ce rapport est acquis à la science, d'un côté, et ce que, de l'autre côté, on peut établir par déduction : Si l'on plaçait sous une presse hydraulique un homme de 140 kilogr., il perdrait de son poids jusqu'à concurrence de 55 kil. environ. L'homme, avec toute la solidité qu'il se prétend, n'a donc guère que $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{5}$ de parties solides; tout le reste est de l'eau, plus quelques gaz. Au point de vue chimique, l'organisme vivant est donc, comme l'a dit Dalton « une simple dissolution de matières solides dans l'eau. C'est Dalton aussi qui trouva, en analysant sa propre nourriture, que sans boire il avalait de l'eau pour la valeur des $\frac{5}{6}$ des aliments consommés.

En effet, les pommes de terre contiennent 75 pour cent d'eau, quelques navets et d'autres plantes racines contiennent même jusqu'à 90 pour cent d'eau; de telle manière que le bétail à l'engrais qui reçoit beaucoup de betteraves, n'a que rarement besoin de boire. Sans eau, il ne peut y avoir ni pourriture, ni fermentation, ni efflorescence. La pourriture, la

fermentation n'est pas autre chose qu'une décomposition des matières organiques, une réduction de ces matières en composés chimiques plus simples, opérée à la faveur de l'intervention de l'eau. Dans l'efflorescence, c'est l'oxygène qui joue ce rôle comme dans la combustion, mais avec une température moins élevée et plus lentement.

Cette action de l'eau sur des corps organiques dépend beaucoup de la température. A 0° R et au-dessous, elle cesse complètement. Il est reconnu que de la viande congelée d'animaux antédiluviens a été consommée, par des loups et des ours. Ce n'est que vers 15 degrés de chaleur que la fermentation devient apparente, et ce n'est que sous 20 degrés que ce phénomène prend les caractères de la pourriture.

Ainsi l'eau joue un double rôle à l'égard des substances organiques : d'un côté, elle favorise le phénomène chimique de la dissociation des atomes organiques, par laquelle se fait la fermentation, et de l'autre, comme véhicule de l'oxygène, elle brûle, décompose et dissémine toutes ces matières qui, par leur mort, deviendraient nuisibles, pour les transformer, les préparer et les rendre, à titre de matière nutritive, à de nouveaux organismes.

Dans les phénomènes que produisent les êtres vivants, l'eau est de la première importance : c'est le courant, la mer, les navires qui portent la nourriture dans toutes les parties des plantes. Dans quelques arbres, comme, par exemple, dans le *figus elastica*, l'eau monte avec la vitesse du courant, entraînant avec elle toutes les matières salines et organiques dont l'arbre a besoin pour pourvoir en même temps au gonflement et à l'accroissement du végétal.

Il est curieux de voir avec quelle promptitude un arbre absorbe un seau d'eau dans lequel on a fait dissoudre des sels convenables. Les sels sont employés à la fabrication des cellules des autres organes élémentaires, et l'eau reste en partie combinée et est en partie exhalée, transpirée. En faisant dissoudre dans l'eau avec laquelle on arrose les arbres, diverses substances et des matières colorantes, on parvient à durcir et à teindre des bois même pendant la vie.

D'après certaines expériences nombreuses et précises qui ont été publiées dans le 5^e volume du journal de la société royale d'horticulture de Londres, beaucoup de plantes exhale chaque jour, en été, quand elles sont en pleine croissance, beaucoup plus d'eau que leur propre poids : dans ce cas se trouvent les vesces, le grand-soleil, les choux, etc., trans-

pirant souvent, pendant les belles journées d'été, 1 litre à 1 litre $\frac{3}{4}$ par jour. On voit par là que les plantes ont une puissance absorbante pour l'eau, plus grande qu'on ne le pense généralement.

Ce que la sève est dans les plantes, le sang l'est dans les animaux et dans l'homme. Dalton a étudié d'une manière spéciale les fonctions, la composition du sang de la digestion. Une grande masse d'eau contient, remue, transporte et dissémine dans toutes les parties du corps les matières nutritives qui ont été fournies au sang par les aliments digérés, elle favorise les phénomènes de la vie, dissémine, régularise la chaleur, la mollesse et la nutrition de chaque partie du corps, complète aussi les phénomènes et les mutations, et sert, en définitive, à conduire au dehors, par les canaux naturels, les matières qui, résultant de la décomposition des tissus, sont devenues impropres aux besoins de l'organisme. Dalton trouva que de 91 onces de nourriture journalière qu'il s'était incorporée, 48 avaient été rendues sous forme liquide, 37 sous forme de vapeur, et à peine 5 sous forme de matière solide ; et de ces cinq onces d'apparence solide, $3\frac{3}{4}$ n'étaient que de l'eau, et un quart était composé de matières solubles dans l'eau ; de telle façon que les excréments d'un homme adulte et sain peuvent être considérées comme ne renfermant guère plus d'un pour cent de matières insolubles dans l'eau.

Et dans ce grand organisme que forme notre globe tout entier, quelle n'est pas l'importance de l'eau ! Chaque enfant sait qu'à côté de l'immensité de l'étendue et de la profondeur des mers, la surface terrestre apparente devient presque insignifiante. Au-dessus de ce grand océan dont la surface compte des millions de lieues carrées, plane et gronde un immense océan aérien que l'on appelle l'atmosphère, et à leur surface de contact, là où les deux océans se rencontrent, ils se confondent. Alors que la mer contient environ deux pour cent d'air, l'air renferme, par contre, environ un pour cent d'eau, quelque chose comme 5 à 6 grains dans chaque pied cube, ou quelque chose comme un million de pieds cubes de vapeur d'eau pour toute la masse atmosphérique, c'est-à-dire 80,000 fois le volume de ce que représenterait la même quantité d'eau à l'état liquide.

L'océan atmosphérique emprunte chaque jour environ 320 quintaux d'eau par acre de surface à l'océan salé. Et par contre, l'atmosphère en rend à peu près autant par jour en moyenne, sous forme de rosée et de pluie, à la mer et à la terre.

L'air, en s'élevant, se dilate et se tend si bien, qu'à trois milles anglais de hauteur, il lui faut le double d'espace. Dans cette dilatation intervient la force d'expansion de la chaleur, dont 1° R peut être rendu lentement ou combiné par chaque 400 pieds d'air.

C'est là ce que l'air saturé de vapeur d'eau devra combiner de chaleur en s'élevant; tandis que son élasticité et sa cohésion auront diminué. C'est pourquoi, à mesure que l'air s'élève de plus en plus, quelques particules d'eau qui s'étaient élevées jusque-là sous forme de vapeur, prennent la forme de globules apparents ou de nuages. C'est ainsi que les six grains de vapeur d'eau qui sont contenus dans un pied cube d'eau à 45° R, se réduisent à trois grains si la température de l'air descend à 5 degrés, et à deux grains et demi quand cette température se rapproche du point de congélation. Cela provient de ce que l'air en s'élevant prend la chaleur combinée des particules de vapeur; celles-ci se condensant se séparent en vésicules. Ces vésicules tombent sous la forme d'une pluie fine et continue, si toutefois elles ne sont pas en vésicules pareilles à des bulles de savon, et voltigent ainsi, sous forme de nuages, dans les courants atmosphériques. Dans ce dernier état, elles peuvent sous l'influence de certaines circonstances, se condenser en gouttes plus ou moins fortes et tomber à terre sous forme de pluie interrompue, de pluie d'orage par exemple. Et cette eau ainsi tombée recommence sans cesse ses pérégrinations aériennes sous les formes les plus variées, toujours chargée de particules organiques et inorganiques invisibles qui erraient dans l'océan, sur la terre ou dans l'air; et ainsi elle nourrit non-seulement des myriades d'animalcules et de sporules, mais en revenant vers la terre elle rapporte aux végétaux et aux fleurs des millions de quintaux de nourriture qui aide à remplacer sans cesse ce que la décomposition détruit.

Et quand l'air se remue, souffle et gronde, l'océan à son tour murmure se fâche, écume, mord et détruit. La planche 5 que nous donnons avec le présent numéro, nous représente une tempête, un de ces ouragans où l'eau et l'air semblent s'associer pour détruire tout ce qui est solide. C'est une vue de la côte occidentale de l'île d'Helgoland; on y distingue parmi les points saillants des côtes échanquées, cette arcade hardie connue sous le nom de Mormersgat. Ce spécimen des mouvements de l'eau est emprunté à un ouvrage bien connu, *la Plante et sa vie*, par Schleiden. C'est la représentation d'un ouragan violent auquel Schleiden et Vogel ont assisté en

1852, au milieu de l'anxiété la plus grande et que peut seul comprendre, comme le dit Schleiden, celui qui a déjà vu un orage sur les côtes de la mer et a senti étouffer par le vent, dans sa bouche, chaque parole qu'il allait proférer; celui qui a vu les vagues se dresser comme des montagnes, arracher des quartiers de rocs de plusieurs quintaux, les lancer au loin comme si c'étaient des bouchons de liège et jouer avec l'énorme masse d'un vaisseau comme l'enfant joue avec son ballon.

Nous nous bornons à ce court aperçu des fonctions de l'eau dans la nature; nous pensons que, même parce qu'il est superficiel, il ne sera pas sans intérêt; on voit déjà ce que certes personne ne pourrait découvrir dans les actes et les mouvements stratégiques ou diplomatiques les plus raffinés: « l'accord le plus parfait, l'ensemble le plus harmonieux. »

Traduit et imité d'un article du journal *Die Natur*.

J.-B.-E. HUSSON.

V

VARIÉTÉS ET NOUVELLES.

Lampe au magnésium. — Éclairage au gaz des voitures du chemin de fer et des bateaux à vapeur. — Coloration du fer et de l'acier, comme préservatif et ornementation. — Reproduction sur cuivre d'une gravure faite sur pierre. — Échauffement du sol observé à Liège. — Emploi de la chaux pour assainir les habitations. — Sur la graisse végétale — Le suso-poko. — Tige de cyprès remontant à près de dix-huit siècles. — Le vin de Johannisberg. — Principe aromatique des vanilles. — Notice sur les bananes. — De l'élève des sangsues, par M. G.-F. Stœtler. (Archiv. der Pharm., déc 1859.)

Lampe au magnésium, proposée par M. Schmitt. — En général, nous écartons soigneusement de notre *Revue* les inventions douteuses ou susceptibles d'une réalisation lointaine. Si nous faisons en ce moment une exception pour la lampe au magnésium, c'est qu'elle est fondée sur des expériences faites par des savants sérieux et qu'elle offre un exemple curieux de l'application d'un nouveau métal. Ce qui va suivre est

extrait du *Technologiste*, n° du mois de mai. Le magnésium est plus léger encore que l'aluminium. Il est blanc comme l'argent, peu altérable à l'air. Le gramme se vend encore 7 fr. 80 cent. M. Bunsen a trouvé que la flamme d'un fil de magnésium, ayant un diamètre de 297 millimètres, a un pouvoir éclairant égal à celui de soixante-quatorze bougies stéariques de cinq au demi-kilogramme. Pour produire pendant dix heures une pareille lumière, il ne faudrait que 72 grammes 2 de magnésium. Ce métal s'enflamme à la température à laquelle fond le verre à bouteilles et brûle avec une flamme calme et excessivement vive. Quant à présent, cette nouvelle lampe serait trop coûteuse, si ce n'est peut-être pour obtenir des photographies pendant la nuit. Mais que l'on parvienne à diminuer le prix de fabrication du magnésium, chose parfaitement réalisable, et l'on verra l'idée théorique d'aujourd'hui devenir demain du domaine de la pratique et augmenter la somme des applications utiles que l'industrie doit à la science.

Éclairage au gaz des voitures de chemin de fer et des bateaux à vapeur.
— Ce mode d'éclairage est employé en Amérique et paraît vouloir se généraliser.

Les journaux scientifiques rapportent qu'on n'a qu'à se louer de la lumière ainsi obtenue, qu'il y a en même temps une grande économie, plus de propreté et de facilité dans le service.

C'est le gaz portatif qui est utilisé dans ce but. Ceux qui ont eu l'occasion de voir transporter ce gaz dans les villes, comprendront facilement la possibilité d'un pareil système.

Coloration du fer et de l'acier, comme préservatif et ornementation, par M. Thirault, pharmacien à Saint-Étienne (1). — Le fer, dont les usages sont si nombreux, s'altère promptement à l'air. La formation de la rouille est un inconvénient que l'on a cherché à combattre. Les moyens

(1) Extrait d'un rapport présenté au nom des comités des arts chimiques et mécaniques de la Société d'encouragement, par M. Gauthier de Claubry.

les plus employés dans ce but sont la peinture à l'huile, les agents chimiques modifiant la surface du métal à préserver, enfin une couche de cuivre déposée par la galvanoplastie. Cette dernière méthode a été appliquée en grand; c'est ainsi qu'à Paris on a recouvert les fontaines monumentales, les candélabres servant à l'éclairage des rues. Elle réussit parfaitement, mais il n'est pas toujours possible de l'utiliser.

M. Thirault a eu pour but de trouver un préservatif applicable aux armes, aux machines, etc. Son procédé est, suivant le rapporteur, peu coûteux et d'une exécution simple et facile. A ces avantages se joint celui de n'exiger qu'une couche mince qui ne modifie en rien les formes des objets.

Nous allons tâcher de donner une idée de cette invention, dont la propriété est garantie par un brevet.

On commence par déterminer à la surface du fer ou de l'acier la formation d'une couche adhérente d'un oxyde de fer connu par les chimistes sous le nom de peroxyde. Celui-ci, une fois formé, loin d'arrêter l'altération, la facilite au contraire, et la rouille envahit et mange entièrement le fer.

Mais il existe un autre oxyde de fer, l'oxyde noir ou ferroso-ferrique, qui a peu de tendance à s'altérer.

Se fondant sur ces indications bien connues, l'inventeur transforme, sous l'influence de l'eau à une température élevée, la couche adhérente de peroxyde altérable en oxyde noir, qui résiste à l'action de l'atmosphère. On renouvelle la même opération à plusieurs reprises, on enduit la surface avec un sulfure alcalin, et ensuite avec un peu d'huile d'olive. L'objet a alors une couleur d'un beau noir brillant auquel on peut donner un poli convenable.

Des expériences ont été commencées en 1857 à la manufacture d'armes de Saint-Étienne; elles ont donné des résultats satisfaisants qui ont décidé l'adoption de ce procédé. Comme exemple, il nous suffira de citer l'application qui en a été faite pour préserver de la rouille 41,000 fusils et baïonnettes livrés au gouvernement anglais; le prix de revient par arme n'a pas dépassé quarante centimes. On a également constaté que les objets de quincaillerie se prêtent bien à ces opérations.

Reproduction sur cuivre d'une gravure faite sur pierre. — Parmi les merveilles de l'électricité, la galvanoplastie est une des plus curieuses et des plus utiles, puisque l'industrie en tire chaque jour parti. C'est au ministère de la guerre que M. le colonel Levret est parvenu à obtenir la reproduction galvanoplastique sur cuivre d'un dessin fait sur pierre. Voici une idée exacte de ce procédé, tel qu'il a été communiqué à l'Académie des sciences de Paris. La planche sur pierre est gravée à la manière ordinaire ; on la place dans une position fortement inclinée et on répand rapidement à sa surface une solution de gutta-percha faite dans le sulfide carbonique. On relève ensuite la pierre verticalement, dans le but de dégorger les tailles. Après quelques instants, le sulfide carbonique est réduit en vapeur et la pierre est recouverte d'une couche mince de gutta-percha. Celle-ci est plombagée à la manière ordinaire et recouverte de cuivre par les procédés bien connus de la galvanoplastie. La planche de cuivre en relief, corrigée, si c'est nécessaire, avec le grattoir, sert de moule pour faire une planche en cuivre reproduisant la gravure primitive.

Échauffement du sol observé à Liège. — Ce phénomène très-curieux fut signalé il y a environ deux ans. Si nous n'en avons pas parlé à cette époque, c'est que nous tenions à posséder des renseignements précis et à joindre aux faits une explication scientifique constatée par l'expérience. Nous savions d'ailleurs que la question était soumise au conseil de salubrité publique de la province de Liège, et qu'on pouvait compter sur le zèle et la science des membres de ce conseil pour arriver à une solution complète et sérieuse.

La commission qui fut nommée, était composée de MM. Schwann, Schmit et Dewalque. C'est dans le rapport remarquable de ce dernier, dont la publication a été décidée par le conseil communal de Liège, que nous allons puiser quelques détails.

Pendant l'été de 1857, on remarqua l'échauffement du sol dans quelques jardins situés entre la place St-Jacques et le boulevard d'Avroy. « On voyait, dit le rapporteur, les herbes se faner, jaunir et sécher sur pied, les arbres perdre leurs feuilles et mourir ; un sol aride et nu remplaça des pelouses verdoyantes, ornement séculaire d'une des plus belles

parties de notre cité. Lorsqu'on venait à fouiller ce terrain, on trouvait, à une très-faible profondeur, une élévation de température appréciable à la main : la chaleur augmentait lorsqu'on pénétrait plus profondément, et dépassait bientôt la température naturelle de nos organes.

La terre, parfaitement sèche, avait acquis vers la surface une cohérence telle, qu'il était difficile de l'entamer avec la bêche. On la comparait à de la terre calcinée ; en outre, elle exhalait une odeur extrêmement désagréable, appréciée différemment, mais que nous ne pouvons mieux définir qu'en la comparant à l'odeur de moisi. Examinée de plus près, elle montrait une foule de petites taches ou de points blancs qui avaient l'apparence de moisissures.

« Cet échauffement ne s'étendait pas sur toute la surface des jardins où on l'observait ; au contraire, la majeure partie du sol en fut préservée, et ses ravages ne s'exerçaient que sur des espaces circonscrits dont la forme était variable et, du reste, mal accusée, et qui avaient, en général, une superficie de quatre à huit mètres carrés. Malheureusement, les dommages qu'il occasionna ne se bornèrent pas à la destruction de quelques végétaux ; on citait une cave dont la température s'était élevée au point que le vin s'y était gâté promptement et que le beurre s'y fondait. »

La commission constata une température de 25 degrés centigrades dans une cave. Un trou creusé dans un jardin, permit d'observer une chaleur de près de 50 degrés à une petite distance de la surface, qui redevenait normale, ou à peu près, à environ un mètre et demi de profondeur. Un grand nombre d'observations démontrèrent l'échauffement du sol, avec cette différence toutefois que le maximum de chaleur dépassait rarement 40 degrés.

La commission, dont nous ne pouvons trop louer la sagacité et la persévérance, discute successivement les diverses hypothèses qui ont été proposées pour expliquer ce phénomène extraordinaire. Après des expériences nombreuses et parfaitement combinées, elle démontre d'une manière claire, logique et évidente que l'hydrogène carboné ou grison, en se dégageant à travers le sol, arrive dans les couches superficielles, et là, se trouvant en contact avec de l'air, il se passe un effet chimique bien connu, une combustion lente, sous l'influence d'une matière poreuse, comme l'est la terre végétale.

« Le dégagement de l'hydrogène carboné dans le quartier Saint-Jac-

ques, dit le rapport de la commission, est mis hors de doute par l'inflammation qui se produisit à l'ouverture du puits de la maison n° 33, boulevard d'Avroy, et par l'explosion qui eut lieu, il y a une douzaine d'années, dans une cave d'une maison de la rue des Augustins, cave qui était restée fermée pendant la belle saison. »

Ajoutons que M. Dewalque a eu soin de démontrer par l'analyse chimique, la présence dans le sol de l'hydrogène carboné.

Mais d'où provenait ce dégagement abondant de grisou? La commission a rencontré ici de nouvelles difficultés, provenant des travaux de la dérivation de la Meuse, qui eurent lieu dans le voisinage du terrain soumis aux observations. Malgré le désir de soumettre à nos lecteurs la discussion approfondie à laquelle se livre la commission, nous devons, faute d'espace, nous borner aux parties les plus essentielles de son travail. C'est dans la houille qu'elle trouve l'origine de l'hydrogène carboné. Suivant elle, « le gaz serait produit dans le terrain houiller sur lequel repose le gravier de la Meuse, et il viendrait au jour au moyen des fissures du sol.

« Chacun sait que les houilles, dont la présence caractérise le terrain houiller, dégagent plus ou moins l'hydrogène carboné, connu des mineurs sous le nom de grisou. Ce gaz se développe non-seulement dans la houille pure, mais encore, jusqu'à un certain point, dans les schistes bitumineux imprégnés de matières charbonneuses; et l'on n'ignore pas qu'en certains endroits, aux environs de Seraing, le dégagement de gaz est si abondant à la surface du sol, que les ouvriers l'enflamment et l'utilisent pour les usages domestiques. Nous avons donc, dans le terrain houiller, une source inépuisable d'hydrogène carboné. »

En se fondant sur des considérations géologiques, la commission prouve clairement les autres détails de l'explication à laquelle elle s'est arrêtée. Voici les conclusions qui terminent et résument son long et consciencieux rapport :

« 1° L'échauffement observé dans certains points du sol des jardins du quartier Saint-Jacques, ne provient pas de l'altération de matières organiques, primitivement renfermées dans ces points ou amenées par des infiltrations.

« 2° Il résulte de la combustion lente de l'hydrogène carboné, aux dépens de l'oxygène de l'air, sous l'influence de la terre végétale humide.

« 3° Le dégagement de ce gaz ne présente pas d'infiltration pénétrant profondément dans le sol.

« 4° Les lignites enfouis dans le gravier de la Meuse sont insuffisants pour le produire.

« 5° Il provient du terrain houiller et arrive à la surface au moyen des fissures du sol.

« 6° On peut espérer de remédier aux accidents qu'il détermine en employant un drainage vertical. »

Emploi de la chaux pour assainir les habitations. — Dans quelques localités de la Suisse et de l'Allemagne, les habitants des campagnes ont l'habitude de blanchir l'intérieur de leurs maisons avec un lait de chaux (chaux à mortier mise en bouillie liquide avec de l'eau).

Cette application rend non-seulement les habitations plus claires à l'intérieur, mais elle les rend surtout plus salubres. Aussi, nous engageons vivement les habitants des campagnes à généraliser cette application, en y apportant les modifications suivantes :

Lorsque les murs sont humides, il faut d'abord les frotter pour les rendre propres, puis les vernir avec une dissolution dans l'eau de verre soluble ou silicate de potasse, qui se fabrique en grand pour le besoin des constructions. Après avoir bien laissé sécher ce vernis, on passe dessus une ou plusieurs couches blanches de lait de chaux. Le vernis au silicate remédie à l'humidité en durcissant fortement la surface des murailles et des bois.

Pour purifier l'air plus complètement, surtout si la maison est vieille, les bois en décomposition, ou si elle renferme des écuries, ou si elle est dans le voisinage de marais, il faut ajouter à la chaux de un dixième à un cinquième de son poids de chlorure de chaux. Cette substance, par sa lente décomposition au contact de l'air, produit un dégagement faible et prolongé de chlore qui assainit parfaitement l'air.

Il faut blanchir, par ce dernier moyen surtout, les murs extérieurs, en ayant soin de laisser au-dessus du sol un soubassement de 6 à 8 pieds de hauteur, peint en gris, pour rendre le revêtement moins salissant. Le

vernissage au verre soluble est aussi utile sur la surface extérieure des murailles qu'à l'intérieur, pour préserver de l'humidité des pluies.

On fait éteindre de la chaux dans l'eau pour faire un lait de chaux, on y ajoute une dissolution de sel marin, on agite bien, et on passe plusieurs couches au pinceau, en ayant le soin de laisser sécher chaque couche avant d'en ajouter une nouvelle. Le vernis blanc que ce mélange produit, est très-solide; il ne laisse aucun dépôt par le frottement et il ne s'écaille pas. Les essais qui en ont été faits sur les bois et sur les murailles, ont parfaitement réussi.

Pour les murailles exposées au grand air et au soleil, on peut remplacer le sel marin par le sulfate d'alumine dissous dans l'eau : le vernis est encore plus solide. Pour colorer cette peinture des murailles, on peut ajouter au mélange ci-dessus de l'eau et d'autres matières colorantes sans que cela enlève rien à sa solidité.

(L'Industriel suisse).

Sur la graisse végétale. — M. Bleekrode donne, dans le *Répertoire de chimie appliquée*, des renseignements sur cette substance. Nous allons extraire de ce travail quelques détails :

Dans la résidence de Soerakarta, à l'île de Java, les natifs préparent avec les fruits de l'arbre appelé par eux Tangkallak, de la graisse avec laquelle ils fabriquent des chandelles d'une couleur légèrement jaunâtre. Ces chandelles brûlent bien, et les Chinois, à Java, font le même emploi de cette graisse qu'ils mélangent avec d'autres matières grasses.

Le tangkallak, ou *cylcodaphne sebifera* des botanistes, est un arbre de 10 à 15 mètres de hauteur. Il porte chaque année jusqu'à 7,000 fruits qui peuvent fournir 100 chandelles de 42 grammes. Chaque fruit pèse 2 grammes. Pour extraire le corps gras, on fait bouillir ces fruits; après refroidissement, on les sèche au soleil; on les broie pour les presser ensuite à chaud.

L'analyse chimique a constaté 40 p. c. de graisse dans ces fruits. Un arbre, portant 7,000 fruits, pourrait fournir 5 kil. 6 de graisse; les indigènes n'en retirent que 4 kilogrammes environ. Cette matière grasse se fond à 45 degrés centigrades et se saponifie facilement.

Le suso-poko.— C'est sous ce nom, ou arbre à lait, que les naturels de la Malaisie et de l'Archipel oriental désignent un arbre qui fournit un suc paraissant tenir à la fois du caoutchouc et de la gutta-percha. On l'a essayé aux mêmes usages et les résultats ont été satisfaisants. Il serait utile d'obtenir, ou une production plus considérable de caoutchouc, ou des succédanés de cette gomme élastique, vu que déjà la rareté de ces produits est un obstacle à leurs nombreux emplois industriels. Le prix en a fortement augmenté depuis quelques années, et l'on se demande avec raison si les usages n'ont pas dépassé les quantités que l'on peut, dans l'état actuel des choses, tirer des pays de provenance.

Tige de cyprès remontant à près de dix-huit siècles.— Le ministre des travaux publics du royaume des Deux-Siciles a fait parvenir à l'Académie des sciences de Paris une tige de cyprès trouvée dans le lit d'une rivière près de Pompéi, à cinq mètres au-dessous du sol. Elle était en compagnie de plusieurs autres qui ont été également recueillies. Toutes étaient dans la position verticale; chez toutes, la partie supérieure avait été détruite; il n'en restait que 70 à 80 centimètres environ au-dessus des racines. Quand on les a rencontrées en faisant des fouilles pour les travaux de canalisation de la rivière, on les avait prises pour des pieux; ce n'est qu'après les avoir extraites complètement qu'on a reconnu que c'étaient des troncs de cyprès. L'examen des couches du terrain a montré que ces arbres avaient végété à une époque antérieure à la fameuse éruption de l'an 79, puisque le sol où sont leur racine est aujourd'hui recouvert par la lave et les produits volcaniques de cette éruption. Ils paraissent avoir eu environ 56 ans au moment où leur partie supérieure a été détruite.

En annonçant le don de cet intéressant débris, M. Elie de Beaumont a fait remarquer qu'il offre aux géologues un intérêt particulier, en ce sens qu'il semble offrir une preuve de plus de ce que la plupart d'entre eux admettent, savoir : que les troncs verticaux que l'on trouve souvent dans les bancs houillers sont les restes d'arbres qui ont été détruits sur place, et n'ont point été dérangés de la position dans laquelle ils ont végété.

(Institut.)

Le vin de Johannisberg. — Le vin du Rhin a toujours été très-énummé ; mais sa plus grande réputation date de 1724, époque à laquelle la seigneurie de Johannisberg (aujourd'hui propriété de la famille de Metternich) appartenait aux princes abbés de Fuldés. Un de ceux-ci oublia, cette année, de donner son autorisation pour les vendanges, et les raisins étaient déjà à demi pourris quand cet oubli fut réparé. Or il arriva, à la grande surprise des vendangeurs, que les raisins les plus avancés donnèrent le vin le plus exquis. Depuis lors, on vendange le plus tard possible dans le Johannisberg, et on sépare soigneusement les grains mûrs de ceux qui ne le sont pas assez. Les grains légèrement gâtés continuent à donner le vin de première qualité, celui qu'on appelle *vin de potentat*, les princes seuls pouvant en avoir dans leurs caves, à cause de son prix élevé.

Principe aromatique des vanilles. — M. Duchartre a communiqué récemment à la Société philomatique, les résultats des observations qu'il a eu occasion de faire dernièrement au sujet de la partie du fruit des vanilles, dans laquelle réside le principe aromatique, c'est-à-dire au sujet de la pulpe des vanilles. Ses observations ont porté sur le fruit du *Vanilla planifolia*, Andr., étudié frais avant son développement complet et sec à sa parfaite maturité. Elles lui semblent prouver que cette pulpe a une autre origine que celle qui lui a été assignée par Ch. Morren et par Splitgerber. Le premier de ces botanistes pensait que le tégument externe des graines des vanilles devenait pulpeux, tandis que le second regardait la pulpe des fruits de ces orchidées comme formée par la portion basilaire des funicules qui, selon lui, deviendrait pulpeuse à la maturité. M. Duchartre a retrouvé dans les vanilles commerciales les graines parfaitement entières, recouvertes d'un tégument consistant, et, en outre, les funicules et les placentaires, sans doute plus ou moins déformés par la préparation et la dessiccation, mais néanmoins encore fort reconnaissables. D'un autre côté, il a vu, sur le fruit frais et imparfaitement développé du *Vanilla planifolia*, que les trois espaces longitudinaux qui séparent les trois placentaires les uns des autres sont couverts d'une immense quantité de productions piliformes, tellement serrées les unes contre les autres qu'elles forment une couche continue. Cette formation, entièrement analogue à celle qui, dans les loges de l'orange et du citron, devient la pulpe, lui semble avoir la même destination dans

les fruits des vanilles. L'étude du fruit adulte de ces plantes, soit desséché pour l'herbier, soit préparé comme l'est celui que nous apporte le commerce, a confirmé à ses yeux l'exactitude de son opinion.

(*La Science pour tous.*)

Notice sur les bananes. — Ce qu'est le maïs pour les habitants du Mexique, et le blé pour ceux de la zone tempérée, telle est la banane (*Musa Paradisiaca* et *Musa Sapientum*) pour les Africains qui habitent la zone torride. Des millions d'hommes utilisent ces fruits pour leur nourriture journalière, et d'après le calcul du célèbre Alexandre de Humboldt, un terrain qui, planté avec des bananes, peut nourrir 50 personnes, ne peut suffire qu'à 3, s'il est ensemencé de blé. La culture du bananier cause peu de dépenses, et la multiplication s'en opère par des rejetons provenant de la racine ou par des boutures, et un seul pied peut donner jusqu'à un quintal et encore plus de fruits, qui, en beaucoup de lieux de l'Arabie, forment la seule nourriture des habitants. C'est aussi parce qu'ils n'ont pas d'autre nourriture, que certains oiseaux ont été appelés *Musophagæ*.

Autant ces fruits sont communs en Egypte, autant il est rare d'en voir en Grèce, où l'on n'en trouve que sur la table de riches auxquels ils ont été offerts en présent, et chez lesquels les bananes sont privées d'une bonne partie de leur saveur, parce qu'on ne peut les récolter qu'à l'état de parfaite maturité. D'ailleurs on les mange comme les figues, c'est-à-dire en ne leur ôtant que l'épicarpe (peau).

Le bananier est une véritable providence pour la classe inférieure des pays de la zone torride. En effet, ses grandes et belles feuilles servent de nappe et d'éventail; les jeunes feuilles et les boutons de fleurs se mangent bouillis comme légume; les fibres solides des régimes servent à faire des cordes et des tissus très-durables.

Le suc de la tige fraîche a une force purgative et est utilisé pour cela par beaucoup de personnes à titre de médicament dissolvant. On recommande aussi aux malades la décoction de bananes fraîches comme boisson réfrigérante et saine, laquelle est même purgative pour les personnes qui ne sont pas accoutumées à l'usage des bananes.

Les fruits servent à préparer avec du sucre une pulpe et une gelée, le *Banan Scherbet* des Egyptiens, qui est utilisée pour la confection de

boissons très-agréables. Les fruits qui ne sont pas encore complètement mûrs, cuits avec du sucre, donnent une confiture d'un très-bon goût. Aussitôt qu'ils commencent à fermenter, ce qui arrive très-facilement, on les soumet à une distillation pour en obtenir une liqueur alcoolique particulière, le *Banan Iraky*, qui a une saveur spéciale, due peut-être à de l'acide butyrique, qui se forme très-fréquemment pendant la fermentation des substances amylacées sucrées. Même tout-à-fait pourris, ses fruits servent encore à la nourriture des bestiaux et à la confection de cataplasmes. Enfin, les bananes sont séchées avant leur entière maturité au soleil et conservées pendant toute l'année, comme on le fait en Grèce des fruits secs de l'*Hibiscus esculentus*.

D^r X. LANDERER.

(Echo méridical de Neuschâtel.)

De l'élève des sangsues, par M. C.-F. STOETLER. (*Archiv. der Pharm.*, déc. 1859.) — Après avoir parlé de la reproduction artificielle des poissons, l'auteur traite plus particulièrement de la sangsue avec des détails assez intéressants et moins connus peut-être, qui méritent d'être rapportés. La sangsue vit de préférence dans les eaux marécageuses et ne cherche sa nourriture qu'au printemps et en automne. Elle est hermaphrodite et ne peut produire des œufs qu'à l'âge de 8 ans, bien que déjà à 6 ou 7 ans elle puisse en féconder une plus âgée. 4 ou 6 semaines après l'accouplement, elle forme un cocon dans la terre humide et y pond 10 à 18 œufs qui éclosent au bout de 6 à 8 semaines. Les sangsues ne croissent que très-lentement, surtout dans les climats froids; elles arrivent à un âge très-avancé, au moins à 24 ans. Nourries aux dépens d'animaux à sang chaud, elles sont meilleures pour la reproduction et forment dans ce cas des cocons 2 ou 3 fois par été, ce qui montre combien il est absurde de jeter celles qui ont été employées ou de leur enlever violemment le sang, d'autant plus qu'elles prennent plus facilement une seconde fois qu'une première. Il s'en fait en Prusse une consommation annuelle de 2,291,000 pour la valeur d'environ 105,000 thalers, un peu moins de 400,000 francs; il s'en exporte par Hambourg de grandes quantités; il serait donc très-avantageux d'en élever dans les terrains convenables, car, d'après des expériences faites dans les environs de Bordeaux, on retire ainsi des terrains marécageux, et par conséquent presque improductifs, un très-bel intérêt.

1

DU CHOCOLAT. — SA PRÉPARATION. — SES FALSIFICATIONS.

(Suite).

Falsifications.

Si la science a, par ses découvertes, apporté des améliorations nombreuses dans la plupart des industries, la spéculation trop malheureusement s'en est approprié une large part, et a abusé des connaissances acquises pour exploiter à son profit la crédulité, la bourse et la santé publiques. Et cependant quelles substances devraient être mises à l'abri de la spéculation, si ce n'étaient les produits alimentaires ?

L'usage continu d'un aliment frelaté avec une substance même inoffensive, ne déterminant après chaque prise aucun effet nuisible apparent, peut provoquer à la longue des accidents, des malaises même, dont on est bien éloigné de soupçonner la cause; en toute occurrence, les substances inertes ajoutées à dessein et frauduleusement, diminuent les principes nutritifs que le consommateur croit et doit ingérer.

Parmi toutes les substances alimentaires, le chocolat est peut-être celle qui a le plus éveillé la spéculation, d'abord à cause du développement considérable de son emploi, et ensuite à cause de la facilité avec laquelle on peut y introduire des corps étrangers, toujours difficiles à déceler en raison des ressemblances de réaction que présentent les diverses féculs, et l'insolubilité complète d'une forte proportion de produits qui entrent dans la composition du chocolat de bonne qualité. Beaucoup de travaux ont été entrepris sur la recherche de ces abus : altérations et falsifications. *Baumé* les signale dans ses *Éléments de pharmacie*, *De Machy* dans son *Art du distillateur-liquoriste*, *Parmentier* dans ses *Annales de chimie*, *MM. Payen et St-Martin* s'en sont occupés, *MM. Chevallier et Letellier* surtout ont signalé de nombreuses fraudes et ont décrit les moyens de les constater. Nous consulterons leurs travaux, et nous aidant des connaissances acquises dans

notre pratique, nous relaterons les nombreuses falsifications du chocolat, et les moyens les plus simples, les plus exacts pour constater ces abus.

Les substances étrangères, tant inertes que nuisibles, qui peuvent y être introduites par l'appât d'un gain illicite, sont relativement innombrables. En voici une liste qui, quoique incomplète, est assez longue pour effrayer le chimiste chargé de rechercher la matière mélangée frauduleusement à cette denrée alimentaire :

Farine de blé.
 — de riz.
 — de lentilles.
 — de pois.
 — de fèves.
 — de maïs.

Amidon.
 Féculé de pomme de terre.

Enveloppes de cacao séchées et réduites en poudre.
 Amandes grillées.
 Gomme de Bassora.
 — arabique.
 — du Sénégal.
 Dextrine.

Cinabre ou sulfate rouge de mercure?
 Minium?
 Terres rouges ocreuses?
 Brique pilée? (1)

Huile d'olives.
 — d'amandes douces.
 Jaune d'œuf.
 Suif de veau.
 — de mouton.

(1) Ces quatre substances sont indiquées par Chevallier.

Storax calamite.
 Baume de tolu.
 — du Pérou.
 Benjoin vanillé, etc., etc.

A cause de l'enchérissement plus ou moins considérable des diverses substances qui entrent dans la fabrication du chocolat, tout le monde sait que les produits communs sont généralement frelatés. Un simple calcul prouve à l'évidence cette falsification : le prix moyen des cacao des îles, ou non terrés, qui entrent spécialement dans la composition des chocolats ordinaires, est tenu, sur nos principaux marchés, de 95 à 1 fr. 10 c. le demi-kilogramme. Par suite des différentes préparations auxquelles il faut soumettre ce produit brut pour arriver à le mettre sous les cylindres broyeurs, l'expérience a démontré que le fabricant devait tenir compte d'une perte normale de 20 p. c. ; ainsi, le prix du demi-kilogramme de cacao prêt à être broyé est de 1 fr. 20 c. au minimum. Le sucre coûte de 68 à 80 centimes suivant la qualité ; le blond, après défalcation de la perte éprouvée par la pulvérisation, revient à 75 centimes au moins le demi-kilogramme. Le chocolat brut non aromatisé reviendra donc, et pour *la qualité la plus ordinaire, à quatre-vingt-dix-huit centimes*. La main d'œuvre, l'usure et l'entretien des machines, les aromates et les accessoires nécessaires pour livrer le chocolat au consommateur, majorent très-sensiblement ce prix de revient. Ainsi le plus commun qui puisse être fabriqué et qui est aussi le plus généralement employé, coûterait au fabricant 1 fr. 25 c. à 1 fr. 30 c.!!! Que doivent être alors ces chocolats annoncés comme aromatisés à la vanille et de qualité supérieure, au prix de un franc le demi-kilogramme?

La falsification du chocolat qui doit d'abord appeler notre attention est celle qui consiste à augmenter le poids du produit par l'addition de farine ou de fécule : c'est la fraude la plus ordinaire, et celle aussi exploitée sur la plus grande échelle.

Contrairement à ce que recherchent une bonne partie des consommateurs, il faut rejeter comme mauvais, comme falsifiés, tous les chocolats qui épaississent sensiblement lorsqu'on les fait soit au lait, soit à l'eau. Il est inutile que la science intervienne pour décider cette fraude : le goût pâteux, l'odeur et la consistance de colle suffisent pour s'en convaincre. Nous devons ajouter cependant tout de suite qu'il arrive quelquefois au

fabricant d'être obligé d'ajouter un peu de *dextrine* (5 grammes par kilog.) pour empêcher la séparation du beurre de cacao ou la rendre moins complète. Cela est surtout nécessaire pour les chocolats communs, attendu que la quantité de mucilage que contiennent les cacaos des îles n'est pas en quantité suffisante pour tenir en suspension dans le liquide où l'on a délayé le chocolat, le beurre qui en fait la base. Il surnagerait sous forme d'une couche huileuse assez épaisse, dont l'odeur prouverait cependant la pureté du produit, mais dont le consommateur serait vite dégoûté. L'addition de dextrine dans la proportion indiquée ne pourrait être décelée que par une analyse sérieuse et ne constitue aucune fraude, aucune falsification. Mais l'on a trouvé jusqu'à 20 p. c. c'est-à-dire un cinquième de farine ou de fécule ajoutée à du chocolat; fécule ou farine de quelle qualité? La chocolaterie, qui cherche à spéculer avant tout, n'achète en général que des farines de froment fatiguées, des fécules de deuxième et de troisième choix, des farines de féveroles avariées! C'est avec ces rebuts, bons tout au plus pour les épaisissages dans les fabriques d'étoffes, que l'on prépare ces chocolats richement enveloppés, que le commerce vend 0 fr. 60 c., 0 fr. 70 c., 0 fr. 80 c. et 0 fr. 90 c. le demi-kilogramme, selon la proportion de farine ou de fécule introduite, et la quantité de suif de mouton ou de veau, de beurre ou d'axonge, d'huile d'amandes ou d'huile d'olives incorporés pour faire du tout un mélange d'apparence homogène.

Si, au contraire, le chocolat fait à l'eau ou au lait n'épaissit pas, il arrive toujours qu'une certaine quantité de globules huileux apparaissent à la surface après quelques instants de repos. Cet aspect gras, produit par le beurre de cacao tenu en suspension dans le liquide, serait une preuve convaincante de la pureté de l'aliment, si l'appât d'un gain illicite ne poussait le fabricant cupide à enlever une proportion de beurre de cacao qu'il livre à la parfumerie, et à remplacer la quantité éliminée par un corps gras quelconque : huile ou graisse. Le temps seul peut faire découvrir la fraude au consommateur peu initié aux expériences chimiques nécessaires pour dévoiler la fourberie. Ces chocolats exigent d'être employés aussitôt après leur fabrication, car ils rancissent promptement et sont très-susceptibles d'être attaqués par les larves ou les insectes.

Par l'aspect, ces chocolats présentent les mêmes caractères que les produits purs et de bonne qualité, mais l'odeur de fromage y décelé la présence des graisses animales, la rancidité celle des semences émulsives; de plus,

ils ont un goût de suif ou une saveur amère de moisi s'il y entre du cacao avarié. Ainsi, de même que l'on diminue la qualité du pain en ajoutant une proportion plus ou moins considérable de son à la farine qui doit seule y être introduite, de même on abaisse les principes nutritifs nécessaires au chocolat de bonne qualité, en y mélangeant de la poudre d'enveloppes de cacao, de la farine, de la fécule, etc.

Quoique généralement la plupart des chocolats communs soient falsifiés, le consommateur doit cependant être circonspect dans certains cas avant de donner une appréciation hasardée sur certains caractères extérieurs que pourraient présenter quelques chocolats de la plus grande pureté : ainsi, la cassure qui est souvent un indice de falsification, offre dans les produits de première qualité même, des différences notables, suivant la température à laquelle ils ont été exposés. Le même chocolat, dans cette occurrence, peut donner tantôt une cassure brune et serrée, tantôt une cassure granuleuse, jaunâtre ; dans ce dernier cas, il se granule sous la dent, surtout lorsqu'il a quelque temps de préparation, mais son état onctueux reparaît après une légère mastication.

Cet état de choses tient surtout à ce que le chocolat, préparé pendant l'été, n'a pas été soumis à une température suffisamment basse lors de son refroidissement. La cassure des chocolats frelatés est toujours d'un gris jaunâtre, d'un aspect rocailleux, à aspérités anguleuses.

Après quelques semaines de préparation, il arrive aussi que le chocolat pur se couvre d'une couche blanchâtre de beurre de cacao, ayant l'aspect de moisissure peu agréable à l'œil. Ce phénomène, se remarquant surtout sur les chocolats fins, peut se produire lorsque la pâte a été mise trop chaude dans les moules, ou bien lorsque le chocolat a été conservé dans un endroit trop humide ; dans tous les cas, c'est un commencement d'altération qui atténuerait fortement la saveur douce et agréable du chocolat en lui communiquant un goût de moisi, si l'on n'y portait un prompt remède.

Un inconvénient plus grave et qui perd aussi les meilleurs chocolats, c'est la facilité avec laquelle ils sont attaqués par des larves de mouches et d'autres insectes, qui souvent les percent en tous sens et les réduisent en poussière. Cet effet se produit surtout dans les chocolats fabriqués dans la saison où les mouches pondent leurs œufs sur les substances propres à les nourrir, dans les chocolats qui contiennent une forte proportion de cacao caraque, que la torréfaction ou le broiement sur la pierre ne

paraissent pas priver entièrement des œufs qui s'y trouvent toujours renfermés, enfin dans ceux pour lesquels on emploie des sucres colorés, provenant d'une seconde ou d'une troisième cuite des sirops fabriqués dans les raffineries. Pour parer à tous ces inconvénients, il faut éviter de préparer les chocolats dans la saison des insectes ailés, n'employer que des cacaos bien torréfiés, du sucre de première cristallisation, et avoir soin d'envelopper aussi hermétiquement que possible les tablettes dans les feuilles d'étain aussitôt le refroidissement du chocolat.

Insatiable, la cupidité ne pouvait s'arrêter à mi-chemin; non-seulement elle diminue la quantité des produits nutritifs qui entrent dans le chocolat, mais encore elle cherche et réussit ordinairement à substituer aux aromates, des drogues sinon dangereuses au moins nuisibles, sans éveiller les soupçons des consommateurs.

Dans les chocolats de santé, on ajoute une certaine proportion de poudre impalpable de cannelle de Ceylan pour aromatiser et rendre le goût plus agréable; dans les chocolats d'agrément, de la vanille. Les fabricants substituent à la cannelle de Ceylan, de la cannelle de Chine; le goût et l'odorat peuvent faire justice de cette substitution. La cannelle de Ceylan a une saveur agréable, aromatique, chaude, *légèrement piquante* et sucrée; la cannelle de Chine a une odeur moins suave, un goût peu agréable, une saveur chaude et piquante, même *poivrée*. La vanille pousse surtout à la falsification les fabricants peu délicats; ils la remplacent par du storax calamite, du baume de tolu, du baume du Pérou, ou du benjoin, dont l'odeur est à peu près identique, mais dont les principes constitutifs diffèrent essentiellement. Depuis quelques années, ils ont jeté leur choix sur le benjoin de Siam ou à odeur de vanille, nouvellement connu, ou plutôt nouvellement reparu après avoir longtemps disparu: ils n'emploient plus guère d'autre substance pour aromatiser leurs chocolats d'agrément. Cette espèce de benjoin se présente dans le commerce en larmes toutes détachées ou en masses formées de larmes agglutinées. Les larmes détachées sont grandes, plates, anguleuses, et paraissent s'être formées naturellement sous l'écorce de l'arbre; elles sont blanches et opaques.

Le consommateur se laisse souvent prendre au goût, à l'arome, mais l'estomac, ce grand épurateur, n'apporte-t-il pas bientôt la preuve évidente de cette sophistication? Cette gomme résine ne porte-t-elle aucune atteinte aux organes de la digestion? Sa saveur, d'abord balsamique et agréable, irrite fortement la gorge; ayant la propriété de se dissoudre dans l'alcool et d'en

être précipité par les acides et par l'eau, le benjoin est nécessairement indigeste et produit une perturbation manifeste dans les fonctions si importantes de la digestion.

A cette époque, où l'autorité sévit avec rigueur contre toutes les espèces de falsifications, il serait nécessaire qu'elle obligeât chaque fabricant à apposer son étiquette et son cachet sur les produits qui sortent de son usine ; il serait ainsi responsable de la pureté et de la bonne qualité de ses chocolats, et l'on verrait bientôt disparaître du commerce tous ces produits débités à bas prix, qui empoisonnent la santé par un usage prolongé.

Que penser de la valeur de ces chocolats fabriqués exclusivement pour soutenir une concurrence déloyale et honteuse, de l'aveu même des fabricants ?

Adressez la même question à chacun d'eux, tous vous répondront à peu près en ces termes : *Je ne crois pas que l'on puisse fabriquer de chocolat de qualité inférieure, cette fabrication est honteuse pour le commerce. Je n'en fabrique qu'à mon corps défendant et pour soutenir la concurrence. Je n'ai qu'un regret : c'est celui de croire que l'administration est impuissante pour s'opposer à cette pitoyable fabrication, qui consiste tout simplement, en définitive, à faire du chocolat avec les derniers résidus de cacao, additionnés de fécule (1).*

Pour soutenir la concurrence, il vaut donc mieux tromper le consommateur que d'avouer son impuissance à soutenir la lutte ?

Quand la loyauté, dans les transactions commerciales, n'exclut pas un bénéfice honnête, pourquoi employer le subterfuge, la fraude, la tromperie ?

Pour atteindre le but que se propose la loi en vigueur dans notre pays sur la pureté des denrées alimentaires, il devrait être exigé de tous les fabricants de chocolat :

- 1° Une étiquette portant le nom et l'adresse du fabricant ;
- 2° Chaque paquet devrait être scellé du cachet marquant les mêmes indications ;
- 3° Le nom du fabricant devrait être reproduit sur chacune des tablettes de chocolat.

(1) Il s'agit de chocolat saisi, exposé en vente à 70 centimes le demi-kilogramme. Réponse d'un fabricant, poursuivi pour falsification, à un commissaire de police. (Chevallier).

De cette façon, l'autorité saurait à qui s'adresser, et n'aurait plus à poursuivre les petits débitants qui achètent et vendent des chocolats sans nom et de mauvaise qualité.

Entourée des garanties que nous signalons, l'autorité pourrait faire poursuivre les fabricants de ces produits frelatés et nuisibles en tous points à la santé publique.

Pour bien préparer une tasse de chocolat, on en prend environ 30 gram. que l'on ramollit dans deux ou trois cuillerées d'eau, on le délaye parfaitement à l'aide d'une cuillère, on y ajoute graduellement la quantité d'eau ou de lait que l'on veut employer, et on le porte à l'ébullition, en agitant continuellement.

Si l'on désire un breuvage épais, on ajoute, sans cesser de remuer, une cuillerée à café de farine de froment, mais cette addition doit être laissée à l'appréciation du consommateur, et non à la cupidité des fabricants animés du désir d'un lucre illicite.

EMILE THIRIAUX,
pharmacien.

Mai 1860.

II

TRAVAIL DES VINS, D'APRÈS L'OUVRAGE DE M. MAUMENÉ (1).

§ 1. — *Composition.*

« Le vin peut être considéré comme essentiellement formé d'eau et d'alcool, simplement *mélangés* et sans *combinaison* proprement dite. A la vérité, nous trouvons dans le vin d'autres matières nombreuses et variées : ce sont même ces matières qui produisent tant de vins différents ; mais leur quantité n'est pas très-grande, et quelques-unes même sont encore tout à fait insaisissables. Le *bouquet*, la *saveur*, ou plutôt, les bouquets, les saveurs, sont dus principalement à ces matières.

» Il ne suffirait pas de mêler de l'eau pure et de l'alcool pour obtenir

(1) Voir la livraison de janvier 1860, page 41.

du vin. On ne fait ainsi qu'une liqueur plate et peu agréable. En vain même essayerait-on *d'ajouter les autres matières*. Elles ne sont pas complètement connues pour aucun vin, et le problème de la fabrication d'un vin artificiel ne peut, jusqu'à présent, recevoir de solution. De très-savants chimistes l'ont essayé récemment et ont dû cesser des recherches délicates, mais infructueuses. »

Indépendamment de l'eau et de l'alcool ou esprit-de-vin, on trouve dans les différentes espèces de vins des substances variées, les unes existant toutes formées dans le jus de la vigne, les autres se développant par la fermentation ou par d'autres opérations que nous indiquerons plus loin. Tous ces matériaux contribuent à leur donner des qualités particulières. Les éthers sont, selon toute probabilité, la cause principale du bouquet. Les matières colorantes ou œnocyanine leur donnent la couleur. Les acides libres, tels que les acides tartrique, malique, le tannin, etc., les sels végétaux, tartrates, acétates, etc., les sels minéraux, d'autres produits encore, ont un rôle à remplir et doivent concourir, dans une proportion satisfaisante, à la production d'une liqueur homogène et salubre. Le climat, l'exposition, le terrain, la nature de la plante et plusieurs causes encore exercent une influence sur les proportions des principes qui entrent dans la composition des vins. Enfin, les soins intelligents, et surtout l'âge, viennent compléter cette élaboration lente et compliquée.

§ II. — *Fabrication.*

Nous ne voulons que donner une idée de cette fabrication. Ceux auxquels des renseignements plus étendus et plus précis seraient nécessaires, pourront recourir au travail de M. Maumené.

Dans la préparation des vins, la fermentation alcoolique est une des opérations les plus importantes. Elle consiste dans la transformation, sous l'influence d'une matière particulière, appelée *ferment*, du sucre en alcool, qui est le principe du vin, et en un gaz nommé acide carbonique.

La *Revue populaire des Sciences* a précédemment fait connaître (1) les conditions les plus favorables à la fermentation. Nous ne pouvons discuter les différentes théories qui ont été données successivement pour expliquer

(1) Première année, février 1858, page 61.

la nature et le rôle du ferment; la science d'ailleurs n'a pas encore dit son dernier mot à cet égard.

La fermentation alcoolique est la transformation principale qui se produit dans le travail du vin, mais ce n'est pas la seule. C'est ainsi, par exemple, que si le ferment du raisin a été altéré par le contact prolongé de l'air, conséquence de l'action de la grêle, d'un choc quelconque, des oiseaux ou des insectes, une autre fermentation peut aussi se développer dans le sucre; il se forme alors de l'acide lactique, bien connu parce qu'il existe dans le lait aigri.

Une première considération doit attirer l'attention du fabricant: il importe de reconnaître l'époque et les circonstances les plus favorables pour la récolte ou vendange, suivant les localités et les espèces de vins.

Le *triage des raisins* a pour but de séparer les raisins mûrs de ceux qui sont verts et de ceux qui ont été meurtris par excès de maturité ou par le bec des oiseaux.

L'*égrappage* ou séparation du raisin de la grappe vient ensuite, elle peut se faire par des machines ingénieuses. Ordinairement, on conserve le raisin pendant quelques jours avant de le fouler, l'expérience ayant prouvé que, dans beaucoup de cas, cette pratique est avantageuse. On admet que la saccharification se perfectionne avant que la fermentation commence. Le foulage est plus facile, la fermentation beaucoup plus prompte, le vin plus généreux et d'une conservation plus durable, parce que l'augmentation du sucre entraîne celle de l'alcool. Enfin, la couleur augmente considérablement.

Le *foulage* est généralement pratiqué par des hommes qui entrent dans la cuve et foulent les raisins avec leurs pieds. Des machines ont été inventées, mais elles sont dispendieuses et ne remplissent pas convenablement le but. « Dans le Bordelais, on fait danser les fouteurs au son du violon; la besogne marche plus vite et les hommes ne sont pas aussi fatigués: la musique soutient leurs forces. » Le foulage est une opération importante qui a pour effet de mettre en contact les différentes parties du raisin et d'y introduire l'air nécessaire à la fermentation.

Par l'opération précédente, on a obtenu ce que l'on désigne sous le nom de moût, qui doit être soumis à la fermentation. Cette opération se pratique dans des cuves en bois ou en maçonnerie; ces dernières ne sont jamais employées pour les vins fins. Pendant le *cuvage*, il est important d'observer soigneusement les conditions les plus avantageuses afin d'obtenir une

fermentation régulière; la température la plus convenable à conserver dans les celliers ou cuveries est de 25 à 30 degrés. On conçoit que la disposition des ateliers demande des soins et de l'attention. Ajoutons que les œnologues ne sont pas d'accord sur la nécessité de laisser les cuves ouvertes ou fermées, et que ces deux pratiques ont des partisans. Pendant le cuvage, des hommes pénètrent dans les cuves pour donner un nouveau foulage en pleine fermentation. C'est alors que souvent des asphyxies se produisent par le dégagement abondant du gaz acide carbonique.

Avant d'aller plus loin, il importe de remarquer que la vendange foulée, au moment où elle est mise dans la cuve, se compose d'une partie liquide ou jus et de trois parties solides : les grappes, les pellicules et les pepins, qui constituent le marc de raisin après le pressurage, c'est-à-dire à peu près le tiers du moût.

Les trois parties solides fournissent au vin du tannin. Les pellicules produisent l'œocyanine, qui donne la couleur au vin. Les pepins renferment de l'huile qui se transforme plus tard en acides gras et en éthers, éléments essentiels du bouquet.

Quand la fermentation vive a cessé, quand le sucre est changé tout entier en alcool, quand les autres éléments qui contribuent à donner les qualités au vin, ont fourni leur contingent, on procède au *décuvage*. L'expérience seule peut indiquer quand le moment précis est venu de commencer cette opération importante.

On soutire tout le vin que le marc de raisin ne retient pas ; c'est le *surmoût ou premier vin*. Pour obtenir celui qui est retenu et qui forme environ le quart, on soumet le marc à l'action puissante des pressoirs. Par un premier *pressurage* fait doucement, on recueille un vin regardé comme identique au surmoût. Par d'autres pressions, on a des vins moins fins, plus colorés et renfermant plus de tannin, par conséquent, plus astringents; habituellement, on ne les mêle pas avec ceux obtenus en premier lieu.

Le marc, par ces pressions fortes et prolongées, est devenu dur comme la pierre. En y ajoutant de l'eau et un peu de sucre, on prépare, par une nouvelle fermentation, un vin médiocre servant pour la boisson des ouvriers. On en fabrique aussi de l'eau-de-vie, du vinaigre ou d'autres produits.

Le vin, étant ensuite placé en tonneaux, continué à fermenter. L'art de gouverner les vins consiste principalement à éviter, autant que possible,

le dégagement de l'acide carbonique et son remplacement par l'air atmosphérique. Pour observer cette dernière condition, il faut veiller attentivement à ne pas laisser subsister le vide qui se fait constamment par évaporation. On remplit donc sans cesse, d'abord tous les jours, puis à des intervalles successivement plus éloignés.

Le premier effet du séjour du vin dans les tonneaux consiste en un dépôt de lie, dont la plus grande partie tombe au fond du tonneau pendant que la plus faible monte en écume. On distingue deux espèces de lies : celle que le vin dépose en abondance à la sortie des cuves, ou *grosse lie*; celle qui se développe avec le temps dans le vin débarrassé de la première et assez bien clarifié.

Quand on juge que cette partie du travail est arrivée à son terme, on opère des soutirages afin de séparer la lie. Il y a, dans ces soutirages, des précautions à prendre, des conditions atmosphériques à observer; tout cela a de l'importance et ne doit pas être négligé.

En faisant brûler des mèches soufrées dans les tonneaux, on a pour but de détruire l'activité des ferments de mauvaise nature, qui doivent leur formation à l'action qu'exerce sur les parois la lie, lorsqu'elle ne se dessèche pas assez promptement. L'emploi de l'acide sulfureux qui se produit par cette combustion du soufre, a aussi pour conséquence de soustraire les vins, au moins pour un temps, à la fermentation : on les rend ainsi plus durables et plus faciles à transporter.

Mais, malgré ces soins, la limpidité du vin, et par suite sa saveur, n'ont pas acquis tout leur développement. L'opération de coller ou clarifier vient compléter le travail. On emploie à cet effet les gélatines, le blanc d'œuf, le sang, le lait, la crème ou d'autres mélanges analogues.

Pour terminer ce qui est relatif à la fabrication, nous devons dire un mot des mélanges des différents vins, pratique qui est aujourd'hui généralement adoptée. En thèse générale, on a l'habitude de condamner ces mélanges, en se fondant sur cette considération que l'art ne parvient jamais dans ce cas à dépasser la nature. Cependant, certaines qualités s'améliorent par d'autres qui, en fournissant les éléments qui leur manquent, viennent en quelque sorte compléter leur composition. Restreints dans des limites convenables et opérés avec discernement et loyauté, ces mélanges n'offrent aucun inconvénient et permettent au fabricant de se conformer au goût du consommateur.

E. G.

III

SUR LES CAUSES QUI MODIFIENT LE CLIMAT D'UN PAYS, PAR E. ENCKLAAR.

(Suite et fin : voir le n° de mai, page 139.)

Dans nos articles précédents, nous avons examiné les circonstances modificatrices du climat dans leurs rapports avec la température. Nous avons dit aussi que parmi les causes qui constituent le climat d'un pays, l'humidité joue, après la température, un rôle très-important, et nous avons constaté, en passant, que l'état d'humidité est intimement lié aux vents.

Maintenant, tâchons de nous former une idée plus précise de l'influence que l'humidité exerce sur le climat d'un pays, et examinons ce point de plus près.

L'air atmosphérique renferme toujours, et sans exception, une certaine quantité de vapeur d'eau plus ou moins divisée. Ces vapeurs s'y retrouvent toujours par suite de l'évaporation continuelle de l'eau qui se fait à la surface de l'Océan, et surtout dans les parties chaudes de la terre. Le pouvoir que possède l'atmosphère d'absorber ainsi l'humidité et de la maintenir en dissolution, est toujours en rapport avec sa température. Plus la température de l'air atmosphérique est élevée, plus il renferme d'humidité, et réciproquement. Si la température décroît, une partie de cette humidité se condense en vapeurs visibles; des nuages ou des brouillards se forment, et si cette condensation se fait sur un échelle plus étendue, l'humidité commence à tomber en petites gouttelettes; ces gouttelettes en traversant des couches d'air plus ou moins saturées d'humidité, s'accroissent constamment et quelquefois atteignent le sol sous forme de grosses gouttes.

La quantité de pluie qui tombe sur les différents pays du globe est non-seulement très-variable, mais le nombre de jours pluvieux varie encore infiniment.

Pour ce qui regarde la quantité d'eau qui tombe du ciel, on peut admettre en général qu'elle décroît de l'équateur aux pôles, bien que le nombre de jours pluvieux s'accroisse dans le même ordre de succession.

Dans les contrées tropicales où il tombe le plus d'eau, non-seulement il pleut à certaines époques déterminées de l'année, mais encore à certaines heures; vers le milieu du jour, il pleut énormément, tandis que le matin et le soir sont parfaitement clairs. A Cayenne, il pleut quelquefois plus en une journée qu'en une demi-année à Paris.

A mesure qu'on se dirige vers le Nord, les époques de pluie se multiplient. Déjà, dans les parties septentrionales des contrées tropicales, il y a deux époques de pluie et deux époques de sécheresse. Dans toute l'Europe, il pleut en toutes saisons, quoique cependant les différences soient considérables. Dans le midi de l'Espagne, en Sicile et en Grèce, les pluies de l'hiver prédominent; les étés sont secs. Ceci a également lieu dans le sud-est de la France; mais déjà le printemps y est plus pluvieux. Plus au nord, comme chez nous, la pluie se partage assez uniformément entre les différents mois de l'année.

Comme pour la chaleur, une foule de circonstances modifient également la répartition des pluies. Le nombre de jours pluvieux décroît en Europe de l'ouest à l'est, de même que cela a lieu pour la température moyenne. A l'ouest de l'Irlande, on compte annuellement en moyenne 208 jours pluvieux; on en compte 154 dans les Pays-Bas et 100 seulement en Allemagne. La quantité de pluie décroît en général, comme la chaleur, à mesure que l'élévation au-dessus du niveau de la mer devient plus considérable, à l'exception toutefois des hautes chaînes de montagnes où il pleut plus en général que dans les pays de plaines. Les plateaux élevés ont très-peu de pluie: le haut plateau du centre de l'Espagne, par exemple, est la contrée la plus sèche de l'Europe, tandis que la chaîne des Alpes reçoit la plus grande quantité de pluie.

L'influence considérable qu'exercent les hautes montagnes comme abris sur la température, se fait également sentir sur les pluies.

La moitié septentrionale de l'Asie est froide; ses hivers sont très-rigoureux, parce que la haute chaîne de montagnes qui s'étend de l'ouest à l'est sur une étendue de 450 lieues, enlève aux vents du sud leur chaleur. Cette même partie du continent asiatique est par exception sèche et aride, parce que les courants du sud abandonnent presque toute l'humidité dont ils étaient saturés, en passant au-dessus des chaînes de montagnes. Le même phénomène se présente, sur une échelle moins considérable, en Europe pour ce qui regarde l'Allemagne.

Nous avons maintenant une idée exacte mais très-superficielle des cir-

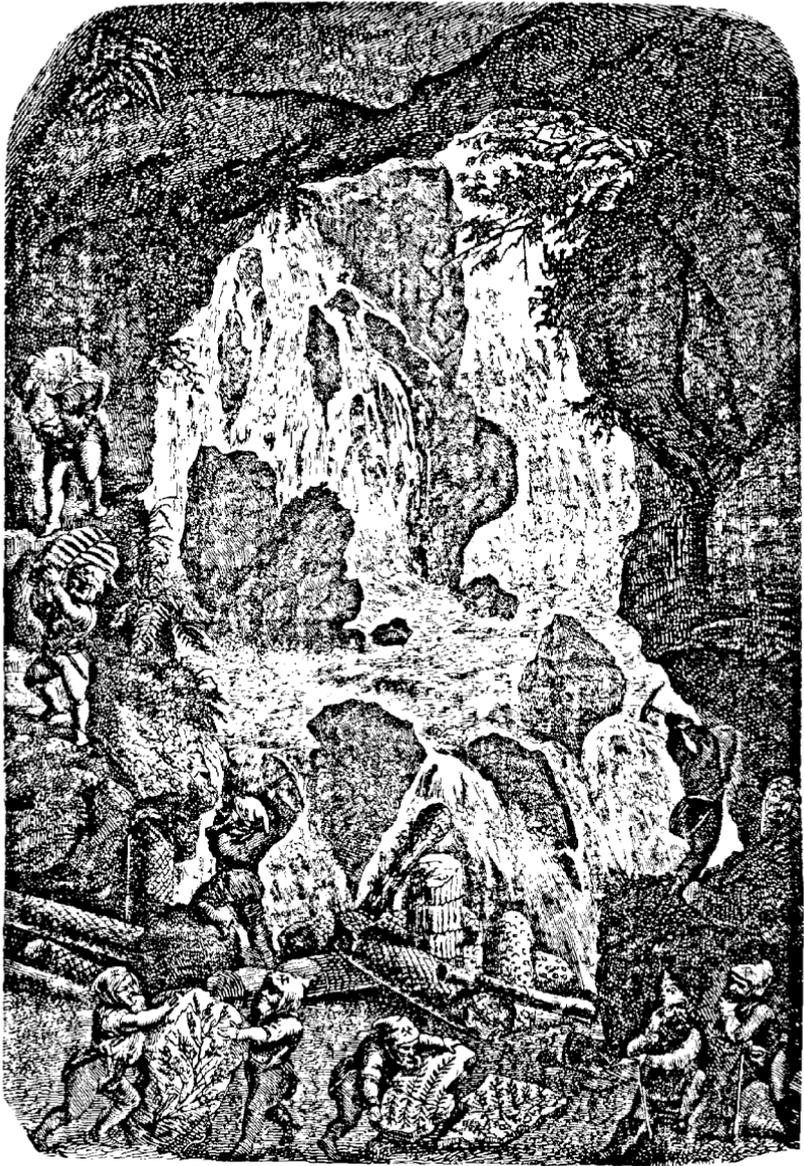
constances principales qui peuvent agir pour constituer ou modifier le climat d'un pays ou d'une partie plus ou moins étendue du globe. Essayons d'appliquer ces connaissances au pays que nous habitons et de rechercher les causes qui nous procurent ce climat doux mais très-inconstant qui nous arrache tant de plaintes, ce climat dont nous devrions bien quelquefois nous féliciter pour plusieurs raisons. Avant d'entamer cette étude, nous devons cependant encore mentionner une circonstance qui exerce une influence assez considérable sur le climat de toute la partie occidentale du continent européen, et par conséquent de notre pays.

On sait que c'est entre les tropiques que la terre ferme s'échauffe le plus sous l'influence du soleil ; il en est de même des eaux de l'Océan dont la température monte à 23° sous les tropiques. De même que pour l'air, l'eau chaude est moins dense que l'eau froide, et il en résulte qu'il y a constamment un courant d'eau froide au fond de l'Océan, qui se dirige vers l'équateur, et un courant d'eau échauffée qui marche à la surface de la mer vers les pôles. Si la terre était sans mouvement, les directions de ces deux courants seraient exactement celles du sud et du nord ; mais le mouvement de rotation de la terre amène ici une modification très-importante, car l'eau, comme corps fluide, ne peut pas tout à fait suivre la rapidité de mouvement du lit de la mer, et sa quantité se trouve encore augmentée par l'eau qui arrive des pôles, dont le mouvement de rotation est moins rapide. Sous l'influence de ces deux causes réunies, il se fait des deux côtés de l'équateur un courant d'eau échauffée de l'est à l'ouest, par conséquent de la côte occidentale de l'Afrique à la côte orientale de l'Amérique. Ce courant se fait avec une rapidité de 40 lieues géométriques en 24 heures. La plus grande quantité du courant s'engouffre dans la partie méridionale du golfe du Mexique, où il se trouve dévié pour rentrer dans l'Océan par la partie septentrionale du golfe; alors il se dirige dans la direction du nord-est, sous le nom de *Gulfstream* (courant du golfe) vers la côte occidentale de l'Europe. En chemin, il cède son calorique à l'air et concourt ainsi à procurer un climat plus doux à toute la côte occidentale, et même aux parties septentrionales de la Norwége et de la Laponie. Les bois flottants d'Amérique, que l'on retrouve quelquefois sur les côtes de la Norwége, mettent l'existence de ce courant hors de doute. On prétend aussi que Christophe Colomb aurait eu l'idée de l'existence de nouveaux continents à l'ouest de l'Océan, en observant, sur les côtes portugaises, certains fruits amenés par le courant du golfe. L'influence qu'exerce ce courant d'eau

chaude sur la température de l'air, et aussi sur l'eau de la mer, dans le Nord, est mise hors de doute par une observation de Humboldt. Ce savant a constaté que l'eau du *Golfstream*, au 40° degré de latitude nord, possède encore une température de 22°5, alors qu'en dehors du courant on ne trouvait que 17°5. C'est aussi à cette élévation de température de l'eau de la mer, que l'on doit de voir les glaces du pôle nord s'étendre moins avant du côté des côtes occidentales de l'Europe que du côté des côtes orientales de l'Amérique.

Rappelons-nous tout ce qui précède et appliquons-le à l'interprétation du climat de notre pays. Le climat des Pays-Bas est doux, la température moyenne de l'hiver monte à 2°5 au-dessus de zéro. A cause de leur situation basse, et parce qu'ils sont entourés d'eau et traversés par de nombreux courants ils sont ouverts à l'influence des vents du sud-ouest. Ceux-ci sont surtout prédominants en hiver, et ils nous font participer à l'influence qu'exerce sur la température l'eau chaude du *Golfstream*. Les printemps sont en général âpres et froids, parce que les Pays-Bas ne sont pas abrités contre les vents de l'est qui nous arrivent, dans cette saison, de la Sibérie, et nous pouvons considérer comme une exception quand le contraire a lieu et que nous jouissons d'un beau mois de mai. L'inconstance de notre climat est partagée par toute la zone tempérée, car les climats constants ne se rencontrent guère qu'entre les tropiques. Nous n'avons pas à nous plaindre de l'âpreté du nôtre, car, eu égard à notre situation au nord, elle pourrait être bien plus grande; les hivers surtout pourraient être bien plus rigoureux, si tant de causes ne concouraient à l'adoucissement de la température.

Notre climat est pluvieux, car il pleut presque pendant la moitié de l'année, parce que les vents du sud, du sud-ouest et de l'ouest, qui viennent directement de la mer, abandonnent une grande quantité d'humidité, et les pluies sont assez régulièrement réparties entre les divers mois de l'année. Ceci peut avoir son côté désagréable et amener certains inconvénients; mais les conséquences des étés arides sont bien plus déplorables. C'est à l'humidité de notre climat que nous sommes redevables de nos luxuriants pâturages qui constituent une grande partie de notre richesse publique; car ils nous fournissent nos principaux articles d'exportation, tels que le bétail, le beurre et le fromage. Du reste, quand nous comparons ce qui se présente chez nous, à ce qui a lieu dans d'autres d'autres pays, nous n'avons pas le moindre prétexte pour nous plaindre. Ainsi, l'on raconte qu'à Bristol,



LES GNOMES.

REVUE POPULAIRE DES SCIENCES.

1860. Pl.

Typ. de J. Nys.

un voyageur ayant demandé s'il pleuvait donc toujours dans ce pays reçut cette triste réponse : « non, il y neige encore de temps à autre. »

P. DEWILDE,

Traduit du hollandais.

IV

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LA FORMATION DE LA TERRE ET DES ÊTRES QUI LA PEUPLENT.

Quand on pénètre profondément dans la croûte rocheuse de notre globe, comme cela arrive quand on creuse le sol pour en retirer la houille, les minerais profonds, ou pour y établir des puits, on passe successivement à travers une série de couches qui offrent un aspect et une composition différentes. Ce fait se reconnaît facilement quand on observe les tranchées profondes qui, à notre époque surtout, ont été faites en vue de livrer passage aux canaux, aux routes et aux chemins de fer. Si on cherche à se rendre compte des causes de ces différences d'aspect et de composition des couches terrestres, on voit bientôt que chacune d'elles se caractérise tantôt uniquement par la présence de matières minérales particulières, tantôt par la présence, non-seulement de matières minérales particulières, mais aussi de formes végétales et animales pétrifiées (*fossiles*), qui pour la plupart ne se retrouvent plus dans les formes encore vivantes à notre époque.

A chaque couche, à chaque degré de profondeur, ce sont d'autres types végétaux et animaux que l'on retrouve, jusqu'à ce qu'ils disparaissent et que dans les couches les plus profondes, les plus anciennes, on ne trouve plus que des minéraux et une température de plus en plus élevée; de telle manière qu'on peut supposer qu'au centre de la terre on arriverait à des couches encore en ignition. Les fossiles eux-mêmes se présentent avec une certaine gradation de forme en passant d'une couche vers une autre, d'une couche inférieure vers une supérieure. Ainsi, dans les couches les plus anciennes où l'on ait trouvé des débris d'animaux et de végétaux, on ne rencontre que des êtres analogues à ceux que les naturalistes classificateurs

rangent au dernier degré de l'échelle organique : des zoophytes, des polypes, des mollusques, quelques crustacés joints à des cryptogames. A mesure que l'on se rapproche de la surface actuelle, le rang des êtres s'élève aussi, et dans les terrains les plus récents on trouve des mammifères, des oiseaux et de grands arbres exogènes, et enfin l'homme.

Devant ces faits qui semblent avoir déjà été remarqués par les peuples de l'antiquité, l'homme a dû nécessairement se demander la raison de ces différences et de cet arrangement que l'on remarque dans les différentes couches de l'écorce de notre globe ; et, dénué comme il l'était dans les temps primitifs, de toute espèce de méthode d'investigation, d'analyse et de synthèse scientifique, il a dû en demander l'interprétation bien plus à son imagination qu'à sa raison.

Et, en effet, il s'est plu d'abord à peupler l'intérieur de la terre, aussi bien que les corps célestes, d'une innombrable légion d'esprits qui comme autant d'ouvriers et d'ingénieurs au service de Dieu, devaient aider le travail de la nature, le diriger et le mener à bonne fin. Ces génies, appelés *gnomes* avaient pour séjour les antres, les cavernes, les sources, les veines minérales. Cachés ainsi dans les entrailles de la terre, ils travaillaient sans cesse à l'œuvre de la formation et des changements incessants de l'intérieur des couches de notre globe. Ici ils étaient obligés d'opérer la fusion des métaux, là ils devaient modérer l'ardeur du feu, ailleurs faire écouler les eaux souterraines ou les retenir dans des digues pour les amener au jour sous forme de sources ; ou bien amasser et ranger les plantes et les animaux pétrifiés. Pendant longtemps et jusqu'au temps où l'on disait encore « les pierres croissent » ; ce furent là les idées que l'on se faisait de la géogénie ; mais ce fut le dernier écho de cette doctrine dont nous donnons, pl. 6, une figure allégorique (1).

Depuis lors la science a procédé d'une autre façon, et il n'est plus permis qu'au poète ou à l'artiste d'envisager les phénomènes de la nature de cette manière fantastique.

D'après nos connaissances actuelles, déduites d'analogies scientifiques solidement établies, la première condition de notre globe fut celle d'une masse en fusion et incandescente, entourée d'une atmosphère très-épaisse qui contenait à l'état de vapeurs toutes les eaux répandues actuellement à

(1) Cette figure, nous l'empruntons au remarquable ouvrage de Schleiden, intitulé : *La Plante et sa vie*.

la surface de la terre. Ces vapeurs étaient mêlées peut-être à une plus grande quantité d'oxygène et, à coup sûr, à une plus grande quantité d'acide carbonique qu'aujourd'hui. Ainsi soutenu dans l'espace dont la température est évalué à 40 degrés en dessous de zéro, notre globe devait se refroidir et les masses liquides devaient par conséquent se solidifier. C'est de cette manière que la terre se revêtit d'une première croûte solide sur laquelle les vapeurs aqueuses, condensées par le refroidissement, se précipitèrent sous forme de pluie, et l'eau recouvrit toute la surface terrestre.

Comme tout corps qui se refroidit se contracte, la croûte terrestre a dû aussi se contracter; et le contenant devenant plus petit que le contenu, il dut se former des fentes à travers lesquelles une partie de la masse liquide intérieure vint se presser pour s'élever au-dessus d'elles et s'étendre sur les deux bords. Ce fut l'origine des premières inégalités, des premières montagnes. Ce phénomène dut se produire graduellement avec une intensité de plus en plus grande. A mesure que la terre se refroidissait, la croûte extérieure s'épaissit et se contracta davantage; les fentes se rétrécirent de plus en plus et la masse liquide devenant plus compacte, au lieu de s'étendre par-dessus les bords de l'ouverture, s'éleva à une hauteur plus considérable. Puis l'épaisseur et la résistance de la croûte croissant toujours, ces procédés devinrent purement locaux et restreignirent leur action à une étendue moindre de surface.

D'abord cachées par les eaux les montagnes en grandissant élevèrent leur sommet au-dessus du niveau des premières et celle-ci ne cachèrent plus que les plaines qui formèrent le lit des mers. Bien souvent et en bien des endroits il arriva que ces mêmes élévations boursoufflées, après s'être élevées au-dessus de l'eau, s'affaissèrent de nouveau avec plus ou moins de rapidité, quand leur contenu s'était fait jour. Ce phénomène se réitéra; mais on ignore complètement combien de fois il s'est réitéré sur une grande échelle. Plusieurs géologues admettent 12 à 24 et parfois plus de ces soulèvements; d'autres en comptent beaucoup moins; mais il est à noter que tous ces chiffres ne sont applicables qu'à l'état actuel des choses; car certes personne ne saurait donner quelque chose de positif sur le nombre exacte de systèmes géologiques qui se succédèrent ainsi en se détruisant et s'enfonçant dans l'Océan.

En même temps que les masses se solidifiaient, l'oxygène de l'atmosphère vint, à ce qu'il paraît, se combiner avec certains des principes chimiques

de ces masses, tels que le calcium, le potassium, le sodium, etc., etc., et les réduisit à l'état d'oxydes, c'est-à-dire à l'état de chaux, de soude, de potasse, etc., etc., etc. Tous ces oxydes plus ou moins mêlés forment actuellement la substance des rochers et des montagnes.

Aussitôt qu'à la faveur des causes que nous venons d'indiquer les masses rocheuses se furent élevées dans l'air, diverses circonstances concoururent aussi à les détruire. Ces circonstances travaillent encore aujourd'hui au nivellement des montagnes. Ce sont les alternatives de chaud et de froid qui occasionnent le déchirement des rochers; l'eau saturée d'acide carbonique, qui s'infiltré dans les fentes ainsi formées, agit chimiquement sur ces masses et finit par désagréger complètement les éléments constitutifs des pierres. C'est ainsi qu'aujourd'hui encore nous voyons dans nos montagnes de gros blocs de granit se réduire en gravier. C'est ainsi que l'on peut comprendre que dans les temps primitifs des rochers furent réduits en sable et en poussière, et que les averses qui se précipitaient vers le sol avec une force toujours croissante à mesure que la terre se refroidissait, purent entraîner dans les grands bassins de l'Océan primitifs ces masses qui continuèrent à y former des couches successives de sédiments, jusqu'à ce qu'un beau jour elles furent de nouveau soulevées hors de l'eau avec les couches qui les supportaient. A leur tour, les montagnes résultant de ces nouveaux soulèvements subirent l'action de la décomposition et livrèrent aux courants des eaux des particules pulvérolentes qui allèrent former de nouveaux sédiments. Ces sédiments nouveaux furent, dit-on, quelque peu différents des autres; mais dans tous les cas ces différences ne sont pas très-sensibles : dans toutes les périodes des sédiments primitifs on rencontre les grès, la pierre calcaire, les marnes ou les argiles.

D'après ce qui précède, nous nous trouvons conduits à admettre deux espèces de montagnes : 1^o les montagnes résultant du simple soulèvement des masses fondues et refroidies; 2^o les montagnes produites par les sédiments amassés sous les eaux.

L'atmosphère, la chaleur et l'état climaterique du globe se modifièrent aussi. En effet, nous savons aujourd'hui que la température de notre globe provient de deux sources différentes : la terre possède une chaleur propre et en reçoit une du soleil. De cette chaleur totale elle perd sans cesse une quantité qui rayonne et se dissipe dans l'espace.

Tout démontre que la quantité de chaleur perdue équivaut exactement

aujourd'hui à celle reçue du soleil et que la quantité perdue et la quantité gagnée sont en parfait équilibre. Depuis trois mille ans, la température de la terre s'est en effet à peine modifiée d'un dixième de degré, comme le démontre du reste l'observation suivante. Les fruits de la vigne ne mûrissent plus dans les lieux où la température moyenne de l'année s'élève au-dessus de 20 degrés, et, par contre, la datte ne mûrit pas sous une température moyenne inférieure à 20 degrés. Or, en Palestine on trouvait déjà du temps des Juifs comme on les y trouve aujourd'hui, la vigne à côté du dattier. C'est que la température de la terre ne s'y est pas modifiée entre ces deux époques ; sinon l'une ou l'autre de ces deux plantes s'y serait perdue ou du moins serait devenue stérile.

La terre recevant du soleil juste autant de chaleur qu'elle en perd par son refroidissement, on peut raisonner comme si cet astre était aujourd'hui l'unique source de chaleur.

La température des différents points du globe dépend donc uniquement de la quantité proportionnelle de chaleur solaire que chacun de ces points reçoit ; cette quantité varie suivant la position que chacun de ces points affecte par rapport au soleil. C'est là l'unique raison de ce que aujourd'hui les tropiques sont les parties les plus chaudes et les pôles les plus froides.

Mais à l'époque où la terre était incandescente il n'en était pas de même : une atmosphère épaisse et impénétrable aux rayons solaires l'enveloppait de toutes parts ; la quantité de chaleur solaire qu'elle recevait était minime par rapport à celle quelle perdait par le refroidissement. A cette époque donc, la principale source apparente de la chaleur se trouvait dans la terre elle-même ; la température des divers points du globe ne pouvait donc dépendre de leur position relativement au soleil ; elle devait dépendre surtout et quasi uniquement de leur position par rapport au centre même de la terre, et sous ce rapport leur position étant à peu près la même, ils devaient être tous également échauffés. Dans ce temps-là, par conséquent, une température égale, une atmosphère chaude et humide devait envelopper la terre de toutes parts et donner aux contrées polaires comme à toutes les autres un caractère et un climat uniformes ; ceux des tropiques de nos jours.

Ce ne fut que peu à peu, à mesure que le refroidissement eut lieu, que l'atmosphère déversa ses vapeurs sous forme de pluie et fournit de l'acide carbonique au monde végétal ; sa pureté et sa transparence aug-

mentèrent de jour en jour, et avec elle grandit l'influence du soleil dans la même proportion. Les contrées des hautes latitudes, y compris les pays polaires, passèrent graduellement par tous les climats que nous voyons actuellement se succéder depuis l'équateur jusqu'aux pôles. Ce passage graduel du climat tropical universel aux zones climatériques de nos jours se démontre d'une manière intéressante par un exemple spécial. Le tronc liguex d'un arbre croît continuellement en largeur. Dans les contrées équinoxiales où le climat conserve son même caractère pendant toute l'année, l'accroissement du tronc continue sans interruption et d'une manière égale; aucun indice ne trahit dans la coupe du tronc le temps qui a été nécessaire à son développement. Mais à mesure que l'on avance vers le nord et que les rapports climatériques déterminent une différence dans les saisons, la croissance diminue, et s'arrête même sous l'influence du froid de plus en plus vif, pour reprendre par les temps doux et augmenter en raison des chaleurs croissantes. Chaque période de ralentissement ou d'arrêt, de reprise ou d'augmentation alternative, est caractérisée par la formation d'une couche de bois qui sur une section transversale simule un anneau. Chacune de ces couches correspond à une période qui comprend les différentes saisons, c'est-à-dire à une année; et elles peuvent par conséquent permettre de calculer exactement le nombre d'années qu'un arbre a vécu. Ces couches sont pour ce motif appelées *anneaux annuaires*. Elles ne se montrent, avons-nous dit, que là où il y a des différences de saisons, et cela avec d'autant plus d'intensité que l'arbre a végété sous l'influence d'un climat plus froid, de saisons plus tranchées. Or, quand on compare entre eux les troncs des arbres retrouvés dans les couches différentes du globe, on trouve que ceux qui proviennent des couches les plus anciennes ne portent aucune trace de ces anneaux annuaires; tandis que les anneaux apparaissent dans les troncs trouvés dans les couches plus récentes et se montrent avec d'autant plus d'intensité que l'on se rapproche de notre époque.

A une certaine période de la formation de la terre, alors que la mer recouvrait encore partout l'écorce primitive, apparurent les premières formes des êtres organisés. La mer fut donc probablement le berceau de ces premiers organismes. Leurs formes furent probablement aussi les formes les plus simples. Du moins c'est, comme nous l'avons dit, ce que semblent confirmer les débris de ces organismes que l'on retrouve mêlés dans les divers dépôts sédimentaire, et conservés soit dans leur entier, soit dans leurs par-

ties solides (les os et les carapaces), soit simplement dans leurs formes extérieures ; alors ce sont des pétrifications — la matière inorganique y a remplacé la matière organique. — On comprend facilement que ces débris qu'on appelle du nom générique de *fossiles* ne peuvent se retrouver que dans les montagnes ou les masses formées par les sédiments amassés sous les eaux (couches sédimentaires), et non dans les montagnes qui résultent simplement du soulèvement des masses fondues et refroidies. Dans les périodes postérieures, quand les divers points de terre ferme apparurent hors des eaux, on comprend qu'il se produisit aussi des organismes autres, des organismes terrestres, dont les débris se trouvent également dans les couches de la terre. Mais comment ces organismes terrestres purent-ils être enfouis dans la terre ? On peut expliquer ceci de deux manières différentes : ou bien leurs débris furent amenés par les pluies à la mer ; ou bien le sol qui nourrissait ces êtres s'enfonça et fut recouvert par l'Océan, au fond duquel ils furent ensevelis dans des couches sédimenteuses.

A mesure que la surface terrestre et l'atmosphère subissaient des modifications nouvelles, d'autres végétations, d'autres faunes apparurent, et chacune de ces créations végétales doit correspondre à une création animale, et vice-versa. Comme le premier animal n'eut pas été possible sans la préexistence des végétaux qui devaient le nourrir, le règne zoologique dut apparaître après le règne végétal ; les changements de végétation durent aussi se refléter sur les formes animales. Les animaux qui ne se nourrissaient que de chair (carnivores) ne pouvaient arriver qu'après les herbivores, et l'homme arriva le dernier.

Plusieurs zoologistes éminents, parmi lesquels il faut d'abord citer Cuvier, ont reconstruit les populations animales détruites. Les végétaux fossiles ont trouvé aussi en M. Adophe Brogniard un élégant et judicieux historien. C'est à lui, et surtout aux travaux de Sternberg, Gneppers et Unger, que nous devons la restauration de la flore antédiluvienne. Mais c'est plus particulièrement à l'érudit et ingénieux Unger que revient l'honneur d'avoir réuni en une série de tableaux toutes les recherches connues sur cette intéressante question.

L'étude minutieuse des couches géologiques, et surtout celle des organismes fossiles, a permis de subdiviser la formation de la terre en plusieurs périodes successives appelées, périodes ou *formations géologiques*, et qui embrassent probablement des centaines de millions d'année. Pour

ce qui concerne les phases de l'histoire des créations d'êtres organisés ou l'*histoire paléontologique*, on peut admettre quatre grandes *périodes* qui sont qualifiées de *primaire*, *secondaire*, *tertiaire* et *quaternaire*. Cette dernière est celle qui se continue encore actuellement.

Nous nous bornerons, pour aujourd'hui, à ces considérations générales, dont nous avons pris la plupart des idées, et souvent même la forme, dans l'admirable ouvrage de Schleiden sur « *la plante et sa vie*. » Dans de prochains articles, nous chercherons à donner une idée de l'ensemble des êtres qui ont dû former les populations végétales, et animales de notre globe à chacune de ces périodes.

J.-B.-E. HUSSON.

V

BIBLIOGRAPHIE.

Traité des engrais et amendements, par M. G. Fouquet, professeur à l'École d'agriculture de Thourout ; 2^e édition, Bruxelles, collection de la bibliothèque rurale, publiée par M. Tarlier.

L'agriculture a de tout temps joué un grand rôle dans l'organisation sociale. De nos jours, son influence, loin de s'amoinrir, prend un développement plus étendu, en rapport avec son importance incontestable. On semble mieux comprendre aussi l'utilité et la mission de la science qui, dans l'industrie agricole comme dans l'industrie manufacturière, a conquis son droit d'intervention et s'est imposée en quelque sorte par les services qu'elle rend à chaque instant, même aux incrédules.

Avec la vulgarisation et l'enseignement des sciences se répandront les bonnes méthodes de culture, et cette partie de la richesse publique, prenant un accroissement rapide, contribuera plus largement à assurer le bien-être des populations. Cette mission pacifique devrait absorber l'intelligence et l'activité des nations civilisées. Il y a encore tant de progrès à réaliser, tant de terrains incultes ou peu productifs à améliorer, pour les faire entrer dans le domaine de la consommation générale ! Quand on considère les résultats immenses obtenus depuis une cinquantaine d'an-

nées seulement, on peut entrevoir les trésors inexplorés qu'il reste à découvrir dans cette voie ouverte aux tendances légitimes des peuples éclairés.

Chacun, dans sa sphère modeste, doit contribuer à atteindre ce but, en apportant une pierre à l'édifice commun. L'écrivain qui résume les faits successivement observés, afin de préparer et de hâter les nouvelles découvertes, fait une œuvre utile à la science et à son pays. C'est dans cette catégorie peu nombreuse des bons livres que nous pouvons placer le *Traité des engrais et amendements*. Chose rare en Belgique, cet ouvrage en est arrivé en peu d'années à la 2^e édition. L'auteur, qui s'est consacré depuis longtemps aux études agricoles, a le droit d'invoquer son expérience pour gagner la confiance de ses lecteurs. En premier lieu, il fait ressortir la nécessité impérieuse de restituer à la terre les substances fertilisantes que les récoltes lui enlèvent continuellement. « Les engrais, dit-il, sont aux plantes ce que les fourrages sont aux animaux. De même qu'un bétail mal nourri ou ne recevant qu'une alimentation insuffisante ne fournit que de médiocres produits en beurre, en graisse, en viande, etc., de même les plantes confiées à des sols inféconds, mal fumés, ne peuvent donner que des récoltes chétives. — Chaque fois que nous transportons du blé ou des pommes de terre au marché, chaque fois que nous vendons des animaux élevés dans l'exploitation, nous exportons des matériaux dérobés au sol, nous diminuons la fertilité du domaine, et le déficit qui en résulte ne saurait être comblé que par des emprunts faits au dehors, à moins d'être placé dans des conditions exceptionnelles. »

Un point capital, dont l'auteur se préoccupe particulièrement, c'est la récolte des engrais, qui tantôt se fait imparfaitement, tantôt est complètement négligée. La conservation et l'emploi de ces matières fertilisantes n'ont pas toujours lieu d'après les saines idées de la théorie et de la pratique. « Non seulement, dit M. Fouquet, les cultivateurs peuvent en rompant avec leurs anciennes habitudes, en répudiant des méthodes défectueuses, augmenter la quantité et la qualité des engrais fournis par le bétail, mais il leur est encore facultatif d'utiliser, dans le même but, beaucoup de matières dont, la plupart du temps, on ne tire que peu ou point parti dans nos campagnes, soit par négligence, soit par ignorance. Il se perd en effet, chaque année, des quantités considérables de substances fertilisantes qui, recueillies avec soin et judicieuse-

ment employées, serviraient à entretenir et même à accroître la fécondité de nos terres arables. »

Dans le premier volume du *Traité des engrais et amendements*, sont décrits successivement, avec clarté et méthode, les engrais animaux, végétaux et minéraux. Le second volume comprend les engrais de ferme, ou fumiers, qui se présentent et s'emploient sous deux formes différentes : à l'état solide et à l'état liquide. La marche à suivre dans leur étude se trouve ainsi naturellement tracée, c'est celle qu'a adoptée l'auteur. Dans toutes les parties de son livre se trouvent les développements et la justification des principes qu'il a posés en commençant, et dont nous avons essayé tantôt de donner une idée. Les préjugés sont attaqués et mis en évidence par le raisonnement et par les chiffres ; les bonnes méthodes sont décrites avec des détails précis, capables d'exciter chez les cultivateurs réfléchis et comprenant la nécessité de ne pas marcher à l'aventure, le désir de se livrer à des expériences et d'établir un compte exact de toutes les opérations de la culture.

Cet ouvrage n'est pas seulement utile aux cultivateurs, mais aussi aux propriétaires et à tous ceux qui, dans les campagnes, ont une influence dont ils profiteraient facilement pour faire le bien. Aux administrateurs des villes et au gouvernement appartient la solution d'un problème difficile et compliqué, celui de rechercher sérieusement les moyens de recueillir et d'utiliser les quantités considérables d'engrais qui se perdent dans les grands centres de population, au détriment de l'agriculture et de la santé publique. En outre, dans beaucoup de localités, il se trouve des fabriques dont la variété est grande dans les diverses parties du pays. La plupart ont des résidus sans usage, susceptibles d'être employés comme engrais après avoir subi une préparation convenablement appropriée à leur nature. Comme exemple de l'utilisation complète de pareilles matières, choisi dans une industrie spéciale, M. Fouquet donne des détails intéressants sur une fabrique d'engrais fondée à Verviers par M. Ortman, bourgmestre de cette ville. Cette usine n'existe plus aujourd'hui ; néanmoins on doit reconnaître qu'elle était organisée avec intelligence et qu'elle tirait un parti avantageux de tous les déchets ou produits sans valeur provenant de la fabrication du drap.

Résumons en quelques mots notre opinion sur le travail de M. Fouquet. Il est destiné à vulgariser un enseignement utile, à répandre des notions peu connues ou mal appréciées. Dans un style simple, plein de clarté et

de précision, il montre sans cesse l'exemple à côté du précepte, le résultat pratique venant confirmer l'idée théorique. Si les vœux que nous faisons de rencontrer bientôt ce bon livre dans les mains de tout le monde, se réalisent, nous serions heureux d'avoir contribué pour une faible part à ce résultat, et de voir enfin le public accorder ses sympathies éclairées et un encouragement réfléchi à nos écrivains nationaux. EUGÈNE GAUTHY.

VI

VARIÉTÉS ET NOUVELLES.

Découverte géographiques. — Influence du déboisement et du réboisement. — Le vrai moyen de favoriser les inventions industrielles. — Le platine fondu en grandes masses et se prêtant au moulage. — Les Biscuits au gluten.

Découvertes géographiques. — M. Alexandre Vander Looy, ancien marin et actuellement représentant des verreries de la Louvière, a transmis à l'Académie royale des sciences de Belgique, dans sa séance du 31 mars dernier, quelques renseignements sur des découvertes géographiques non encore indiquées sur les cartes officielles récemment publiées, et qui ont été faites en sa présence pendant l'année 1851, à bord du trois-mâts-barque hollandais *Timor*, commandé par le capitaine Koning.

« 1^o Le 9 mai 1851, dit-il, nous pûmes constater que l'île Wake, qui se trouvait placée sur nos cartes par 19°1' latitude septentrionale et 166°46' longitude orientale (observatoire de Greenwich) avait disparu. Quoique nous ayons marché franc-ouest sur la parallèle de la latitude de l'île Wake, à partir de 167°24' de longitude orientale (observatoire de Greenwich) jusqu'à 165°37' de longitude orientale (même observatoire), et que de cette manière nous ayons coupé diamétralement l'endroit où cette île aurait dû se trouver, cette dernière pourtant ne s'est point offerte à nos regards.

« 2^o Le 2 septembre 1851, à six heures du soir, entre 12°9' de latitude nord, 120°39' longitude est (observatoire de Greenwich) et 10°52' latitude nord, 121°44' longitude est (même observatoire), nous aperçûmes sur un fond de trois brasses et demie, des bancs de corail, qui ne figurent pas sur les cartes marines.

« Le 11 septembre 1851, à huit heures et quart du matin, entre 6°1' latitude nord, 122°27' longitude est (observatoire de Greenwich) et 5°17' latitude nord 121°30' longitude est (même observatoire), nous vîmes

dans la direction E. 1/4 N., à un mille de distance, un petit rocher, qui était inconnu sur nos cartes. »

Influence du déboisement et du reboisement. — On a souvent parlé de l'influence du déboisement et du reboisement sur les choses qui intéressent l'agriculture, et nous en avons nous-mêmes dit un mot dans notre Revue, tome I, page 24. Des expériences, rapportées par M. Forster (1), nous offrent aujourd'hui, sur cette grave question, de nouveaux enseignements : il s'agit d'un versant boisé ayant une pente de 45 à 60 centimètres par mètre. Après le déboisement presque complet d'une partie de ce versant, dû à la négligence d'une commune, on reconnut que le cours d'eau, qui prend sa source dans la forêt et qui en tire ses eaux, changea tout à coup la régularité de son cours. Avant le déboisement, les eaux se maintenaient toujours assez régulièrement dans leur lit; immédiatement après le déboisement, à la suite des fortes pluies, l'eau faisait irruption dans la petite vallée, en entraînant une masse de galets; et, en été, le débit du cours d'eau diminuait beaucoup.

Le reboisement ayant eu lieu, le régime du cours d'eau s'est régularisé et son débit moyen a augmenté. On peut conclure de ce fait que le reboisement retarde l'écoulement d'une partie des eaux tombées dans les temps des grandes pluies, et la fournit aux cours d'eaux aux époques de sécheresse. Or, on ne peut nier qu'un effet de ce genre ne prévienne, sinon tous, du moins une partie des inconvénients que le terrassement des cours d'eau pendant les étés secs occasionne à l'agriculture, et que, d'un autre côté, il puisse obvier aux inondations qui sont si funestes à certaines contrées. Malheureusement, le reboisement des terrains en pente forte et dénudée est, comme les irrigations générales dans une contrée, une de ces améliorations qui exigent le concours de beaucoup d'intéressés, et dans notre pays surtout on n'est guère assez habitué aux grandes opérations pour qu'on puisse espérer que la réalisation de ces grands travaux soit entreprise par l'initiative privée.

Le vrai moyen de favoriser les inventions industrielles. Au mois de mars dernier, a eu lieu la séance publique de la Société de secours des amis des sciences. M. Dumas, de l'Institut, a prononcé un discours dans lequel nous trouvons des renseignements sur le but que se propose cette société, et des idées fort justes sur le rôle de la science dans les inventions et les

(1) *Journal d'agriculture progressive.*

découvertes. Il nous semble d'autant plus utile de reproduire des extraits de ce discours, qu'il existe à cet égard des préjugés non-seulement dans le public, mais encore dans d'autres régions plus élevées, et au milieu de ceux qui ont le pouvoir de proposer des améliorations à ce sujet.

Après avoir constaté l'état satisfaisant de la nouvelle association, M. Dumas continue de la manière suivante :

« Les sociétés modernes, on le croirait, sont emportées par les jouissances du luxe et les entraînements du plaisir, ou du moins dominées par le goût du bien-être. Tout semble conspirer au milieu d'elles vers le développement des intérêts matériels; obtenir leur concours en vue des progrès de l'agriculture, de l'industrie et du commerce, au nom des inventeurs voués au perfectionnement de la machine à vapeur, du chemin de fer, des métiers de nos filatures, pouvait paraître certain; mais l'avoir obtenu instantané, complet, empressé même, de ces pures intelligences qu'échauffent la passion des nobles études, le culte austère de la vérité et l'amour désintéressé de la gloire, ce sera l'honneur de notre temps et la justification de notre époque encore si mal connue.

» Instruments de la reconnaissance publique, vous avez rendu la sécurité aux familles de deux éminents chimistes morts dans la force de l'âge, dont la vie s'était usée à la conception et à la démonstration des théories les plus abstraites de la science; d'un géomètre qui avait poursuivi dans le silence et le calme d'une vie obscure les travaux de l'analyse la plus élevée; d'un naturaliste recommandable surtout par son dévouement aux vues de la philosophie anatomique; d'un savant voyageur qui avait détruit ses forces et sa santé dans ces explorations lointaines, dangereuses, et désintéressées, dont l'amour de la nature peut seule inspirer le projet; d'un célèbre dessinateur qui, renonçant aux vulgaires travaux de l'anatomie élémentaire, avait consacré sa vie à élever à la connaissance de l'homme un de ces monuments qui, admirés de tous, ne trouvent pourtant, à cause de leur haut prix, que de rares acheteurs.

» Persévérez courageusement dans cette noble mission. Assez de jeunes hommes seront entraînés par les mirages du luxe et les promesses de la fortune vers ces travaux pleins de promesses trompeuses auxquels ne sont que trop sollicités les rêveurs de mouvements perpétuels ou les alchimistes des temps modernes.

» Certes, ce n'est pas au milieu de vous qu'on pourrait contester à la science son pouvoir et sa fécondité. Mais ceux d'entre vous qui ont vieilli

dans une contemplation assidue des progrès des sciences et de l'industrie, ont acquis le droit d'avertir ces jeunes téméraires qui, pour enjeu, jetteraient volontiers leur jeunesse à l'immense loterie ouverte à leurs espérances.

» Comment ! disent-ils, le vapeur, les métiers à filer, les chemins de fer, le télégraphe électrique, la photographie, l'anesthésie ont tour à tour étonné ou soumis le monde civilisé, et vous voudriez nous éloigner de ces jeux olympiques des temps modernes, où tous les dix ans l'humanité reconnaissante proclame et couronne un nouveau vainqueur !

» Non, sans doute ; mais ces événements qui de temps en temps sillonnent, comme autant d'éclairs imprévus, le ciel de la civilisation moderne, de même que les éclairs orageux, ont pourtant été longuement préparés, et ne se produisent comme eux que par le jeu de forces lentement accumulées qui éclatent soudain sous l'effort du génie en lueurs bienfaisantes, sous celui des puissances électriques, en tonnerres menaçants.

» Rien ne se fait de rien. Dans ces découvertes qui étonnent le monde, la part de l'imprévu, de l'aventure, du bonheur, est bien moindre qu'on ne le suppose. Ces inventeurs qu'on se représente comme des rêveurs obstinés à la poursuite d'une idée, ou comme des génies nonchalants attendant l'inspiration, en réalité ne sont rien de pareil. L'inventeur de la machine à vapeur, Watt, était un grand physicien ; l'inventeur du blanchiment du coton et du lin, Berthollet, était un grand et profond chimiste ; le promoteur de la télégraphie électrique, Ampère, était un géomètre illustre ; des deux inventeurs de la photographie, l'un était un savant très-connu, l'autre un peintre justement populaire.

» La Providence l'a permis, le génie ne s'improvise pas. C'est aux feux d'un long travail que sa force s'élabore et qu'elle grandit. Le génie, qui n'est que le bon sens appliqué aux idées nouvelles, ne se passe pas d'un bon sens longuement éprouvé. Des inventions accomplies sans travail, sans préparation longue, pénible et sévère, nous n'en connaissons pas ; non plus que nous ne connaissons de grands poètes, de grands artistes sans méditation et sans étude.

» Mais pour arriver à l'invention dans les choses de l'industrie, il y a deux voies.

» Les uns y parviennent par une longue et sérieuse étude du métier. C'est après s'en être approprié toutes les pratiques, après en avoir approfondi toutes les combinaisons, que leur génie s'éveille à l'aspect de quelque

lacune, et c'est presque toujours dans la maturité de l'âge qu'appuyé sur une base solide, il parvient tôt ou tard à la combler.

» Les autres, livrés au culte de la science pure, en ont fait l'occupation de toute leur vie et le but de toutes leurs pensées. Ils se sont exercés à résoudre les plus hardis problèmes, à comprendre les vérités les plus abstraites et les plus hautes, et c'est lorsqu'ils y sont parvenus, et presque toujours dans la maturité du talent, qu'une conséquence pratique des vérités abstraites de la science s'offre à leurs regards, leur promet de doter la civilisation d'une force nouvelle.

» Les véritables inventeurs ont tous été des hommes laborieux, exercés à l'étude, possédant à un haut degré, les uns les traditions de l'industrie, les autres les secrets de la science, et non des esprits légers, courant les aventures.

» Voilà, messieurs, comment il se fait qu'en honorant les sciences, qu'en soutenant ceux qui les cultivent sans préoccupations d'intérêt ou désir de fortune, qu'en donnant à leurs familles une sécurité honorable, vous préparez, par le plus sûr moyen, à la civilisation moderne des nouveautés dont elle est si curieuse, ces inventions dont elle est si reconnaissante.

» Nous avons donc le droit de le dire, la Société de secours des amis des sciences n'est pas seulement une œuvre de bienfaisance, de piété, de reconnaissance même envers des services rendus et méconnus. Elle est plus encore, elle est une œuvre sociale qui tend à maintenir dans la voie du travail régulier et sérieux les imaginations troublées par les tentations de la fortune ou par les menaces du besoin. Développant les vues de son illustre fondateur (M. Thenard), elle répète aux hommes d'étude et de savoir : Travaillez avec confiance, car on veille ici avec sollicitude sur vos familles. Restez fidèles à la science, source pour vous de tant de joies secrètes et de bonheurs sans mélange ; ne dédaignez jamais son culte pour courir après les richesses que vous promet l'industrie, et si vous laissez quelquefois à d'autres les profits de vos découvertes, vous trouverez du moins auprès de nous, comme récompense glorieuse de vos efforts et de vos œuvres, comme marque de la reconnaissance publique, ces dons pieux qui deviennent également respectables et sacrés par la main du génie qui les reçoit et par la main du pays lui-même qui les donne. »

Après avoir lu les extraits de ce discours remarquable, nos lecteurs voudront bien se rappeler que la *Revue populaire des sciences* a toujours

défendu les idées dont le savant chimiste français s'est montré l'éloquent interprète. Le vrai moyen de favoriser les inventions, c'est, nous le répétons pour la centième fois, de répandre et de vulgariser l'enseignement des sciences.

Le platine fondu en grandes masses et se prêtant au moulage. — Le platine, connu en Europe depuis 1748, est un métal inaltérable, fort précieux pour les opérations du chimiste et pour certaines applications industrielles. Son prix élevé est le seul obstacle qui s'oppose à un usage plus fréquent. La plus grande partie des minerais de platine est fournie par les sables des monts Ourals. En 1859, MM. Deville et Debray ont inventé une nouvelle méthode pour la fabrication du platine. En plaçant ce métal dans un creuset en chaux et en faisant arriver sur lui la flamme d'un chalumeau alimenté par un mélange de gaz d'éclairage et d'oxygène, on obtient une chaleur fort élevée, bien supérieure à celle que produisent nos moyens ordinaires; on parvient ainsi à fondre rapidement le platine, et ce procédé est passé dès à présent du laboratoire dans les ateliers industriels.

Nous rappelons les faits qui précèdent à propos d'une nouvelle communication que viennent d'adresser à l'Académie de Paris MM. Deville et Debray. Ils font connaître qu'ils ont fondu dans le même jour deux lingots de platine pesant ensemble 25 kilogrammes. Le métal peut être fondu en masses considérables et se mouler avec une grande perfection. A l'appui de leur travail les auteurs avaient joint entre autres une roue dentée en platine, moulée dans le sable ordinaire des fondeurs. Les matières qui ont servi à ces expériences proviennent du traitement des minerais et de la monnaie de platine, aujourd'hui retirée de la circulation, que le gouvernement russe a mis à la disposition des deux jeunes chimistes français. Le prince Demidoff, propriétaire d'une des principales mines de platine de la Sibérie, a aussi contribué par ses dons généreux, à amener ce perfectionnement utile à la science et à l'industrie.

Biscuits au gluten. — MM. Pascal et Sirben fabriquent des biscuits à l'usage de l'armée et de la marine, en prenant le gluten que fournissent les amidonneries, le pétrissant avec de la farine et y mêlant de l'huile, du beurre ou autre substance nutritive. Les proportions sont un kilogr. gluten, 800 grammes de farine et 40 grammes d'huile d'olive ou de beurre qu'on fait cuire comme à l'ordinaire. Ils assurent que, par ce mode de fabrication, il y a économie, que le biscuit ne durcit jamais et n'acquiert pas de mauvais goût, que la mastication en est facile et la qualité nutritive, et enfin, qu'il n'est pas affecté par l'atmosphère de la mer.

(Technologiste).

I

DES ENGRAIS PERDUS DANS LES VILLES.

Au mois de janvier 1858, dès la première livraison de la *Revue populaire des sciences*, nous avons nettement posé ce problème important. Nous avons démontré la nécessité de se livrer à une étude sérieuse et à des expériences précises, afin de trouver les moyens de recueillir et d'utiliser les quantités considérables d'engrais qui se perdent dans les villes, au détriment de la santé publique et de la production agricole.

A cette époque, nous avons résumé l'état de la question, les circulaires du gouvernement, les travaux du conseil de salubrité publique de la province de Liège. « On aura beau, disions-nous, ajourner la difficulté ou chercher des palliatifs impuissants, la raison indique que les engrais provenant des grandes cités doivent retourner aux campagnes pour les fertiliser : c'est une conséquence de cette solidarité qui unit les unes aux autres toutes les branches de la richesse publique. Puisque la salubrité publique, l'agriculture et les finances communales sont d'accord pour réclamer une réforme reconnue praticable, pourquoi ne pas sortir des données théoriques pour entrer résolument dans le champ de l'expérience ? »

Plus tard (1), en reproduisant la proposition faite au conseil communal de Bruxelles par M. Depaire, nous faisons remarquer que « cette étude n'est pas simplement locale, qu'elle intéresse non-seulement la ville de Bruxelles, mais encore la plupart des localités du pays. »

En insistant sur l'importance et l'utilité de la question, nous n'en avons jamais méconnu les difficultés. Ce n'est pas trop, pour la résoudre, du concours des hommes spéciaux et de bonne volonté, joint à l'initiative du gouvernement et des administrations communales. La commission qui a été nommée à Bruxelles a fait preuve de zèle et de persévérance, et si les résultats qu'elle a obtenus ne sont peut-être pas aussi complets qu'elle

(1) Livraisons du mois de mars 1858, page 100, et du mois de novembre, page 556.

l'eût désiré, personne ne pourrait lui en faire un reproche. En attendant que le public soit appelé à juger son travail, nous devons continuer à enregistrer les faits qui se produisent, en faisant ressortir les conclusions logiques qui en découlent.

M. Liebig a publié, dans ces derniers temps, une lettre dans le but d'avertir les administrations des résultats funestes que leur imprévoyance réserve dans l'avenir aux populations des villes et des campagnes. Après avoir rappelé que sa voix, comme tant d'autres, prêche dans le désert depuis un grand nombre d'années, l'illustre chimiste allemand expose des arguments qui sont à la portée de tout le monde; nos lecteurs vont en juger :

« La cause de mon peu de succès, dit-il, n'est autre que l'ignorance où la majorité des fermiers sont encore sur leurs véritables intérêts en cette matière, et celle de la plupart des hommes sur les lois qui régissent la production des moyens de conservation de notre espèce. Leurs vues à cet égard paraissent ne pas s'élever au-dessus de celles de Fourier, l'inventeur du phalanstère, qui proposait de défrayer les habitants de son établissement au moyen de la production des œufs. Il supposait qu'avec deux cent mille poules, on en aurait assez pour créer un revenu considérable en les vendant en Angleterre. Mais Fourier, qui savait très-bien que les poules pondent, paraît avoir ignoré que, pour donner un œuf, il faut qu'elles mangent un poids égal de grain. On trouve ainsi beaucoup de personnes qui ne savent pas que, pour produire, les champs doivent recevoir, et que la culture et le temps favorable sont loin de suffire à les rendre féconds. Aussi se croient-elles tout à fait désintéressées dans la question.

• Mais, de même que le médecin discerne sur le visage encore frais d'un jeune homme l'indice fatal qui présage le dépérissement de l'organisme, les hommes qui embrassent l'enchaînement des lois agricoles peuvent prévoir les conséquences des mesures préjudiciables et doivent élever la voix pour avertir.

» Il est vrai que la culture soignée, les rayons du soleil et les pluies opportunes, sont d'excellentes conditions extérieures, intelligibles pour tous; mais ces conditions sont tout à fait insuffisantes, s'il n'existe pas en même temps dans le sol des substances nécessaires pour la nutrition

des plantes, substances qui s'y trouvent toujours en quantité fort petite relativement à la masse de la terre végétale.

» Ces substances sont absorbées par les végétaux et passent dans les grains, ou dans la chair des animaux qui se nourrissent de fourrages; et une expérience journalière prouve que les terres, même les plus fertiles, cessent, après un série de récoltes, de donner les mêmes productions.

» Il est donc de la dernière évidence que, pour conserver la fécondité, on doit rendre complètement au sol les principes que l'on soustrait, et maintenir constamment l'ensemble de ces principes pour conserver toujours l'ensemble de leurs résultats.

» Depuis des siècles, on récolte et l'on ne rétablit pas entièrement les principes que l'on enlève. C'est tout récemment que l'on a reconnu l'exiguité des restitutions que les cultivateurs font généralement à la terre. Plusieurs fermiers ont commencé, à la vérité, à rendre au sol, au moyen d'engrais puisés dans le commerce, les principes dont chaque récolte le prive, et les personnes qui en sentent la nécessité le font avec zèle; mais le plus grand nombre des cultivateurs ne s'en occupent pas et semblent ignorer que, quand la nécessité leur paraîtra pressante, le temps de réparer le mal aura disparu sans retour.

» L'histoire nous apprend que toutes les contrées qui alimentaient autrefois de blé les autres pays, ont cessé d'en exporter, et l'Angleterre, en particulier, a puissamment contribué à l'appauvrissement des meilleures terres des Etats-Unis qui la pourvoyaient; précisément comme l'ancienne Rome a rendu peu fertiles la Sicile, la Sardaigne et les côtes de l'Afrique.

» En un mot, dans les pays civilisés, il est impossible d'élever la production des grains au delà d'une certaine limite, qui est devenue si étroite, que nos champs ne sont plus susceptibles de donner un accroissement de récoltes, à moins qu'on ne les enrichisse pas des engrais tirés de l'étranger.

• » Par l'application du guano et des os, le fermier le plus borné reconnaît l'importance réelle de ce système et peut même se convaincre que l'emploi unique des fumiers et des engrais produits sur sa propriété est un véritable système de spoliation de sa terre. En rendant, au contraire, avec le guano et les os une partie, même très-faible, des principes qui

ont été enlevés pendant des siècles de culture, on augmente merveilleusement la quantité des récoltes. Des expériences spéciales exécutées en Saxe, dans six cantons différents, ont fait voir qu'une mesure donnée de terrain, par l'effet d'une addition de guano, a donné, par 100 kilogr. de cet engrais, 154 kilogr. de froment, 557 kilogr. de pommes de terre et 250 kilogr. de trèfle de plus qu'une étendue égale de même terrain cultivée comme à l'ordinaire. Ce fait suffit pour démontrer l'accroissement énorme de production céréale et animale qui résulte, en Europe, de l'importation annuelle de 100,000 tonneaux métriques de guano.

« L'effet de cet engrais et des os aurait dû révéler aux fermiers la cause de l'appauvrissement de leurs terres et leur faire voir dans quelle fertilité perpétuelle ils les auraient maintenues si les éléments, aujourd'hui restitués par le guano, mais précédemment transportés dans les villes sous forme de viande ou de récoltes végétales, avaient été rendus exactement sous une forme telle que l'on eût pu les répandre dans les champs.

« Cependant les fermiers n'ont pas encore compris cette dernière vérité. De même que leurs ancêtres ont regardé les terres comme inépuisables, ils supposent que l'usage des engrais étrangers n'aura pas de terme. Il est beaucoup plus simple, disent-ils, d'acheter du guano et des os, que d'aller recueillir les mêmes éléments dans les égouts des villes, auxquels il sera toujours temps de recourir, si les autres engrais viennent à manquer. Mais, de toutes les erreurs des cultivateurs, celle-ci est une des plus funestes. »

L'auteur démontre clairement et par des chiffres que les os deviennent rares et plus coûteux, ce qui fait songer, comme palliatif, à utiliser les gisements minéraux de phosphate de chaux. Quant au guano, la quantité diminue aussi rapidement, et peut-être bientôt l'Amérique du Sud ne pourra plus en fournir. « L'importation du guano et des os, dit M. Liebig, aura cependant fait croître la population dans le même rapport que les subsistances, c'est-à-dire dans un rapport plus grand que celui qu'elle aurait atteint sans cette ressource temporaire. Lors donc que le moyen fera défaut, cette population surabondante réclamera naturellement du pain.

« Si l'on désire que l'équilibre entre la population et les subsistances

ne soit pas rétabli par des guerres d'extermination ou par des révolutions dans les causes desquelles les disettes entrent toujours pour une certaine partie, ni par des épidémies ou par des émigrations en masse, on doit reconnaître que le moment est arrivé de méditer sur les causes matérielles du maintien et de l'accroissement de la population. Un peu de réflexion suffit pour faire reconnaître que le nombre des habitants d'un pays est réglé par une grande loi naturelle qui veut que le retour, la durée, l'accroissement et la diminution d'un même phénomène, dépendent du retour, de la durée, de l'accroissement et de la diminution de ses conditions. Cette loi régit aussi bien la production des champs que le maintien et l'accroissement de la population, et si on la viole, on tombera dans des malheurs déplorables. Si donc on sait que telles circonstances peuvent nuire aux récoltes, leur continuation suffisamment prolongée amènera la ruine de l'agriculture, et s'il existe un seul moyen de résister au mal, la nation anglaise doit faire appel à toutes ses forces intellectuelles et matérielles pour le conjurer et pour maintenir les conditions fondamentales de sa prospérité. »

« Je sais que les prophètes de calamités ont toujours essayé les sarcasmes de leurs contemporains ; mais comme l'histoire des temps passés et les lois de la nature peuvent servir de base ferme à une conclusion exacte, on doit assurer avec certitude que si le peuple anglais ne prend pas les mesures propres à conserver les éléments naturels de la fertilité de son pays, s'il continue de les dissiper, il ne tardera pas à voir diminuer les récoltes de ses champs et de ses prairies, ainsi que la production de son bétail. Je pourrais même examiner si cet affaiblissement n'entraînerait pas celui de la puissance et de l'indépendance de la nation, mais ce serait m'écarter du domaine des sciences naturelles. »

Ce raisonnement si précis, et surtout si logique, n'est pas seulement applicable à l'Angleterre, mais à tous les pays. C'est ce que comprennent tous ceux qui s'occupent spécialement des intérêts agricoles. Dans sa séance du 9 juin dernier, le conseil supérieur d'agriculture a émis « un vœu tendant à aviser aux moyens d'utiliser les substances pouvant servir d'engrais et qui se perdent dans les grands centres de population. »

M. de Lafontaine a voulu donner plus d'étendue à cette proposition, et il a développé clairement les conséquences fatales qui devront résulter de

*

l'imprévoyance et de l'apathie des générations actuelles. « On ne réfléchit pas assez, dit-il, que tous les sels inorganiques et les matières azotées qui sont sans cesse déversés par les campagnes dans les villes sous forme de substances alimentaires pour l'homme, sont enlevés au sol et perdus sans retour, sans que les fumiers de ferme puissent complètement les remplacer. L'orateur prouve, par des faits tirés de l'histoire, que l'avenir du pays est tout aussi gravement engagé dans la question que sa prospérité agricole, et que toujours la stérilité du sol a accompagné la décadence des nations. Il demande, en conséquence que le conseil émette un vœu formel, afin d'engager le gouvernement à prendre des mesures pour remédier à l'état des choses existant dans nos villes, et que l'on mette à la disposition de l'agriculture les matières fertilisantes qui y sont perdues (1). »

Nous partageons complètement les appréciations de M. de Lafontaine; la question doit être nettement et résolument posée, et il n'est plus permis d'en ajourner la solution. A ceux qui seraient disposés à croire que tout le monde reconnaît la nécessité de prendre des mesures sérieuses pour recueillir les engrais des villes, nous dirons que l'on rencontre encore beaucoup de partisans du système barbare suivi dans la plupart des localités. Il est si facile de s'endormir dans une fausse sécurité et de prétendre que l'on ne peut se débarrasser des immondices d'une façon plus prompte et plus sûre qu'en les lançant dans les égouts et dans les rivières.

A côté des exigences de la production agricole viennent se poser, non moins pressantes, celles de la salubrité publique. En ce qui concerne les émanations de la Seine, la vue et l'odorat suffisent pour ôter toute illusion à ceux qui seraient tentés de révoquer en doute la validité des réclamations chaque jour plus énergiques que soulève cet immense réceptacle d'ordures, rendu plus nuisible encore par des causes artificielles. Le Sénat, dans sa séance du 30 juin dernier, les journaux politiques, les administrations de la province et de plusieurs communes, se sont préoccupés de cet état de choses. Tout le monde commence à comprendre qu'il est temps d'aborder franchement cette étude importante.

(1) Journal de la Société agricole du Brabant, 2e année, no 42.



LA VANILLE (*Voir page 199*).

A notre avis, il est possible de sauvegarder les divers intérêts en présence. On en est arrivé à pouvoir préciser les expériences destinées à décider sur la valeur des systèmes proposés. Fosses fixes ou mobiles, circulation dans des canaux ou dans des tuyaux, tout cela est réalisable en tenant compte des conditions particulières à chaque localité.

Mais, pour tenter des essais sur une étendue suffisante et pendant un certain temps, il faut de l'argent. Quelle est la ville qui voudrait se résoudre à dépenser une somme assez forte pour obtenir des résultats dont les autres communes profiteraient immédiatement et sans bourse délier? Il est donc probable qu'on ne fera rien pour sortir d'embaras et que l'on continuera à attendre. Puisque l'intérêt général est directement en jeu, ainsi que nous l'avons démontré, le gouvernement seul a le droit et le pouvoir de donner une impulsion active aux recherches des hommes spéciaux. La marche à suivre est clairement tracée : il faut aller étudier ce qui existe ailleurs, principalement en Angleterre; en même temps des expériences concluantes doivent être organisées. Les résultats ne se feraient pas attendre et ils seraient immenses pour le pays. Il ne s'agit donc que de vouloir sérieusement et sans retard, car de nouveaux ajournements augmenteront nécessairement les inconvénients, les difficultés et les réclamations.

EUGÈNE GAUTHY.

II

DE LA VANILLE.

Provenance. — Histoire. — Falsifications. — Emploi.

Le condiment que tout le monde connaît sous le nom de *vanille* est le fruit d'une plante de la famille des orchidées.

Ce mot, attribué au fruit comme à la plante entière, vient de *vaina* qui en espagnol signifie *gaine*, d'où l'on a fait le diminutif *vainilla*, *petite gaine*. Les Mexicains l'appellent *Tilaxskill*, les Espagnols de la Guiane, *Banilla*.

La vanille, qui croit surtout à l'ombre, au Mexique, au Brésil, au Pérou, à la Guiane, etc., est une *fausse parasite* sur les troncs des vieux arbres; elle végète en s'attachant à leur écorce et en pompe l'humidité qu'entretiennent continuellement les lichens et d'autres cryptogames, mais ne vit pas comme le gui ou d'autres *vrais parasites* aux dépens des propres suc de ces arbres. On la cultive à Cayenne, à Saint-Domingue, à l'île-de-France, etc. Depuis plusieurs années on cultive au Jardin des Plantes de Paris et au Jardin Botanique de Liège, une espèce de vanille (*vanilla planifolia*) qui a produit, à différentes reprises, un nombre considérable de fruits qui mettent une année à mûrir et qui possèdent une odeur aussi forte que la meilleure vanille exotique.

Le fruit, la seule partie employée, est une *capsule* charnue, longue, uniloculaire, remplie d'une quantité innombrable de semences noires entourées d'un suc brun, épais et balsamique, parsemé de petits points rougeâtres; à l'extérieur, il est couleur brun-rougeâtre, luisant, avec une suture de chaque côté, aminci et faisant le crochet du côté où il adhère à la fleur, obtus et aplati à l'autre extrémité.

La *récolte* de la vanille doit se faire avant sa complète maturité pour éviter que le fruit ne s'ouvre et ne laisse égoutter le suc qu'il contient. D'après M. Aublet, auteur de la description des plantes de la Guiane, l'odeur suave de la vanille est le résultat d'une préparation qu'on lui fait subir et qui a de l'analogie avec celle que l'on pratique à Tours et à Brignoles pour la conservation des prunes. Lorsque l'on a assemblé une quinzaine de fruits, on les enfile, en manière de chapelet, par la partie inférieure et le plus près possible de leur pédoncule; on les trempe un instant dans l'eau bouillante pour les blanchir; on les suspend à l'air libre et aux rayons du soleil pendant quelques heures, on entoure les capsules (gousses) avec un fil de coton pour empêcher les valves de se séparer, et on enduit tout le fruit d'une couche d'huile d'acajou ou de ricin dans le but de lui donner une certaine souplesse, d'empêcher l'évaporation des parties aromatiques et de le garantir des attaques des insectes.

En se desséchant, la vanille laisse écouler par l'extrémité inférieure une certaine quantité de liqueur visqueuse que l'on facilite par une pression légère des doigts préalablement huilés.

Quand elle a perdu sa viscosité, la vanille se déforme, devient brune, ridée, molle, et diminue au delà des trois quarts de sa grosseur; à cet état, on l'enduit une seconde fois d'huile, mais avec précaution, car l'excès lui enlèverait une partie de son odeur suave qui en fait sa qualité essentielle.

D'autres auteurs prétendent que les Mexicains font subir à la vanille une sorte de fermentation qu'ils arrêtent à temps, en la plongeant dans l'eau bouillante, et qu'ils l'exposent ensuite à l'air et à l'ombre pendant une quinzaine de jours.

La culture de la vanille est difficile comme celle de la plupart des orchidées; elle ne donne de bonnes gousses qu'à sept ans.

Le fruit vert n'a pas d'odeur; elle apparaît peu à peu à mesure qu'il mûrit et se dessèche.

On trouve dans le commerce trois sortes de vanille, dont deux peuvent appartenir à deux variétés de la même plante, mais dont la troisième provient d'une espèce différente.

La première, la plus estimée, est désignée sous le nom de VANILLE LÉC ou *légitime*, longue de 16 à 20 centimètres, épaisse de 7 à 9 millimètres, ridée et sillonnée dans le sens de sa longueur, *rétrécie* aux deux bouts et recourbée à sa base; un peu molle, visqueuse, d'un brun rougeâtre foncé, odeur forte, susceptible de se givrer.

La deuxième sorte, ou *vanille bâtarde* présente tous les caractères précédents, mais elle est moins longue, plus grêle, plus sèche, d'une couleur moins foncée. Elle est aussi moins aromatique et ne se givre pas.

La troisième sorte, ou *vanillon*, diffère essentiellement de ces deux espèces: longue de 14 à 19 centimètres et large de 14 à 21 millimètres, elle est très-brune, presque noire, molle, visqueuse, ordinairement ouverte et paraissant avoir dépassé son point de maturité; elle possède une odeur forte, mais moins agréable et moins balsamique que celle des deux premières; à la saveur, elle laisse un goût de fermenté.

Dans la plupart des recherches qui ont été tentées par Bucholz et Vogel, le principe odorant de la vanille a été négligé; l'analyse y a démontré la présence d'une huile grasse ayant une saveur rance et une odeur désagréable, une résine molle, répandant, quand on la chauffe, une faible odeur de vanille, un extrait amer et un principe analogue au

tannin, du sucre, une substance amyloïde, de l'acide benzoïque. M. Gobley (1) a fait de nombreuses expériences pour découvrir la nature du principe odorant. En traitant d'abord la vanille par l'alcool à 85° c., l'évaporation de la teinture laisse une masse extractive qui, mêlée avec une quantité d'eau distillée nécessaire pour lui donner une consistance sirupeuse, est mêlée à différentes reprises avec de l'éther, jusqu'à ce que la dernière partie ajoutée ne se colore plus d'une manière sensible. La décantation de la partie étherée opérée, il soumet la solution à l'évaporation qui laisse comme résidu une substance brune très-odorante ; l'eau bouillante en sépare le principe aromatique. Filtrant à plusieurs reprises cette solution sur du charbon animal purifié par l'action de l'acide chlorhydrique pour la décolorer, et concentrant la liqueur de manière à ce que les aiguilles incolores, à odeur très-forte, à saveur chaude et piquante, et n'exerçant qu'une action *très-faible* sur le papier de tournesol, puissent se déposer par le refroidissement, il obtient ainsi le principe odorant pur : la *vanilline*.

La vanille se recouvre de cristaux aiguillés que l'on désigne communément sous le nom de *givre*, d'où le nom de *vanille givrée*; longtemps cette cristallisation a été considérée comme formée d'acide benzoïque. M. Gobley, voulant contrôler les travaux de Bucholz et de Vogel, a obtenu les mêmes réactions que celles qui lui ont été fournies par la matière cristalline dont nous venons de parler. Ainsi, lorsque l'on met en contact le papier de tournesol avec le givre de vanille préalablement dissous dans l'alcool, une très-légère teinte rosée apparaît ; ce qui pourrait faire accepter l'opinion des anciens chimistes qui attribuaient à l'acide benzoïque l'odeur agréable que développait la vanille recouverte de cristaux ; mais, continuant ses observations, il put se convaincre que ni la vanilline ni le givre ne pouvaient se combiner avec les bases, et établit ainsi une similitude de caractères chimiques entre les deux substances.

La proportion de vanilline diffère notablement entre les diverses sortes : le vanillon en fournit très-peu, tandis que les vanilles de premier choix en donnent un grande quantité.

(1) *Journal de pharmacie et de chimie*. Décembre 1833.

La *vanilline* passe à l'état de givre par une influence peu connue encore; mais il est notoire cependant que l'on accélère la formation des cristaux en conservant la vanille dans un lieu sec et dans un vase non hermétiquement bouché, ou bien si, placée dans un endroit chaud pendant quelque temps, on la transporte dans un milieu froid.

La vanilline préexiste dans la vanille; aussi il est démontré que le givre ne provient pas de l'oxydation de l'huile essentielle, comme on pourrait le supposer, mais simplement d'une cristallisation plus ou moins lente qui se produit à la surface du fruit lorsqu'on le place dans des circonstances favorables.

Altérations et falsifications.

Contrairement à l'opinion d'un grand nombre de consommateurs, il n'est pas nécessaire que la vanille soit givrée pour être de bonne qualité; il faut se défier surtout de la richesse de cristaux qui la recouvrent souvent, attendu que les falsificateurs humectant d'abord chaque *gousse* au moyen du baume du Pérou, la roulent ensuite dans de l'acide benzoïque en petits cristaux et forment ainsi une vanille magnifique et paraissant jouir de tous les caractères d'un produit de premier choix. Un examen attentif suffit cependant pour déceler la fraude : les cristaux naturels de vanilline sont petits, affectant une *direction perpendiculaire* à la surface du fruit, tandis que les cristaux d'acide benzoïque appliqués artificiellement n'ont aucune direction définie, adhèrent partout, sont plus larges, aplatis et collés le long du fruit.

C'est une altération commune aussi que celle qui consiste à tremper les gousses entières dans l'alcool, à les y laisser séjourner pendant quelques heures pour leur enlever plus ou moins de principe aromatique, et à les enduire ensuite de baume du Pérou, de teinture de baume de tola, ou de benjoin et de mélasse, ou d'une substance analogue à l'odeur de vanille, pour leur rendre leur souplesse et leur onctuosité, et à les enrober de cristaux d'acide benzoïque pour cacher artistement l'adulteration profonde, radicale, qu'on leur a fait subir.

Le goût et l'odorat font justice de cette fourberie.

Souvent les fraudeurs placent au centre des bottes de vanille les

gousses falsifiées, et les entourent de fruits de bonne qualité; aussi l'acheteur doit-il se mettre en garde contre cet arrangement grossier, en prêtant une attention plus grande aux gousses qui se trouvent au centre.

La mélasse communique à la vanille une saveur sucrée que jamais elle ne possède lorsqu'elle n'est pas altérée.

L'examen de la vanille doit surtout être dirigé vers la partie recourbée, *la crosse*, qui périt la première si la vanille est malade ou si elle a été travaillée; aussi doit-on suspecter la vanille noire et onctueuse privée de crosse, car celle-ci étant la partie la plus ligneuse, elle devient cassante et disparaît souvent; en tous cas, elle ne doit être ni plus noire ni plus blonde que le reste du fruit.

D'après les caractères énumérés aux différentes sortes de vanilles qui se trouvent dans le commerce, nous croyons superflu d'ajouter que les marchands placent souvent au centre des boîtes des gousses de qualité inférieure; le simple examen pourra découvrir la fourberie.

Un grand nombre de plantes partagent avec la vanille son odeur, à tel point, que pour quelques-unes on pourrait s'y méprendre. Parmi les principales, nous devons citer : le *Pothos odorans* qui croit dans l'Amérique du Sud, à Cumana, etc. : elle embaume les bois; aussi les naturels l'appellent-ils *vainilla* et la mêlent-ils à leur tabac pour l'aromatiser; l'*Heliotropa peruvianum*, introduite en Europe par de Jussieu en 1753, remplaçant la vanille dans un assez grand nombre de préparations de parfumerie; le *Boletus suaveolens*, le *Cactus grandiflorus*, la *Vernonia odorantissima*, cultivés comme plantes d'agrément, etc., etc.

La vanille est stimulante, aphrodisiaque, très-excitante; on l'emploie surtout comme aromate ou comme parfum.

POUDRE DE VANILLE.

- TEINTURE DE VANILLE.

Vanille longue, coupée, 4 grammes.	Vanille longue coupée, 4 grammes.
Sucre blanc, 25 »	Alcool fort, 25 »

Mêlez.

Laissez macérer huit jours.
Filtrez au papier.

GELÉE A LA VANILLE.

Grénétine pure,	30 grammes.
Eau,	750 »
Sucre,	500 »
Poudre de vanille,	10 »

Faire dissoudre la grénétine, puis le sucre dans l'eau, ajoutez un blanc d'œuf en neige, faites bouillir, écumez, ajoutez la poudre de vanille, passez dans une forme.

CRÈME A LA VANILLE.

Lait,	40 grammes.
Poudre de vanille,	5 »
Jaune d'œuf,	n° 5.

Mêlez le lait avec le jaune d'œuf, ajoutez la poudre de vanille, chauffez, laissez refroidir.

LIQUEUR A LA VANILLE.

Vanille coupée,	4 grammes.
Alcool à 82° c.,	500 »

Laissez macérer deux jours, ajouter à la solution de :

Sucre,	600 grammes.
Eau,	400 »

Filtrez au papier.

ÉMILE THIRIAUX.

III

TRAVAIL DES VINS, D'APRES L'OUVRAGE DE M. MAUMENÉ (1).

§ III. *Effets que les vins éprouvent en vieillissant.*

« Les vins éprouvent des variations continuelles en vieillissant; presque toujours ils s'améliorent, au moins pendant un certain nombre d'années. Leur perfection une fois obtenue, peut durer aussi plusieurs années,

(1) Voir 5^e année, pages 11 et 168.

après lesquelles de nouveaux changements se produisent par une véritable détérioration. Le temps pendant lequel les vins développent toutes leurs qualités, celui de leur conservation et celui d'une destruction absolue ne pourraient être précisés. On le comprend sans peine : un mélange aussi complexe que le vin doit subir des modifications très-nombreuses et très-variables. Certains vins, les meilleurs, paraissent capables d'une conservation indéfinie ; d'autres ne peuvent être gardés plus de deux ou trois ans. D'un autre côté, les petits vins, mal préparés, contenant moins de 8 centièmes d'alcool, ne peuvent presque jamais être gardés. »

Les changements du vin avec le temps dépendent d'un grand nombre de causes ; les principales sont : 1° la diminution ou l'augmentation de l'alcool ; 2° la diminution du sucre et celle du tartre ; 3° le développement des acides volatils, de l'acide acétique, etc. ; 4° la production des éthers ; 5° l'altération du tannin ; 6° la modification des matières azotées et la décomposition de l'œnocyanine, etc. Nous allons successivement indiquer les effets les plus importants qui résultent de ces diverses modifications.

Plusieurs causes amènent une variation de la proportion d'alcool. La quantité augmente, lorsque le vin conserve du sucre au moment du décuvage par suite d'une fermentation incomplète, et même, si celle-ci peut se continuer et s'achever, l'augmentation de la partie spiritueuse a lieu assez rapidement en tonneaux ou en bouteilles. L'alcool diminue à la longue, si le vin est bien achevé, lorsque, mis en tonneaux ou en bouteilles, il ne contient plus de sucre. Cette diminution est même assez forte dans les tonneaux dont le bois ne s'oppose pas d'une manière absolue à l'évaporation : des expériences précises prouvent que la quantité d'alcool perdue en deux ans peut dans ce cas atteindre un dixième. Cette perte par les tonneaux dépend évidemment de la nature et de l'épaisseur du bois, du degré d'humidité et de chaleur des caves, du renouvellement plus ou moins facile de l'air. Dans les bouteilles mêmes, à travers les bouchons, l'évaporation a encore lieu, quoique peu sensible.

En ce qui concerne le sucre, on vient de voir qu'un vin bien préparé finit par le perdre complètement. Il faut toutefois excepter de cette

règle les vins de liqueur, auxquels on ajoute une grande quantité de sucre après la préparation du vin proprement dit, et lorsque celui-ci ne renferme plus de ferment capable de développer l'alcool.

Les modifications qu'éprouve le tartre sont lentes et n'ont lieu qu'après un temps considérable. Ne se produisant que dans des limites convenables, cette altération n'est pas nuisible; mais elle peut aussi occasionner une maladie grave du vin, dont nous parlerons plus loin.

Au bout d'un temps plus ou moins long se développent également les acides volatils et de nombreux éthers composés, donnant aux vins le bouquet, l'arôme et le goût qui varient pour ainsi dire à l'infini. Enfin, le tannin, en se séparant, a pour effet de diminuer l'âpreté du vin, et en même temps de le dépouiller de sa couleur en entraînant avec lui l'œnocyanine.

Il nous paraît intéressant d'entrer dans quelques détails sur le bouquet des vins. «Ainsi que son nom l'indique, le bouquet du vin est un parfum multiple comme celui d'un bouquet de fleurs. Et ce n'est pas sans étonnement qu'on voit tant de personnes le regarder aujourd'hui comme un être simple et le désigner d'un nom unique, celui d'une substance qui formerait à elle seule le bouquet de tous les vins. Ce serait un bouquet d'une seule fleur. Cette pensée est tout à fait inexacte. L'arôme du vin est un mélange très-complexe, et l'on est encore loin d'avoir saisi par l'analyse toutes ses parties.»

On a attribué le bouquet du vin à l'éther œnanthique. Voilà en réalité ce que l'on connaît de plus positif à cet égard, mais l'on sait aussi que cet éther seul ne suffit pas pour expliquer les bouquets multiples existant dans les différents vins. Ils proviennent évidemment de la combinaison lente et bien proportionnée d'un certain nombre de substances odorantes qui, par leur quantité, constituent un ensemble que l'on a l'habitude de désigner sous le nom de bouquet. Sous ce rapport, la science a encore bien des progrès à réaliser. L'expérience a démontré que les circonstances atmosphériques qui accompagnent la maturation et la récolte du raisin, la nature du sol, le cuvage et les autres détails de la fabrication, exercent une grande influence sur le développement et la qualité des bouquets.

§ 4. Amélioration des vins naturellement defectueux.

« Dans les années froides ou pluvieuses, lorsque la maturité du raisin ne peut devenir parfaite, le vin présente un défaut grave. Il contient peu d'alcool, et nécessairement aussi peu des principes qui s'y rattachent (les autres alcools, les éthers); il n'a pas de force ni de bouquet. En même temps, il conserve les acides du jus de raisin, dans lequel on en trouve alors d'autant plus qu'il y a moins de sucre, et même après la fermentation la plus complète, il forme un liquide peu agréable. Ce défaut se présente malheureusement chaque année pour un assez grand nombre de vins; on l'a rencontré surtout pendant les années dernières, où la température et la maladie de la vigne ont produit tant de résultats malheureux.

« Le défaut du sucre dans le jus de raisin, qui entraîne celui de l'alcool dans le vin, ne borne pas là ses conséquences. En général, les vins sont plus riches en matières azotées et plus disposés à perdre leurs qualités déjà si affaiblies. De là des altérations fâcheuses et quelquefois même la perte entière du vin. Nous devons donc examiner très-soigneusement ce que la science peut nous apprendre sur un sujet si important. »

Puisque le sucre naturel manque, l'idée de le remplacer vient nécessairement à l'esprit. Chaptal, le célèbre chimiste, a surtout préconisé cette méthode, au commencement de ce siècle, et c'est de là qu'est venu le mot *chaptaliser* que l'on emploie encore aujourd'hui pour désigner cette opération.

Il est bon de rappeler que Chaptal recommandait avec raison l'emploi du sucre retiré du raisin lui-même. Si les conseils de ce savant avaient toujours été suivis avec discernement, on n'aurait qu'à se louer de cette pratique. Mais certains fabricants, en ajoutant aux vins des sucres de toute espèce, ont fourni l'occasion de constater des altérations qui, par une exagération contraire, ont fait condamner le sucrage d'une manière absolue. En y réfléchissant bien et en se dégageant de tout préjugé, il est évident que l'emploi du sucre de canne ou de betterave de bonne qualité, et en proportion soigneusement calculée, peut présenter de l'utilité, pourvu qu'on y procède avec beaucoup d'attention.



PAYSAGE IDÉAL DE LA PÉRIODE HOUILLÈRE.

REVUE POPULAIRE DES SCIENCES.

Typ. de J. Nys.

1860. Pl. 7.

Le sucrage, en adoucissant le vin, n'en détruit pas la verdeur qui est due à l'acidité du tartre. Le sucre la cache un peu sans la détruire. Pour améliorer le vin et enlever cet excès de tartre se remarquant surtout pendant les années où le sucre est en faible proportion, on peut employer le marbre blanc, substance complètement inoffensive.

Au lieu de réparer la perte de l'alcool, due au manque de sucre, par l'addition du sucre lui-même, on a aussi essayé d'ajouter dans le vin de l'alcool tout préparé; mais cette pratique ne peut être conseillée, et les vins alcoolisés présentent des inconvénients qui autorisent à ne pas les recommander.

E. G.

IV

LA VÉGÉTATION AUX DIVERS AGES DE NOTRE GLOBE.

(Voir pl. 7.)

Nous avons vu que la terre était d'abord ignée et que ce ne fut qu'en se refroidissant qu'elle se modifia et devint propre à donner asile aux êtres organisés (1). Les couches terrestres formées avant ce moment sont dites plutoniennes, et celles qui se sont formées depuis sont dites neptuniennes ou fossilifères.

Les diverses couches neptuniennes du globe nous offrent des fossiles ou restes des divers êtres qui ont apparu sur la terre, et nous permettent de refaire l'histoire du développement successif de ces êtres depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours.

En tenant compte des différences qu'offrent les fossiles, on peut diviser les couches neptuniennes en quatre périodes dites *primaire*, *secondaire*, *tertiaire* et *quaternaire*, comprenant chacune une série d'époques qui sont, en partant des plus anciennes, les époques *siluriennes*, *devonienne*, *carbonifère* et *perméenne* pour la première période;

(1) Revue populaire, juillet 1860, page 177.

les époques *triassique*, *jurassique* et *crétacée* pour la seconde; l'époque *tertiaire* pour la troisième; les époques *diluviennne* et *moderne* pour la quatrième. A chacune de ces époques mêmes correspondent plusieurs couches de terrains ou *formations* différentes.

Les terrains correspondants à l'époque sillurienne sont donc les plus anciens sédiments, les premiers ou l'on puisse retrouver des fossiles. Aussi dans ces terrains les couches inférieures sont-elles si pauvres en fossiles, qu'on leur avait donné le nom d'azoïques, croyant qu'elles ne contenaient absolument pas de fossiles; mais depuis on y a retrouvé quelques débris d'êtres organisés.

Les premières traces de substances que l'on puisse considérer comme fossiles, c'est-à-dire comme restes d'êtres vivants, sont les matières appelées anthracite et graphite (substance dont on fait les crayons). Sont-ce des matières provenant de végétaux ou d'animaux? On n'y retrouve aucune empreinte, aucun reste qui nous révèle l'origine végétale ou animale, et le raisonnement peut seul nous guider dans la solution du problème. Essayons de le faire comprendre.

Assez généralement, on admet que les premiers êtres organisés furent représentés par des plantes; et cependant l'illustre de Humboldt nous dit (1) : « On avait cru pouvoir conclure en partant de certaines vues théoriques sur la simplicité des formes primitives des êtres organisés, que la vie végétale avait précédé la vie animale, et que la première était la condition nécessaire du développement de la seconde. Mais aucun fait ne paraît justifier ces hypothèses; d'ailleurs, les races humaines qui ont été refoulées autrefois dans les contrées glaciales du pôle arctique, se nourrissent exclusivement de poissons et de cétacés, et prouvent par le fait même de leur existence que, à la rigueur, les substances végétales ne sont pas indispensables à la vie animale. »

Mais, d'un autre côté, comme les matières que vaporisait la chaleur primitive se sont précipitées successivement de l'atmosphère, à divers termes du refroidissement du globe, la masse gazeuse était autrefois plus épaisse et ses éléments constituants plus variés. La masse d'acide carbonique, par exemple, qui n'est plus aujourd'hui que de 3 à 4 parties

(1) *Cosmos*, tome 1, page 228.

sur dix mille, était probablement, dans les temps primitifs, cent ou deux cent fois plus considérable, à en juger du moins par la nature et le nombre de plantes dont on trouve les restes enterrés dans les couches carbonifères des temps primitifs. D'après les calculs d'un auteur américain, Rogers, l'atmosphère actuelle contiendrait assez de carbone pour faire 850 millions de tonnes de charbon, tandis que l'atmosphère du monde primitif en contenait assez pour en produire au moins 5 billions de tonnes. De plus, une atmosphère qui enveloppait un océan dont les eaux étaient toujours tièdes, était nécessairement rempli de vapeurs d'eau qui se condensaient dans les hautes régions en nuages épais et presque impénétrables aux rayons solaires, et retombaient continuellement en pluies abondantes sur le sol échauffé.

Cette atmosphère d'acide carbonique et de vapeur d'eau qui ne pouvait guère permettre à un animal de vivre, était précisément favorable à la végétation.

La vie du végétal repose en effet sur l'incorporation d'acide carbonique dont il prend le carbone qu'il emploie à former ses tissus, et rend l'oxygène à l'air. Il purifie ainsi l'air et finit par le rendre propre à l'existence des animaux. D'après cela il paraît logique d'admettre que les végétaux ont été créés d'abord et les animaux ensuite.

Nous admettons donc que les premiers êtres vivants furent des végétaux, et même des végétaux marins, puisque les sédiments, les seuls terrains dans lesquels un végétal pouvait se développer, étaient encore partout recouverts par la mer.

Cette première végétation, qui correspond donc aux dépôts de graphite et d'anhracite, quelle était-elle? Les dépôts qu'elle a formés offrent une texture parfaitement homogène que l'on ne rencontre pas dans la houille. Ce fait autorise à admettre qu'ils ont dû être formés par des végétaux qui ne comprenaient pas de tissus ligneux comme en avaient ceux qui ont plus tard formé la houille. Ces végétaux primitifs ne pouvaient donc être autres que des composés de cellules faiblement adaptées les unes contre les autres, souvent molles, parfois d'apparence gélatineuse ou cartilagineuse, des végétaux analogues à ceux que, de nos jours, nous connaissons sous les noms de protophytes, algues, varechs, fucus. En se réunissant en grandes masses, en des espèces de forêts sous-marines, ils formèrent les

gisements de graphite et d'anhracite. Cette végétation fut probablement même la seule qui à travers tous les temps de l'époque primaire se produisit dans les eaux.

Sur les points qui s'étaient déjà un peu élevés pendant les premières époques primaires se formèrent des îles. Mais sans doute ces îles demeurant encore assez basses pour être sans cesse fouettées par les eaux de la mer, et les pluies durant toujours, les premières terres fermes ne purent guère être que des marais, et alors aussi il dut apparaître des plantes analogues à nos algues, charagnes et characées, les végétaux des contrées marécageuses.

De toutes les associations de végétaux qui se sont succédées sur notre globe pendant la période primaire, celle qui mérite le plus notre attention est celle qui apparut à la troisième époque de la période primaire; cette végétation luxuriante qui alors vint couvrir toutes les parties de la surface terrestre à mesure qu'elles sortaient des eaux. Elle paraît avoir duré fort longtemps. Ses débris accumulés ont formé les puissantes houillères, qui accusent l'existence de vastes forêts primitives bien des siècles longtemps avant l'apparition de l'homme. Les espèces végétales accusées par les restes fossiles et les empreintes laissées dans la houille, sont bien autrement nombreuses que dans les époques précédentes, bien que cependant les rares espèces de ces époques antérieures soient analogues et même parfois identiques avec celles de la houille. Toutes les plantes de la période houillère peuvent être, avec celles des terrains siluriens et dévoniens, considérées comme appartenant à une seule et même flore primitive. Seulement, faible d'abord, elle s'est progressivement accrue, avec ses caractères essentiels, jusque vers la fin de la période houillère, où elle a atteint son plus grand développement en puissance et en nombre. Ses détritits accumulés, altérés, modifiés de diverses manières, ont formé, selon l'opinion généralement admise et démontrée aujourd'hui, ces immenses couches de houille, dont l'industrie moderne a su tirer un si grand parti. Les nombreuses empreintes de feuilles, de tiges ou de fruits qu'elles présentent, suffiraient pour démontrer l'origine végétale de cette formation

D'après ces empreintes, parmi les espèces végétales qui occupaient alors la surface du globe, les plus nombreuses étaient d'immenses

fougères. Ces végétaux, qui habitent aujourd'hui nos contrées, ne donnent, soit pour le nombre, soit pour la variété, soit pour les dimensions, qu'une faible idée de ceux qui s'y trouvaient dans ces âges reculés. L'Europe en renferme aujourd'hui tout au plus une quarantaine d'espèces, toutes herbacées et dont la taille dépasse rarement un mètre. Les fougères du monde primitif, au nombre de plus de deux cents, étaient bien plutôt analogues aux espèces tropicales actuelles. Plusieurs d'entre elles étaient arborescentes, comme l'attestent les fragments souvent considérables de leurs tiges.

Ces fougères étaient accompagnées, à l'époque houillère, de plantes appartenant aux groupes des prêles et des lycopodes de formes analogues aux nôtres, mais de dimensions bien supérieures. Ainsi, tandis que dans notre flore les plus grandes de ces plantes atteignent à peine la hauteur d'un mètre et la grosseur du doigt, on trouve dans la houille des *Calamites*, espèces de grandes prêles longues de 5 mètres sur 0^m,2 de diamètre, et des *Lepidodendrons*, gigantesques lycopodes de 23 mètres de hauteur sur un mètre de diamètre, avec des feuilles de 0^m,3 de longueur.

Ce qui frappe surtout dans cette végétation primitive, c'est la simplicité et l'uniformité d'organisation, jointes à la puissance du développement des individus. Presque toutes les espèces de cette période sont des cryptogames vasculaires; on y trouve à peine quelques traces d'endogènes, et les exogènes (végétaux supérieurs) manquent complètement. Cette végétation était remarquable aussi par la rigidité de ses feuilles, l'absence de fruits charnus et de graines farineuses.

Il est très-probable qu'alors la surface de la terre se composait de petites îles, entourées d'immenses mers, dont l'évaporation entretenait cette humidité permanente, qui exerce une si heureuse influence sur le développement des fougères et des autres cryptogames. Si l'étude des reliefs géologiques n'était pas là pour le démontrer, on en aurait une preuve dans les faits analogues que présentent de nos jours les régions équatoriales. C'est là surtout en effet que les fougères, les lycopodiacées et les prêles atteignent leur plus haut degré de nombre et de développement, favorisées par la température uniforme et l'humidité qu'elles doivent au voisinage des mers; tandis que les mêmes causes

contribuent à rendre les phanérogames moins variés et moins nombreux. Ces faits sont particulièrement remarquables dans les groupes d'îles de ces régions.

« Il en résulte, dit M. Alphonse Brongniart, que, tandis que dans les grands continents, les cryptogames vasculaires forment souvent à peine deux centièmes du nombre total des végétaux, dans les petites îles des régions équatoriales, ces mêmes plantes constituent presque la moitié, et quelquefois même jusqu'aux deux tiers de la totalité des végétaux qui les habitent. Les archipels situés entre les tropiques nous présentent donc actuellement la végétation la plus analogue à celle des premières époques. »

Cette grande végétation primitive, qui se retrouve avec les mêmes caractères dans toutes les parties du globe, dut contribuer surtout, en débarrassant l'air de son énorme proportion d'acide carbonique, à le purifier, à le rendre respirable pour les animaux terrestres et, par conséquent, à permettre à ceux-ci d'y vivre. Nous avons dit ailleurs comment cette végétation contribua aussi à emmagasiner en quelque sorte dans le sol les masses incalculables de charbons fossiles qui constituent les houillères.

A la fin de la période carbonifère, son rôle semblait terminé, et elle paraît alors avoir disparu complètement. « A quelles causes, ajoute M. Brongniart, peut-on attribuer la destruction de toutes les plantes qui caractérisent cette végétation remarquable ? Est-ce à une violente révolution du globe ? Est-ce au changement lent des conditions physiques nécessaires à leur existence, changement qui pourrait être dû en partie à la présence même de ces végétaux ? C'est ce qu'on ne saurait déterminer dans l'état actuel de nos connaissances. » Le fait n'en existe pas moins ; les lycopodes ne dépassent pas la période houillère, et les rares espèces de fougères ou de prêles qu'on trouve dans les formations suivantes présentent des dimensions de beaucoup inférieures.

C'est dans les terrains de la première époque, de la période secondaire, que nous voyons apparaître pour la première fois deux familles importantes, les conifères et les cycadées, qui forment le fond de cette nouvelle végétation et le passage de la flore houillère à celle des terrains tertiaires. A en juger par les débris qui nous restent, on doit croire que le règne végétal était moins richement représenté à cette époque que dans

la précédente. Mais s'il y avait infériorité dans le nombre, l'organisation était plus élevée.

La loi du perfectionnement graduel dans l'organisation des espèces végétales qui ont successivement habité notre globe, se fait surtout remarquer dans la période tertiaire. Aux conifères viennent se joindre et se substituer les exogènes (bouleaux, charmes, érables, noyers, peupliers, etc.), qui acquièrent dès lors une prépondérance qu'ils gardent encore à notre époque, dominant, par le nombre, la variété et la grandeur, les autres classes de végétaux. Cette règle n'est pourtant pas absolue; quelques exogènes se sont montrés dans les dernières couches de la formation jurassique. D'un autre côté, les dépôts tertiaires, même dans le nord de la France, renferment quelques stipes et des empreintes de feuilles de quelques palmiers; on sait que cette famille est aujourd'hui bornée aux régions tempérées et chaudes. Les rares espèces qui croissent sur les bords de la Méditerranée sont fort différentes des palmiers fossiles.

On peut admettre qu'à l'époque tertiaire encore le globe jouissait d'une température un peu plus élevée que de nos jours. Mais la terre avait pris, en grande partie du moins, la forme qu'elle présente actuellement. Les forêts se composaient, comme aujourd'hui, d'arbres variés, à l'ombre desquels croissaient des plantes herbacées.

On peut avancer aussi qu'avec cette diversité dans les types, il y avait à l'époque tertiaire encore peu de variété dans les différents districts floraux, c'est-à-dire dans la végétation des différentes contrées. Toutefois, il y avait déjà loin de la végétation de l'époque tertiaire à l'uniformité et à la monotonie du tapis végétal qui couvrait la terre aux premiers temps de la création.

Le jour du déclin de la période tertiaire arriva à son tour. Des conditions nouvelles et surtout la formation de climats variés surgissant sur la terre, inaugurèrent une nouvelle période. Ce fut la période quaternaire. Les plantes, qui pendant la troisième période avaient toujours vécu sous un climat qui, quoique étant devenu successivement, de torride, chaud puis tempéré, et s'étendaient uniformément sur tout le globe, durent, à mesure que la variété dans le climat des diverses contrées s'établissait, former des districts floraux différents des associations de végétaux qui

variaient pour chaque climat, et gagnèrent peu à peu la variation que les différentes contrées actuelles nous offrent dans leur végétation.

Ainsi, en ce qui concerne l'apparition successive des végétaux à la surface de la terre, on peut dire que les plus simples, les végétaux acrogènes ou cryptogames, ont régné presque exclusivement pendant la période primaire, que les végétaux dits gymnospermes, c'est-à-dire à embryons nus, se sont établis pendant la période secondaire, que la période tertiaire a vu apparaître le règne des angiospermes ou végétaux à graines involucrees, c'est-à-dire enveloppées, et qu'enfin la disparition de l'uniformité du tapis végétal du globe, le groupement des végétaux en associations variées suivant diverses contrées, caractérisent la végétation de l'époque quaternaire, laquelle se continue encore de nos jours.

Chaque grande période est donc caractérisée, par un changement dans la végétation ; mais ce changement se borne-t-il à l'apparition de groupes et d'associations nouvelles ? Les espèces végétales qui étaient nées pendant les époques précédentes, continuent-elles à travers les époques suivantes, ou bien sont-elles remplacées par des espèces analogues mais nouvelles ? On est assez généralement disposé à admettre que dans bien des endroits du globe, la plupart des types ou espèces disparurent pour faire place à d'autres ; mais, par contre, il faut bien admettre aussi que quelques plantes ont pu se conserver depuis la période tertiaire jusqu'à nos jours, et qu'elles ont ainsi passé d'une période dans une autre.

J.-B.-E. HUSSON.

V

SUR LES EFFETS CONSTATÉS SOUS L'INFLUENCE DES LOIS QUI RÉGISSENT ACTUELLEMENT L'ENSEIGNEMENT EN BELGIQUE. (EXTRAIT D'UN DISCOURS ACADÉMIQUE PRONONCÉE PAR M. MELSEN.)

Dans un moment où l'enseignement en général et plus particulièrement l'enseignement scientifique courent de si grands dangers ; quand dans les examens on supprime les choses les plus utiles pour les remplacer par les certificats de fréquentation ; quand, comme chez nous, on voit le peu sym-

pathie que l'on semble accorder à l'enseignement scientifique des athénées, il n'est pas de trop de se saisir de toutes les armes que l'on trouve pour combattre, au nom de la science. C'est pourquoi nous reproduisons les paroles suivantes qui viennent une fois de plus confirmer ce qui, à plusieurs reprises, a été dit dans notre revue. Ces paroles sont empruntées à un discours qu'un de nos plus remarquables savants a prononcé, lors de la dernière séance solennelle de l'Académie des sciences.

« J'aurais voulu, a dit M. Melsens, vous soumettre quelques résultats de mes méditations relatives aux effets constatés pour notre pays par suite du régime des lois sur l'enseignement; mais ce sujet si vaste, si grave, comporte des détails que je ne crois pas avoir suffisamment mûris, pour lesquels le concours de tous les membres de l'Académie, celui de tous ceux dont la mission, ou mieux encore le sacerdoce, est d'enseigner à tous les degrés, me serait nécessaire, depuis le recteur des universités jusqu'au plus modeste *maître d'école*.

» Il leur appartient à tous d'éclairer l'administration en dévoilant les lacunes et les besoins; mais il appartient à l'Académie, le premier corps savant de la Belgique, à ses membres qui ont approfondi toutes les branches des connaissances humaines, d'éclairer le pays, en lui révélant le précipice vers lequel marche l'avenir scientifique de la patrie.

» Tous, vous voulez que les jeunes générations reçoivent une instruction solide; tous, vous gémissiez sur l'abandon ou la désertion du temple de la science; vous voyez que le vide se fait, que le nombre des adeptes diminue; vos efforts réunis, votre exemple, sont momentanément impuissants à arrêter les progrès de cette décadence, à couper, dans sa racine, ce mal qui semble miner quelques sociétés modernes, sinon toutes.

» Ne couvrons pas d'un voile ce triste état des choses; cherchons à éviter qu'il n'atteigne pour nous les proportions d'une calamité publique.

» Vous qui, dans les sciences, les lettres et les arts, marchez de pair avec les savants des nations civilisées, assurez-vous des successeurs dignes de vous, dignes d'être les continuateurs de votre noble et grande mission.

» L'un de nos directeurs, professeur distingué dans le haut enseignement, nous l'a dit : *C'est par l'intelligence que les nations se créent une mémoire impérissable dans l'histoire.*

» Nous devons donc, par tous les moyens, empêcher l'affaiblissement de ce dépôt sacré.

» Il est de votre devoir d'en agir ainsi; je dirai plus : la conscience nous l'ordonne.

» En effet, si mon illustre prédécesseur, qui occupe une si haute position dans la législature, vous a montré avec tant de talent les différences qui existent entre les races brunes et les races blondes ; s'il vous a fait voir chez l'une les tendances au *développement*, à la *persistance*, à la *fécondité*, ne serait-il pas présomptueux de ma part d'ajouter un trait à ce tableau peint avec tant de science, avec cette autorité qui commande le respect pour l'opinion du savant et du législateur ?

» Qu'on m'en permette l'essai en quelques mots :

» La race noire est déplacée par la race brune, qui se développe à ses dépens ; mais la race brune est déplacée par la race blanche, à laquelle nous appartenons et dans laquelle notre savant confrère distingue un type brun et un type blond. Ce dernier est plus persistant, plus fécond, se développe mieux ; aussi déplace-t-il le premier.

» Je me demande si l'on ne peut classer la race blonde en intelligente et inintelligente ?

» Une loi naturelle nous montre que l'intelligence et le travail déplacent la paresse et l'inintelligence.

» Évitez l'application de cette loi à nos neveux !

» Je livre ces faits à la méditation de nos législateurs, de nos administrateurs, qui seuls porteront devant l'histoire la responsabilité de leurs actes et des résultats déplorables auxquels ils peuvent conduire dans l'avenir.

» Soyez-en bien convaincus, Messieurs, nos législateurs, nos administrateurs vous aideront quand vous leur aurez montré la voie. Celle-ci ouverte, la jeunesse y entrera ; elle la parcourra avec zèle, avec bonheur, quand on aura enlevé les épines, les obstacles.

» Encourager, soutenir la jeunesse, faciliter son travail, là est notre mission, la vraie, la seule mission du savant, et surtout du professeur : Nous aurons alors une génération aussi intelligente que morale, aussi calme que forte. Celle-ci n'aura pas à craindre l'envahissement étranger, car elle représentera au plus haut degré la race du type blond persistante, féconde, prouvant ses forces par son développement.

» L'histoire est là ; elle nous apprend que la force brutale, devenue maîtresse un instant, finit par céder à la puissance intellectuelle.

» Disons donc hardiment à ces jeunes amis qui nous écoutent : Si vous

voulez être forts, développez en vous cette puissance que nul ne peut détruire ; développez ce noble attribut de l'homme, l'intelligence ! Travaillez.

» Le travail est l'élément moralisateur de la société ; il sera votre consolation dans les adversités et les durs moments de la vie ! c'est lui qui sauvegarde la dignité de l'homme.

» Ornez votre intelligence ! là se trouve votre félicité individuelle ; je dirai plus, là se trouve notre puissance comme nation libre, indépendante.

» La liberté, ce bien suprême, cette grande vertu, n'est pas le partage des races déshéritées, soumises brutalement ; mais n'oubliez pas que la liberté, arme précieuse entre les mains que la raison guide, devient un danger entre celles qui sont privées de ce levier, dont vous pouvez indéfiniment augmenter la puissance. Secouez ces langes qui vous empêchent de prendre votre essor ! Brisez ces barrières qui maintiennent certaines nations dans une enfance décrépète, perpétuelle.

» Développez et exercez ces facultés qui font de l'homme le roi de la création ; l'indépendance et la liberté lui appartiennent à jamais, et il transmet cet héritage à ses descendants. »

Partant de ces considérations, qui méritent une si grave attention, M. Melsens a jeté un coup d'œil sur les sciences chez les anciens. Il a cherché à caractériser ce qui les distingue des modernes et a montré comment, parmi les erreurs les plus grossières, on retrouve cependant, dans les travaux des âges les plus reculés, quelques vérités appartenant à l'ordre le plus élevé de la philosophie naturelle ; mais ces grandes vérités, admises par les modernes, sont basées aujourd'hui sur des preuves matérielles capables d'être soumises au calcul, ou qui ont au moins en leur faveur l'analogie.

Tout en rendant justice aux anciens, au point de vue des idées spéculatives en général et, plus particulièrement, sous le rapport des arts chimiques, il a cherché à faire voir que la véritable science de la matière, *la chimie*, en un mot, ne date, comme *science*, que depuis *Lavoisier*, et qu'on la confond trop souvent avec les *arts chimiques pratiques*. Ceux-ci préparent, il est vrai, ces innombrables matériaux destinés à augmenter les jouissances physiques, à subvenir aux besoins croissants de l'homme civilisé ; ils devancent même parfois les données scientifiques, mais ils sont éclairés dans leur marche progressive par la science proprement dite. Celle-ci s'étend depuis les arts chimiques jusqu'aux considérations phi-

Iosophiques les plus élevées auxquelles puisse atteindre l'entendement humain, quoiqu'elle n'ait d'autre point de départ que l'étude expérimentale de la matière, cette *Mère des Êtres*.

 VI

VARIÉTÉS.

Explorations scientifiques : L'Australie, le Japon. — Culture du quinquina. — Compteurs à gaz contenant de la glycérine. — Moyen de teindre en noir la nacre de perle. — La zéiodélite.

Explorations scientifiques. — Dans tous les pays il se produit en ce moment une tendance vers les études scientifiques et les explorations lointaines. Des sociétés de géographie existent en Angleterre, en France, en Russie. Partout est grand le nombre de ceux qui trouvent du plaisir à encourager les hardis voyageurs et à profiter de leurs découvertes. La Belgique seule fait exception, l'étude de la géographie, dans ses rapports avec l'industrie et le commerce, n'y est guère appréciée. Doit-on s'étonner après cela de rencontrer des gens qui craignent d'expédier les produits de leur fabrication dans des pays qui leur sont inconnus? C'est parce que nous pensons que l'exemple des autres nations peut nous être salutaire, que nous allons donner quelques détails sur les résultats que poursuivent certaines sociétés établies en Angleterre.

Dernièrement, un meeting de la Société royale de géographie de Londres réunissait un public fort nombreux, parmi lequel toutes les classes de la société étaient confondues; on y remarquait des diplomates, des généraux, des amiraux, des savants distingués, des industriels et des commerçants de tous rangs, venus pour la plupart de l'étranger.

On sait, en effet, que la Société royale de géographie est un centre vers lequel viennent converger les communications les plus intéressantes adressées de tous les points du globe. Parmi ces lectures utiles et curieuses, nous nous bornerons à citer le compte rendu d'une exploration à l'intérieur de l'Australie, mise à exécution par M. Stuart et quelques autres

voyageurs. C'est le duc de Newcastle qui a communiqué cette relation à l'assemblée. Les membres de l'expédition sont parvenus à pénétrer beaucoup plus loin que les voyageurs qui les avaient précédés en Australie. Leur courage et leur persévérance ont été récompensés par la découverte d'un immense pays très-riche en pâturages et fort abondant en cours d'eau. Ce sont des plaines d'une étendue considérable, hérissées d'innombrables collines de 100 à 150 pieds de haut, du sommet desquelles s'échappent des filets d'une eau pure et fraîche. Ce pays présente de grandes facilités pour y établir des moyens de communication et des lignes télégraphiques destinées à relier les colonies de l'Australie avec les Indes et l'Europe. Une grande portion du district exploré est considéré comme aurifère.

Au nord et au sud de Queensland (Australie), sous le 29° de latitude sud, s'élèvent de hautes montagnes avec de vastes plateaux qui s'étendent dans la direction du nord. Ce territoire, quoique en grande partie situé sous les tropiques, jouit d'un climat relativement frais et salubre ; aussi les troupeaux des colons s'en emparent-ils progressivement. Entre le plateau susmentionné et la côte du Pacifique, le sol est merveilleusement propre à la culture du coton, du sucre, etc. Il y a du bois en quantité ; l'or et les autres minéraux sont en abondance. Par suite de ces découvertes, on a cru nécessaire de posséder dans ces parages un port vaste et sûr, et c'est un soin dont s'est occupé avec succès le capitaine Sainclair.

Après cette communication, un membre de la Société royale, M. Sukes, a décrit les caractères des côtes d'Australie, particulièrement de celles du nord-est. Il a parlé des bancs de corail qui s'étendent le long des côtes, à fleur d'eau, sur une étendue de 1,200 milles, sur une largeur de 30 milles et à une profondeur de plus de 1,800 pieds. Il s'en est superposé pendant des siècles un nombre si considérable, qu'ils forment comme un entassement de récifs. L'honorable membre ajoute que le pays, le long des côtes, est plus fertile qu'en aucun autre lieu de l'Australie. Les montagnes sont à 30 milles du bord, et l'espace qui les sépare de la mer se prêterait admirablement à la culture du coton, de la canne à sucre et d'autres produits des contrées tropicales.

Au dernier meeting de la Société asiatique de Londres, on a mis sous les yeux de l'assemblée des spécimens des produits artistiques et manufacturiers du Japon. Il a été reconnu que ces produits ont un cachet de nou-

veauté, et surtout qu'ils se vendent à un bas prix surprenant. C'est ainsi qu'un excellent télescope avait été payé un shilling six pences (1 fr. 75 c.). Une espèce d'horloge, portant un pied dont la descente marquait l'heure sur une échelle, avait été achetée neuf shillings (11 francs). Quelques livres illustrés prouvaient chez les Japonais une connaissance assez étendue des lois de la perspective ; ils étaient accompagnés de quelques peintures grossièrement mais spirituellement exécutées. On a encore remarqué du papier employé comme mouchoir de poche, et d'autres espèces de papier, à cause de la finesse et de la solidité de la matière fibreuse qui avait servi à leur fabrication.

Culture du quinquina. — Nous avons parlé précédemment (2^e année, page 126), à propos d'une communication faite à notre Académie de médecine, des craintes que l'on commençait à exprimer, dans divers pays, sur la récolte des quinquinas. Nous avons aussi fait remarquer que le seul remède logique à employer devait consister à favoriser la culture rationnelle de cet arbre précieux. Les faits viennent confirmer notre manière de voir. Nous trouvons dans le *Journal de pharmacie d'Anvers* des détails sur la production du quinquina à Java, qui sont fournis par un chimiste habitant ce pays. Le gouvernement hollandais fait depuis longtemps des efforts persévérants et de grandes dépenses pour encourager cette culture, et les résultats les plus heureux ont récompensé son initiative. « La culture du quinquina à l'île de Java se trouve en pleine prospérité. Les jeunes arbres ont déjà dépassé la hauteur de cinq mètres. Ils ont fourni des milliers de fruits, dont les graines ont germé en grande partie et produisent un nombre considérable de rejetons. »

D'un autre côté, la Société zoologique d'acclimatation vient de proposer un prix de quinze cents francs, qui sera décerné en 1861, pour des tentatives heureuses d'acclimatation des quinquinas en France ou dans les montagnes du midi de l'Europe.

Compteurs à gaz contenant de la glycérine. — Tout le monde sait que les compteurs servent à mesurer le gaz vendu au consommateur, aussi facile-

ment que le litre pour le genièvre ou la bière. On met de l'eau jusqu'à une certaine hauteur dans le compteur, et cette quantité d'eau doit être aussi invariable que possible. Si l'on en met trop, on diminue la mesure, et le consommateur, qui est exposé alors à ne pas recevoir son compte, est intéressé à surveiller cette condition. A cet effet, une petite vis est placée à droite du compteur, vers le milieu de sa hauteur. Il suffit de l'ôter pendant un instant ; s'il y a trop d'eau, l'excès s'écoulera.

Mais, par l'évaporation, l'eau diminue un peu ; la mesure devient trop grande, au détriment cette fois du marchand de gaz. En outre, pendant l'hiver, dans les compteurs exposés au froid, l'eau peut se congeler.

Pour éviter les chances d'erreur préjudiciables aux compagnies d'éclairage, on a proposé de remplir les compteurs avec la glycérine, qui ne s'évapore pas et résiste aux froids les plus vifs. Nous signalons cette proposition, qui peut être appliquée dans certains cas, soit pour les compteurs, soit pour des appareils réclamant des indications analogues. Nous croyons qu'en général on continuera à donner la préférence à l'eau, parce que les avantages de la glycérine ne sont pas considérables et qu'il n'est pas possible de rencontrer partout ce liquide dans un état de concentration convenable pour cet usage.

Moyen de teindre en noir la nacre de perle. — On sait que la nacre de perles est la coquille aplatie d'un mollusque qui produit les perles. La nacre vient principalement de l'Inde, du golfe Persique, des côtes de Ceylan, du Japon. On en distingue plusieurs espèces dans le commerce, et des quantités considérables sont employées pour la coutellerie, la tabletterie et pour l'ornementation. D'après M. E. Kopp (1), la coloration en noir de la nacre de perle s'obtient très-facilement en la faisant séjourner d'abord pendant douze heures dans une solution moyennement concentrée de nitrate d'argent, lavant ensuite, puis faisant infuser la nacre pendant une heure dans une solution de sel marin, renfermant par litre d'eau huit grammes de sel. On la lave de nouveau, on la laisse bien égoutter, et on l'imprègne finalement d'une solution faible de nitrate d'argent,

(1) Répertoire de chimie appliquée, 2^e année, page 184.

employant à cet effet les eaux de lavage de la première opération. On expose la nacre ainsi préparée à l'action de la lumière ; elle noircit rapidement. On n'a plus qu'à la laver une dernière fois, à la sécher et à la polir.

La zéiodélite. — La zéiodélite est une composition inventée par M. Simon, qui devient aussi dure que la pierre, résiste à l'action de l'air et n'est nullement attaquée par les acides.

La zéiodélite est une pâte composée de soufre, d'une poudre plus ou moins fine qu'on obtient avec les substances réfractaires à l'action des acides en général, et, de préférence, avec des fragments de tourilles brisées et de verre ou cristal pilé. La composition la plus durable consiste en 19 kilogr. de soufre pour 24 kilogr. de poudre, des tassons de tourilles et verre en poudre, mélange qu'on expose à une douce chaleur qui met le soufre en fusion. On agite la masse pour la rendre bien homogène, on coule dans des moules convenables et on laisse refroidir.

Cette préparation résiste à l'action des acides en général, quel que soit leur degré de concentration, et par conséquent ne leur communique aucune impureté. Elle fond à 120° C et peut-être employée de nouveau sans perdre de ses propriétés. A 140°, elle devient dure comme la pierre et conserve sa solidité dans l'eau bouillante. On peut la mouler en dalles de 12 à 14 millimètres d'épaisseur pour remplacer les feuilles de plomb de chambres à fabriquer l'acide sulfurique, et elles coûtent beaucoup moins que les feuilles de ce métal. Pour unir ces dalles, il suffit de les placer à une distance de 25 millimètres et de couler dans les intervalles de la zéiodélite portée à 200°, qui fond les bords de ces dalles, lesquelles ne forment plus ainsi qu'une seule pièce. Cette zéiodélite est très-supérieure, suivant l'inventeur, à la chaux hydraulique, à raison de la ténacité avec laquelle elle unit la pierre, de sa durée et de son inaltérabilité, et elle remplace avec avantage l'asphalte pour bassins, réservoirs, etc., etc. (*Technologiste*, numéro de juillet).

I

DE LA CANNELLE.

La cannelle, assez généralement employée en médecine comme tonique, excitante et cordiale, sert surtout dans l'art culinaire et dans beaucoup de préparations de parfumerie.

Telle qu'elle se trouve ordinairement dans le commerce, elle a subi déjà quelques modifications extérieures; dans le principe de son exploitation, elle fut livrée à l'état *brut*; mais l'usage ayant fait reconnaître que l'épiderme de l'écorce ne renfermait aucune des qualités de la partie intérieure ou seconde écorce, on l'enleva, et on n'expédia plus que la cannelle ainsi dépouillée. Longtemps les auteurs furent en désaccord sur la provenance des diverses espèces de cannelle : les uns voulaient que celles de Ceylan et de Chine soient fournies par le même arbre; que la différence notable qui existe entre ces deux écorces ne devait être attribuée qu'aux différents âges des branches; que la cannelle de Ceylan était l'écorce des jeunes pousses, tandis que la cannelle de Chine résultait des écorces des branches plus âgées. Ce qui consolidait leur opinion, c'était la plus grande quantité d'huile aromatique essentielle que fournissait la cannelle dite de Chine par rapport à celle fournie par la cannelle dite de Ceylan, etc., etc. Aujourd'hui, grâce aux travaux de messieurs Nees d'Esenbeck (*De cinnamomo disputatio*) et Bonnae, il nous est permis d'établir d'une manière irrécusable l'origine des différents produits des arbres cinnamomifères. Et tout d'abord nous devons dire que les cannelles de Ceylan et de Chine proviennent de *différents* arbres : la première est produite par le *laurus cinnamomum*, L.; la seconde, *Dâr-Sini* (bois de Chine), par le *laurus cassia*, L.

Le cannellier croît dans les Indes orientales, et principalement dans l'île de Ceylan; on le cultive aussi en grand dans la Chine, la Cochinchine et le Japon, dans les îles de France et de Bourbon, dans les Antilles, à Cayenne, et dans quelques autres parties de l'Amérique méridionale. Cette culture s'est propagée aussi en Afrique, aux environs du Caire : il y a de nombreuses années que le pacha d'Egypte, Mehemed-Ali, se

fit envoyer par M. Boursault, de Paris, deux pieds de cannellier qui ont parfaitement réussi. Ils se sont multipliés au point de former des plantations considérables et d'être aujourd'hui une source de commerce extraordinaire.

Le cannellier atteint la hauteur de 6 à 7 mètres, son tronc compte 50 à 45 centimètres de diamètre.

Les pétioles et les jeunes rameaux sont glabres, les feuilles sont presque opposées, ovales, oblongues, obtuses, les plus grandes ayant 11 à 14 centimètres de long sur 5 à 7 centimètres de large. Ces feuilles sont fermes, offrant trois nervures : celle du milieu, et deux autres partant du pétiole et s'arrondissant ensuite vers le bord de la feuille sans atteindre son sommet. Les fleurs sont petites, jaunâtres. Les fruits ressemblent aux glands du chêne. De même que tous les arbres cultivés, le cannellier donne des produits plus ou moins estimés; une exposition propice, l'âge de l'arbre, ou plutôt celui des branches que l'on dépouille de leur écorce, influent beaucoup sur la qualité de la cannelle.

Lorsqu'il se trouve dans toutes les conditions favorables, le cannellier peut être exploité dès l'âge de 5 ans; mais ordinairement il doit atteindre 8, 12 et même 16 ans, avant de pouvoir donner de bons produits. Cette exploitation dure jusqu'à 50 ans. La récolte se fait à deux époques différentes : la première du mois d'avril au mois d'août, qui est la plus considérable; la seconde du mois de novembre au mois de janvier. On coupe toutes les branches qui paraissent avoir les qualités requises; on en détache, au moyen d'un couteau, l'épiderme grisâtre qui les recouvre; on fend longitudinalement la deuxième écorce, on la sépare du bois, et on insère les petits tubes fendus qui en résultent les uns dans les autres, après les avoir exposés pendant quelque temps aux rayons du soleil qui accélèrent l'enroulement des lamelles d'écorces et les foncent en couleur. Ainsi roulées, on en sépare les qualités, on en forme des bottes que l'on introduit dans des *balles* ou *surons*, en ayant soin de remplir les interstices avec du poivre noir. On l'expédie ainsi en Europe.

La Compagnie anglaise des Indes tient sous sa domination les contrées qui fournissent la meilleure cannelle; aussi, en connaissant bien la valeur commerciale, apporte-t-elle tous ses soins à conserver la réputation de celle qu'elle livre au commerce. A Ceylan, elle emploie un inspecteur et deux adjoints pour surveiller l'assortiment et l'emballage de la cannelle : celle-ci est examinée morceau par morceau et divisée en

première, deuxième et troisième sortes. Vient ensuite le rebut, destiné à la distillation.

La seule vue suffit aux hommes préposés à ce triage pour éliminer les écorces défectueuses; rarement ils ont recours à la dégustation. Les écorces des grosses branches ainsi que les pousses trop jeunes sont rejetées : les premières parce qu'elles ont un arôme trop piquant et par cela même désagréable; les secondes parce qu'elles n'en ont pas assez et qu'il se dissipe trop rapidement. Les fragments de toutes les espèces sont placés à part pour être soumis à la distillation, et sont destinés à la fabrication de l'huile essentielle.

Dans le commerce, on rencontre une multitude d'espèces différentes de cannelles, dont les principales, qui doivent seules nous occuper, sont au nombre de cinq :

- 1^o La cannelle de Ceylan ;
- 2^o La cannelle de Cayenne ;
- 3^o La cannelle mate ;
- 4^o La cannelle de Java ou de Sumatra ,
- 5^o La cannelle de Chine.

Cannelle de Ceylan.

Cette sorte, ainsi que son nom l'indique, est exclusivement propre à cette île, où on la cultive dans un espace d'environ 75 kilomètres, s'étendant entre Matura et Negumbo, et appelé par les naturels : *Champ de cannelle*. On l'a propagée cependant, au moyen des fruits, aux Antilles, à Cayenne, aux îles Maurice, etc., etc., mais la qualité en est inférieure et peut difficilement rivaliser avec celle qui nous vient directement de Ceylan.

Ce cannellier, *taprobane* des anciens, compte plusieurs variétés :

Le *rasse coronde* (*cinnamomum zeylanicum*), c'est l'officinal, le vrai, à saveur piquante, sucrée; le *cahatte coronde*, amer et astringent; le *capperæ coronde*, à saveur camphrée, etc., etc.

La vraie cannelle de Ceylan se présente dans le commerce en fuseaux très-longs, composés d'écorces d'une minceur extrême, et placés en grand nombre les uns dans les autres. D'une couleur jaune-pâle (citrine), à surface très-unie; peu poreuse, elle a une saveur aromatique, sucrée.

agréable, un peu chaude et piquante; son odeur est délicate, médiocrement prononcée. La proportion d'huile essentielle que contient la véritable cannelle de Ceylan est, relativement aux autres espèces, presque insignifiante; soumise à la distillation, elle ne fournit que 8 grammes d'essence pure par kilogramme d'écorces, mais d'une odeur et d'un goût parfaits, suaves quoique forts.

Cannelle de Cayenne.

Le caennellier importé de Ceylan à Cayenne fournit au commerce une cannelle qui partage les propriétés et les caractères de celle de Ceylan; mais l'œil et le goût exercés peuvent assez aisément saisir la différence: longtemps elle a été manifeste. Les colons de Cayenne récoltaient leur cannelle sur des branches trop âgées; aussi était-elle beaucoup plus volumineuse et jouissait-elle d'une saveur piquante presque désagréable. Aujourd'hui, les caractères différentiels n'existent que dans une teinte plus pâle des écorces marquées de tâches brunâtres, et dans un goût un peu moins suave et moins sucré.

Cannelle mate.

Quoique produite par le même arbre que les deux cannelles précédentes, la cannelle mate ne peut être confondue avec elles. Elle provient du tronc ou des grosses branches de l'arbre abattu lorsqu'il a atteint un âge trop avancé pour donner de bons produits. Elle se présente dans le commerce privée de son épiderme, en morceaux larges de 27 millimètres au moins, épais de 4 à 7 millimètres, plats ou peu roulés, à surface rugueuse, d'un jaune safrané; l'intérieur est plus pâle, brillant, à cassure fibreuse, à odeur agréable, à saveur douce très-peu prononcée.

Cannelle de Java ou de Sumatra.

Ces deux espèces peuvent être confondues; elles se présentent dans le commerce avec les mêmes caractères et s'éloignent complètement de la vraie cannelle de Ceylan ainsi que de la cannelle de Cayenne: tubes épais, roulés isolément les uns dans les autres, d'un rouge prononcé, d'une odeur forte assez agréable, d'une saveur sucrée, aromatique,

astringente, se rapprochant de la cannelle de Chine. En vieillissant, elle perd presque toute son odeur et prend une teinte *brunâtre*. C'est celle que l'on vend dans le commerce sous le nom de *Cassia lignea*.

Cannelle de Chine.

Elle diffère essentiellement des cannelles de Ceylan et de Cayenne : en faisceaux plus courts, les écorces sont beaucoup plus épaisses et séparées les unes des autres, d'une couleur jaune-rougeâtre, d'une odeur forte et peu agréable, d'une saveur chaude et piquante offrant *un goût de punaise*, astringente; elle renferme une assez forte proportion d'huile essentielle, mais moins suave, paraissant poivrée.

Cette sorte nous vint pendant longtemps des côtes du Malabar, où les cannelliers croissaient en abondance; mais depuis que les Hollandais, s'étant rendus maîtres de Ceylan, ont acheté du roi de Cochin le droit de détruire tous ses cannelliers afin de donner une valeur plus considérable encore aux produits de Ceylan, cette sorte est tirée de la Chine, par Canton.

D'après Vauquelin (1), l'écorce de cannelle contient une huile volatile, un acide (reconnu depuis pour l'acide cinnamique), du tannin, du mucilage, une substance colorante, du ligneux.

Produits du cannellier.

Quoique les écorces et l'huile essentielle que l'on en retire soient à peu près les seuls produits employés généralement, il ne faut pas perdre de vue que la *racine* du cannellier renferme une assez forte proportion de camphre ou d'une huile essentielle qui en exhale l'odeur, que ses *feuilles* donnent une huile volatile à odeur de girofle, que ses *steurs* possèdent une quantité d'huile essentielle aromatique qui embaume l'atmosphère à une lieue à la ronde du champ de cannelle, qu'enfin ses *fruits* fournissent une huile concrète odorante dont on fait des bongies.

Essence de cannelle.

Deux sortes *principales* se trouvent dans le commerce, portant cha-

(1) *Journal de Pharmacie*, t. III, p. 455.

cune le nom spécifique de l'écorce de leur provenance : *essence de cannelle de Ceylan*, *essence de cannelle de Chine*.

L'huile essentielle de cannelle de Ceylan est d'une cherté excessive, vu la faible proportion que contiennent les écorces.

La Compagnie des Indes la vend de 25 à 50 francs les trente grammes, C'est un prix minime eu égard au coût de l'essence pure que l'on fabrique dans nos laboratoires au moyen des écorces de Ceylan, et qui nécessitent une dépense de 2 à 5 francs par gramme.

L'huile essentielle de cannelle de Chine, d'une odeur et d'une saveur moins agréables, a aussi une valeur commerciale beaucoup moindre; elle vaut de 36 à 40 francs le demi-kilogramme.

Pour obtenir une essence suffisamment pure, on choisit des écorces de bonne qualité; on les concasse, et on les laisse douze heures en digestion dans de l'eau saturée de sel marin; on les soumet ensuite à une distillation rapide à feu nu. On obtient une eau laiteuse qui laisse déposer l'huile; celle-ci est décantée et mise en macération avec du chlorure de calcium. Une nouvelle distillation suffit pour que l'essence puisse être regardée comme pure.

L'essence de Ceylan est d'un jaune clair, d'une odeur suave, d'une saveur douceâtre et aromatique.

L'essence de Chine est d'un jaune brunâtre, d'une odeur désagréable et rappelant celle de la *punaïse*, d'une saveur piquante, un peu poivrée.

Les propriétés organoleptiques et physiques sont les seuls moyens connus de discerner les falsifications produites par le mélange de ces deux espèces.

Au bout de peu de temps, l'essence de Ceylan se fonce en couleur. *Pure*, elle se concrète presque instantanément quand on la met en contact avec l'acide azotique concentré, en donnant une masse cristalline dure, friable, incolore; avec les essences du commerce, cette cristallisation ne s'opère que difficilement, à la longue, en fournissant une substance d'aspect onctueux, même butyreux.

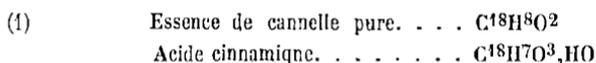
Au contact de l'air, l'essence de cannelle se recouvre de cristaux d'acide cinnamique aiguillés, que l'on aperçoit toujours dans l'eau distillée de cannelle, pourvu qu'elle soit suffisamment concentrée et abandonnée au repos.

La différence qui existe entre ces deux corps : l'essence de cannelle et l'acide cinnamique, ne réside qu'en une simple substitution : un équival-

valent d'oxygène a par l'action de l'air remplacé un équivalent d'hydrogène pour donner naissance à un produit d'un aspect tout différent (1).

Altérations et falsifications.

Le goût et l'odorat, ainsi que nous venons de le dire, peuvent seuls faire justice des fraudes, falsifications et altérations auxquelles on soumet les diverses sortes d'essence de cannelle. Les écorces entières se reconnaissent aisément par les caractères spéciaux que nous avons mentionnés à la description des différentes cannelles, mais il faut cependant se prémunir contre une sophistication établie sur une assez grande échelle, et qui consiste à *racler* suffisamment les écorces de cannelle de Chine pour arriver à la *minceur* des écorces de cannelle de Ceylan, et substituer ainsi une marchandise de qualité inférieure à un produit recherché et supérieur à plus d'un titre. L'œil attentif peut démasquer cette fourberie par la rugosité des écorces et par quelques marques de lignes échappées à l'attention du falsificateur, qui n'existent jamais dans le produit brut et véritable; mais la saveur et l'odeur auront bientôt fait justice de la supercherie, et ces organes dévoileront aussi les altérations que les fraudeurs font éprouver à la cannelle en lui enlevant une partie ou la totalité de son huile essentielle par une macération dans l'eau, plus ou moins prolongée, suivie de la distillation. L'action du feu laisse une trace indélébile sur les écorces. Brisées pour être introduites dans l'appareil, elles ont contracté une teinte d'un brun foncé qui se remarque sensiblement à côté d'une écorce intacte. L'odeur et le goût, bien mieux que tous les caractères physiques et chimiques, dévoileront les substitutions



On voit par ces formules que l'acide cinnamique dérive de l'essence de cannelle par la substitution de un éq. d'oxygène à un éq. d'hydrogène.

Cet acide se forme également quand on traite l'essence de cannelle par l'hydrate de potasse : il se dégage alors de l'hydrogène; mais si l'on prolonge l'action de la potasse, on ne trouve dans la liqueur que du benzoate de potasse $KO, C^{14}H^5O^3$. L'acide azotique concentré et bouillant change l'essence de cannelle en essence d'amandes amères $C^{14}H^6O^2$) et en acide nitro-benzoïque $C^{14}H^4 (Az. O^3) O^3, HO$.

des *écorces de cannelle de Chine*, des *écorces de cannelle sauvage*, des *écorces de cannelle giroflée*, ou *bois de girofle*, *bois de crabe*, etc., etc., à la vraie cannelle de Ceylan.

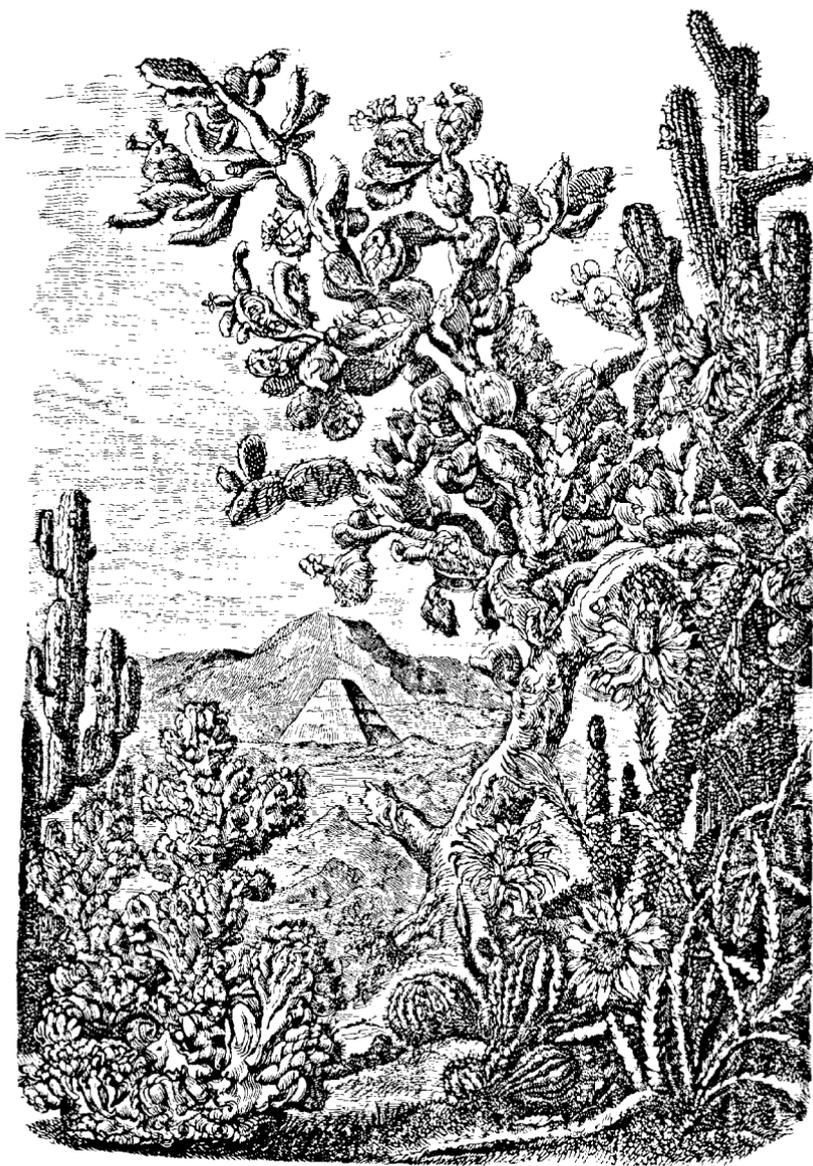
L'*écorce de cannelle sauvage*, qui renferme beaucoup de mucilage, a une saveur âcre, et forme par une mastication prolongée une masse pâteuse qui au lieu de laisser un arrière-goût agréable, n'amène qu'une odeur de punaise provocatrice de nausées.

L'*écorce de cannelle giroflée* provient d'un arbre qui croît aux Antilles et à Ceylan. Elle diffère peu, quant aux caractères extérieurs, de la cannelle de Ceylan; mais un examen attentif fera découvrir bientôt une *teinte plus foncée*, une *odeur et une saveur de clou de girofle*, et comme la vraie cannelle elle se présente en longs faisceaux formés d'un grand nombre d'écorces très-minces enroulées les unes dans les autres, d'une texture serrée et d'une cassure fibreuse.

Une autre sophistication contre laquelle il faut se prémunir aussi, est celle qui consiste à substituer à la cannelle de Ceylan des *écorces d'un blanc mat* qui proviennent d'un arbre d'Amérique, et que l'on colore artificiellement. L'odeur et la saveur de *gingembre* ou de *girofle* pourront encore seules déceler cette supercherie. Si les fraudes auxquelles l'on soumet les écorces entières sont nombreuses, combien plus nombreuses encore sont celles que l'on fait subir à la *poudre de cannelle!*

La sophistication des substances alimentaires, comme de tous les produits exotiques et indigènes, a toujours été en proportion directe avec la difficulté qu'éprouvait le consommateur à dévoiler les fourberies; aussi combien peu de poudres de cannelle sont dépourvues de matières étrangères! Nous aurions beaucoup de peine déjà à mentionner les produits qui y sont ajoutés frauduleusement; aussi combien grandes sont les difficultés qu'éprouve le chimiste chargé de dévoiler les altérations profondes que les débitants sans conscience font subir à ce condiment! Voici quelques-unes de ces substances : poudre de cannelle de Ceylan épuisée, poudres de cannelles de Chine, de l'Inde, de Java, de Malabar, de Sumatra; giroflée blanche, mate; poudres de coques d'amandes, de noix, de noisettes, etc., etc., etc.

Comme l'odeur et la saveur sont à peu près les seuls moyens connus pour vérifier la pureté de la poudre de cannelle de Ceylan, les fraudeurs ont soin d'ajouter pour masquer autant que possible les fraudes, quelques gouttes d'essence de cannelle de bonne qualité. Ils réussissent



LES CACTUS AU MEXIQUE.

REVUE POPULAIRE DES SCIENCES.

1860. PL. 8.

Typ. de J. Nys

souvent; aussi doit-on se prémunir contre toutes ces fourberies si aisées à accomplir, si difficiles à déceler.

M. Chevalier indique cependant un moyen de s'assurer de la pureté de la poudre de cannelle de Ceylan. D'après lui, la poudre faite artificiellement avec des coques d'amandes broyées, et humectées d'essence de cannelle mise en digestion pendant douze heures dans de l'eau, rougit le papier de tournesol et ne se colore pas avec les sels de fer. Sa saveur est acide, son odeur forte et aromatique. L'infusion de la véritable poudre de cannelle ne présente aucune de ces propriétés.

La cannelle sert d'aromate dans une quantité de préparations culinaires; ordinairement elle est employée entière ou pulvérisée.

Elle entre pour une large part dans la liqueur appelée *bischoff* ou *bishoop*, généralement employée en Angleterre, et surtout en Hollande, pour donner au vin chaud un goût aromatique agréable.

Bischoff ou bishoop.

Poudre de cannelle de Ceylan. . . .	50 grammes.
— semences de coriandre. . . .	30 —
— noix muscades.	2 —
Eau-de-vie.	500 —
Alcoolature d'oranges.	60 —

Filtrez.

ÉMILE THIRIAUX.

II

LES CACTUS.

(Voir planche 8).

Parmi les plantes qui ornent l'écorce de notre globe, le type des cactus est sans contredit un de ceux qui nous paraissent les plus étranges et les plus intéressants à la fois, aussi bien dans la nature que dans nos serres.

Qu'on se figure en effet une contrée où partout autour de soi on ne ren-

contre que des végétaux dénués de grâce, de feuillage, de verdure et de couleur ; des végétaux massifs, charnus, aux formes bizarres et décrépites ; des végétaux qui montrent à peine par-ci par-là une fleur magnifique qui prouve qu'eux aussi portent la livrée du soleil, et l'on aura sans contredit devant soi un paysage qui n'est guère gracieux ni propre à provoquer la satisfaction des sens. Tel est cependant l'effet que produit le type des cactus qui habitent les lieux les plus stériles, les plus brûlés par le soleil : un végétal purement axillaire, offrant à peine quelques vestiges foliaires représentés par de petites lamelles écailleuses ou charnues qui protègent les aiguillons pendant leur jeune âge et disparaissent quand ceux-ci sont entièrement développés. Les aiguillons sont pour la plupart disposés en faisceaux et peuvent être considérés comme autant de rameaux transformés. On croirait en voyant ces plantes que ce sont des formes qu'un artiste bizarre, mais habile, aurait construites au moyen de lopins tout aussi irréguliers que ceux avec lesquels les enfants édifient leurs bonshommes de neige. Souvent aussi à la vue de leurs aiguillons menaçants, on est pris d'un sentiment de malaise, de frayeur, d'antipathie et de répulsion pour ces plantes, et l'on se compte pour heureux de voir que ces formes végétales ne sont point mobiles et qu'elles ne peuvent point venir comme des hérissons se rouler entre nos jambes. Néanmoins ces modestes types végètent avec un luxe qui contraste au plus haut degré avec l'aridité du sol qui les entoure ; cela les fait paraître un peu moins repoussants.

Ce qui précède nous fait comprendre pourquoi chez nous on recherche moins ce type qui ne peut vraiment nous paraître offrir de l'attrait que dans sa seule patrie ; hors de là, il ressemble à un chef-d'œuvre placé dans un milieu tout autre que celui pour lequel il était construit : il perd, dans tous les cas, de son expression, et souvent même il produit des effets entièrement opposés à ceux que l'on en attendait.

Quoique la famille des cactées ne soit propre qu'au nouveau monde et que hors de là elle produise des contrastes disgracieux comme tout ce qui manque d'harmonie, il est cependant encore des personnes qui les élèvent dans leurs serres et les cultivent avec plaisir ; à celles-là, nous devons bien quelques détails de plus sur les besoins de ces plantes et surtout sur la manière dont elles vivent.

Nous emprunterons les éléments de notre étude au plus célèbre botaniste de notre époque, à l'illustre Schleiden :

Linnée, dit-il, dans *la Plante et sa vie*, n'avait connu de cette famille qu'une douzaine d'espèces environ, mais aujourd'hui les botanistes en connaissent plus de 600 qu'ils ont groupées en 20 genres. La plupart d'entre elles se cultivent dans les jardins du continent européen. La collection la plus riche est celle du prince Salm-Dyck-Reifferscheid, laquelle compte 392 espèces; après celle-ci vient sans contredit celle du jardin royal botanique de Berlin. Le jardin botanique de Munich et celui du palais japonais de Dresde sont ensuite les plus riches sous ce rapport. On cite encore les collections de MM. Haage à Erfurt et Breiter à Leipzig.

A l'état de nature, toutes les cactées, sans une seule exception, peuvent croître en Amérique, entre le 40° de latitude N. et le 40° de latitude S. Peu de familles sur la terre ont un territoire aussi circonscrit en étendue; mais en hauteur on les retrouve depuis le littoral dans les plaines jusqu'aux crêtes les plus élevées des Alpes. Beaucoup d'espèces néanmoins se sont répandues, comme nous l'avons dit, dans l'ancien monde avec une rapidité telle, qu'on peut les considérer comme indigènes et naturalisées.

Dans les cactus, tout est extraordinaire. A l'exception du genre *pereskia* et de quelques *opuntia*, aucune d'elles ne possède des feuilles; car ce que l'on désigne sous ce nom dans le *cactus alatus* et dans le *cactus opuntia*, n'est qu'un développement aplati des tiges. Toutes les cactées se distinguent par une tige très-charnue qui est recouverte d'une peau coriace d'un gris-verdâtre. Aux endroits où devraient se trouver des feuilles, on remarque des touffes de poils et des épines dont le nombre et le degré de développement déterminent le caractère de l'individu. Les poils et les aiguillons se présentent sous trois formes générales qui se trouvent ordinairement réunies. La première comprend des poils longs et flexibles formant un petit coussinet en guise de duvet, traversé par un faisceau d'aiguillons allongés et fins. Ce sont ces aiguillons qui, très-fragiles et pourvus de crochets placés à rebours, rendent l'attouchement des cactus si dangereux. Lorsqu'on touche un cactus, tout un faisceau de ces aiguillons pénètre dans la peau; si l'on essaye de les retirer, ils se brisent, pénètrent dans différentes directions, et occasionnent une démangeaison insupportable qui dégénère en une légère inflammation. *L'opuntia ferox* Haw se distingue surtout sous ce rapport. A côté des poils et des minces aiguillons dont nous venons de parler se trouve la troisième forme d'aiguillons. Ceux-ci sont plus robustes et

en nombre variable. Ce sont eux surtout qui fournissent, comme nous l'avons dit, un des meilleurs indices pour distinguer les espèces. Ces épines, dans certains genres au moins, sont très-dures et très-fortes. Le *cactus tuna*, qui sert à former des clôtures, a des épines si grandes et si formidables, qu'on a vu mourir des buffles dont la poitrine en avait été perforée.

Pareils à des colonnes carrées ou presque rondes, les cactiers s'élèvent, surtout dans leur patrie, à 50 ou 40 pieds de hauteur, le plus souvent sans rameau aucun, mais parfois aussi en étendant des bras qui leur donnent beaucoup de ressemblance avec nos candélabres. (V. la planche 8 qui accompagne la présente livraison.) Les plus gros comme les plus petits cactus ont une forme arrondie à côtes saillantes. Il en est d'autres chez qui la croissance en longueur domine et qui offrent ainsi des tiges longues, grêles, flagelliformes, et végètent en parasites sur les arbres, comme le fait, par exemple, le *cactus flagelliformis* de nos jardins.

Comme nous l'avons dit, la plupart de ces plantes aiment un terrain sec, exposé aux ardeurs du soleil, ce qui forme un singulier contraste avec leur texture qui regorge d'un suc aqueux et acidulé. Cette qualité rend les cactus précieux pour les voyageurs altérés. Bernardin de Saint-Pierre les a appelés avec raison les sources du désert. Ils sont, en effet, pendant la saison d'excessive sécheresse, les seules sources d'eau des plaines arides de *Llanos*. Aussi les ânes sauvages de ces contrées savent-ils fort bien en tirer parti : quand les pampas sont comme calcinés, et que le boa et le crocodile se sont enfoncés dans la vase pour y jouir d'un sommeil léthargique, les ânes des plaines de *Llanos* vont demander aux cactus de quoi étancher leur soif. A l'aide de leur sabot, ils abattent les épines terribles du mélocacte, et sucent ensuite sans danger la liqueur rafraîchissante que contient ce végétal.

Cette tige si succulente finit cependant par se transformer en bois aussi solide que léger ; cela a lieu surtout pour les *cereus* dont les vieilles tiges à bois blanc privées de leur écorce succulente, ressemblent à des spectres. Le voyageur surpris par la nuit s'en sert alors pour alimenter son feu. Dans les Cordilières, ce bois sert même aux constructions.

D'un autre côté, si la nature a refusé au cactus la grâce extérieure des formes, elle l'a largement doté sous le rapport des fleurs. Rien n'est plus étonnant que de voir la masse d'un *mamillaria* entièrement recouverte de belles fleurs purpurines. Aucun contraste ne s'approche

de celui qui existe entre les tiges nues, disgracieuses et sèches du *cereus grandiflorus* et ses grandes et brillantes fleurs isabelles qui exhalent le parfum de la vanille et s'épanouissent mystérieusement au milieu de la nuit pour briller à l'instar du soleil.

Mais ce n'est pas seulement la beauté de la fleur et le suc rafraîchissant de la plante qui rendent les cactus un peu sympathiques au voyageur épuisé : presque toutes ces plantes portent en outre des fruits comestibles qui sont classés parmi les meilleurs que produit la zone torride. Presque tous les grands *opuntia*, connus sous le nom de figuiers des Indes, fournissent, aux Indes occidentales et au Mexique, des fruits recherchés pour le dessert, et même les petites baies roses des *mammillaria*, insipides dans nos serres, contiennent, sous les tropiques, un jus agréable, sucré et acidulé. Le fruit des cactus a une forme même plus perfectionnée et plus finie que celle de nos groseillers indigènes qui s'en rapprochent cependant beaucoup sous le rapport botanique.

Non-seulement les cactus sont doués de l'avantage de nous charmer, de nous rafraîchir et de nous nourrir, mais la médecine elle-même en tire parti : elle emploie le jus sous forme de fumigations pour combattre des inflammations, et avec les fruits elle prépare un sirop ou conserve dont on fait usage dans les maladies de poitrine. De même que les fourrages servent à la nourriture des animaux utiles à l'homme, certains cactus élèvent un petit insecte, la cochenille, qui est d'une haute importance pour l'industrie.

Comme dans le nord de l'Europe, certaines plantes ligneuses, telles que les groseillers, servent à clôture les jardins, de même aussi, au Mexique, sur la côte occidentale de l'Amérique, dans la partie méridionale de l'Europe et aux îles Canaries, les *opuntia* servent, et avec plus de succès, aux mêmes usages ; ils forment des haies que des boulets de canon même ne traversent pas. Ce fut avec un cactus, le *cactus tuna*, que l'on construisit la ligne de démarcation lors du partage de l'île Saint-Christophe entre les Anglais et les Français.

Au point de vue scientifique aussi, le cactus offre un intérêt tout particulier. On sait en effet que pour ce qui concerne les animaux, les physiologistes ont toujours trouvé dans l'étude des formes anormales ou des monstruosité, une source abondante d'éléments propres à éclairer l'étude de l'organisme animal. On doit admettre qu'il pourrait en être de même pour le règne végétal. Et quelle famille pourrait-on mieux

choisir dans ce but que celle des cactus, cette famille qui en définitive paraît n'être qu'un musée de difformités. Ses formes sont souvent si irrégulières qu'une espèce de ces plantes a reçu le nom de *monstrueuse*; c'est le *cereus monstruosus*.

Comment vivent les cactus? Voilà surtout la question qui doit intéresser les personnes qui aiment et cultivent ces plantes.

Pendant longtemps, les cactus ont été pour la science l'objet d'une thèse absolument fautive, mais défendue par des botanistes éminents. Nous voulons parler de l'opinion qui admet qu'un grand nombre de ces végétaux et même tous puisent leur nourriture dans l'air. Dernièrement encore, un des chimistes les plus éminents de l'époque, l'illustre Liebig, confirmait cette opinion. A l'appui de cette manière de voir, on a invoqué les faits suivants : toutes ces plantes regorgent de suc, et précisément les plus aqueuses d'entre elles croissent dans le sable aride, dans les fentes de rochers dépourvus d'humus, où pendant les trois quarts de l'année elle sont exposées aux rayons brûlants d'un soleil tropical. Des cactus coupés et jetés dans le coin d'une serre, au lieu de mourir, ont continué à végéter et à pousser des rameaux : voilà ce qui avait fait croire que ces plantes prennent leur nourriture dans l'atmosphère. Mais ces raisons ont, depuis longtemps, été réfutées. De Candolle, le premier, devina la vérité. Il pesa des cactus ainsi coupés et abandonnés, et trouva que la plante, à mesure qu'elle végétait, devenait plus légère. Il trouva ainsi qu'au lieu d'absorber la matière de l'air, les cactus coupés en abandonnent continuellement, et que la croissance qui s'y fait a lieu aux dépens des sucs contenus dans ces tissus. Souvent même la plante s'épuise ainsi à tel point qu'on ne peut plus la sauver.

Ce fait nous indique suffisamment que c'est à son abondance en suc que le cactus doit de pouvoir braver, sous les ardents climats des tropiques, les sécheresses d'un long été. Les dispositions anatomiques de ces plantes peuvent du reste nous servir à expliquer le fait. Nous savons, en effet, par les expériences de Hales, que les plantes perdent la surabondance de l'eau qu'elles contiennent, principalement par les feuilles ; et ce sont justement les feuilles qui manquent aux cactus. Leur tige est, contrairement à ce qui se passe chez les autres végétaux, recouverte d'une peau coriace qui empêche presque entièrement la transpiration, et qui est composée de cellules presque cartilagineuses, à parois traversées en tous sens par de petits canaux. L'épaisseur de cette peau semble

même varier suivant les besoins de la plante : ainsi elle est le plus épaisse dans le mélocacte qui croit dans les districts les plus secs et les plus chauds ; elle l'est moins dans les *rhipsalis* qui croissent en parasites sur les arbres des forêts humides du Brésil.

Une autre particularité se présente dans la nutrition des cactus, c'est la production d'une forte quantité d'acide oxalique. Cet acide, s'il s'accumulait dans la plante, en occasionnerait inévitablement la mort. La nature obvie à ce danger en permettant à la plante d'absorber dans le sol un volume proportionné de terre calcaire qui neutralise l'acide oxalique. Il se forme ainsi des cristaux insolubles qui, en grand nombre, incrustent les tissus du végétal et sont, dans quelques espèces, telles que le *cactus peruvianus*, *c. pilocereus*, *c. senilis*, etc., tellement abondants que l'on pourrait utiliser ces plantes pour en extraire l'acide oxalique. On y trouve jusqu'à 85 pour cent d'oxalate de chaux.

Ces simples lignes suffisent pour justifier la place que nous avons accordée aux cactus, et guider dans leurs soins les personnes qui veulent s'adonner à la culture de ces bizarres plantes.

J.-B.-E. HUSSON.

III

FABRICATION DU TABAC.

Le tabac est une plante qui nous vient d'Amérique.

Ce fut vers le milieu du xvi^e siècle que J. Nicot, ambassadeur de France en Portugal, en envoya à Catherine de Médicis. Celle-ci le prit, y prit goût et le préconisa.

Quand on suit avec quelque attention l'histoire d'un produit naturel, utile et généralement employé, on est étonné des difficultés et des obstacles qu'il a fallu surmonter pour l'introduire et le faire accepter.

Que de ruses a-t-il fallu à Parmentier, pour faire savourer la pomme de terre, cette succulente solanée, si riche en matières nutritives, et qui demande cependant si peu de soins pour se développer !

Pourquoi le tabac, qui est aussi une solanée, s'est-il si rapidement et aussi universellement répandu ? C'est parce qu'il eut beaucoup de dé-

tracteurs et de puissants adversaires; et là même où ces détracteurs le combattirent avec acharnement, il règne aujourd'hui paisiblement et sans ennemis. Son empire est immense, et nul ne peut en limiter la durée.

Les médecins le repoussèrent, et les souverains en défendirent l'usage. En Turquie, où les chiboucs et les narguilliers sont toujours en feu, on poussait jusqu'à la condamnation à mort les peines infligées aux fumeurs; ce genre de mort était même horrible : on plaçait le patient au milieu d'un gros tas de tabac, qu'on allumait et qu'on entretenait, jusqu'à ce que le malheureux fût entièrement grillé et raccorni. En Russie, on coupait le nez aux priseurs. En Suisse, les lois étaient également très-sévères.

Mais le nez de Catherine de Médicis s'était dilaté pour donner passage à une pincée de tabac; n'était-ce pas assez pour en faire une chose de mode et de bon goût?

C'est la nicotine qui donne au tabac ce délicieux parfum qu'on lui connaît; c'est elle qui endort et berce le fumeur; c'est encore elle qui engourdit son imagination et détruit quelquefois rapidement ses facultés intellectuelles.

Je ne veux pas dire, par là, qu'il soit mauvais de fumer; je m'en garderais bien, parce qu'il y a dans un cigare trop de délices après les fatigues de la journée; mais je parle pour ceux qui se sont fait une nécessité du tabac, comme si nous n'avions déjà pas assez de besoins; pour ceux qui ne balanceraient pas entre une pipe toute chargée et un morceau de pain, s'ils venaient à manquer de l'un et de l'autre; pour ceux enfin qui fument sans cesse et qui s'entretiennent le moral dans un état de somnolence continuelle et pernicieuse.

Il est une opinion généralement admise, parce qu'elle sert d'excuse aux grands fumeurs, c'est que le tabac porte à la rêverie; je ne le crois pas; je suis même persuadé du contraire. Le tabac est presque un narcotique qui assoupit à la manière de l'opium; du reste, les bases que ces deux substances renferment, la nicotine pour l'un, la morphine, la codéine et la narcotine pour l'autre, ont quelque analogie, administrées à doses extrêmement petites. Ce qui a contribué à faire regarder cette opinion comme vraie, c'est la douce ivresse dans laquelle vous plonge momentanément la fumée du tabac. Mais cette ivresse ne fait pas rêver; elle repose les idées et rien de plus.

Les qualités du tabac varient sur un même pied; ainsi les feuilles situées près du sol ne sont pas aussi estimées que celles qui sont placées à la partie supérieure de la tige. La tige elle-même donne un tabac peu odoriférant et se brûlant avec difficulté : c'est le tabac qu'on vend aux militaires sous le nom de tabac de cantine.

Les qualités de tabac varient aussi avec les pays où on le cultive. Les terres sont plus ou moins propres à cette culture, et fournissent à la plante un arôme particulier et facilement reconnaissable pour chacune d'elles.

Les tabacs d'Amérique ont un tout autre goût que les tabacs français. Mais ces nuances sont saisissables, non pour les culotteurs de pipes, mais pour les nez raffinés et délicats, car il en est de cela comme des ivrognes et des fins dégustateurs : les uns se détruisent l'odorat, les autres se le chatouillent agréablement; les uns se brûlent le palais, les autres se l'humectent.

Le tabac arrive à la manufacture entassé dans des barriques. On l'en tire après avoir enfoncé les barriques; et l'on en sépare les tiges, pour les soumettre à une opération qu'on appelle l'arrosage.

Dans de hauts et larges bassins, disposés en file de chaque côté d'une vaste salle, on étale un lit de feuilles de tabac de vingt centimètres d'épaisseur. Sur ce lit, on verse uniformément une certaine quantité d'eau salée; puis on superpose un autre lit de la même épaisseur; on arrose, et ainsi de suite jusqu'à ce que le bassin soit complètement plein. On laisse alors fermenter pendant plusieurs semaines.

Quand on pénètre dans ces salles, on est suffoqué, d'abord par la chaleur, ensuite par les émanations de l'acide carbonique qui se dégage pendant cette fermentation, et qui, mêlé à d'autres gaz délétères, vous picote les yeux au point de vous faire pleurer.

La première fois que j'ai visité la ferme des tabacs, j'ai été frappé à la vue des figures malades et plombées des ouvriers employés dans ces salles de mouillage; ils sont presque nus, et respirent, depuis le matin jusqu'au soir, un air empoisonné qui les affaiblit.

Il serait éminemment utile d'apporter de grandes améliorations dans le mode d'arrosage du tabac, car il n'est pas sans présenter des dangers.

Cette opération du mouillage du tabac a pour but principal de le ramollir, but qui est atteint après quelques semaines d'exposition dans les bassins.

Il est livré alors à des femmes qui séparent les feuilles des tiges, pour le déchiffler ensuite plus facilement; cette opération se nomme le *triage*.

Des salles de *friage*, les feuilles de tabac sont emportées dans de grands séchoirs sur des claies qui permettent à l'air chaud de circuler librement autour de chacune d'elles.

Le tabac, convenablement séché, est soumis aux hacheuses. La description de ces machines à hacher le tabac mérite quelque attention : figurez-vous deux grands cylindres qui tournent l'un sur l'autre, comme ceux de nos laminoirs; seulement, ces deux cylindres laissent entre eux un certain intervalle, de façon à pouvoir donner passage au tabac. Un ouvrier placé derrière entasse les feuilles de tabac que les cylindres saisissent, aplatissent et poussent avec une vitesse régulière sous un couperet taillé en biseau et obliquement. Ce couperet est animé d'un mouvement de bas en haut et de haut en bas, que lui communique un arbre de couche, à l'aide d'une bielle et d'une manivelle. Lorsque le tabac se présente sous le couperet, celui-ci, grâce à l'obliquité de son tranchant, le scie, et cela avec une telle rapidité que les yeux peuvent à peine le voir. Des paniers, disposés plus bas que les cylindres et au-devant de la machine, reçoivent le tabac haché, qui, après avoir été soumis aux torrificateurs, est livré à la consommation sous le nom de tabac à fumer. Ces torrificateurs ne sont autres que de grands cylindres, creux et horizontaux, qui tournent sur eux-mêmes et lancent le tabac le long de leurs parois fortement chauffées. Au contact de ces parois, le tabac laisse dégager les gaz impurs qu'il tenait renfermés. Il est alors pesé, empaqueté et vendu aux débitants.

En Orient, les hacheuses sont plus simples que les nôtres : elles se composent d'un couperet que l'on meut à la main, comme les couteaux à couper le pain des boulangers. Dans un demi-cylindre, on dispose une certaine quantité de tabac que l'on pousse avec le genou sous le tranchant du couperet; celui-ci s'abaisse et coupe le tabac avec une grande perfection. C'est ainsi que sont coupés ces tabacs turcs si fins et si odoriférants.

Les feuilles que l'on destine à la préparation du tabac à priser sont soumises à une fermentation qui dure environ six mois, et qui est entretenue par la même dissolution saline que celle que l'on emploie pour ramollir les feuilles du tabac à fumer. Cette fermentation achevée, on la

renouvelle par une seconde qui dure moins de temps et qui est moins forte que la première.

La température qui se dégage pendant ces longues fermentations s'élève jusqu'à 60 et 70 degrés, et toutes les feuilles se carboniseraient complètement, si l'on n'avait le soin de ménager au milieu de leurs masses de grandes tranchées permettant à l'air de circuler librement autour de chacune d'elles, et de les rafraîchir assez pour empêcher toute combustion nuisible.

A leur sortie des caisses dans lesquelles on les met à fermenter, les feuilles de tabac sont agglutinées, roulées, tortillées, noires et visqueuses; elles dégagent une odeur piquante comme celle du tabac en poudre, mais pas si forte cependant, parce que la transformation qui n'est pas complète s'achève dans les opérations de broyage et de tamisage.

Le broyage s'effectue dans des moulins qui sont en grand ce que nos moulins à café sont en petit.

Figurez-vous une longue file de ces moulins, un arbre vertical terminé en bas par un cône plein, muni tout autour de cannelures obliques, exécutant régulièrement un mouvement demi-circulaire de va et vient au milieu de chacun d'eux; vous aurez la représentation exacte des moulins de la ferme aux tabacs.

Ce mouvement demi-circulaire de va et vient est communiqué à chacun de ces arbres verticaux au moyen d'une manivelle faisant corps avec leur extrémité supérieure. La partie libre de la manivelle s'articule avec une bielle horizontale. Cette bielle horizontale se termine à l'autre bout par un excentrique placé sur un arbre de couche commun mettant en mouvement, en tournant sur lui-même, tous les moulins de la même salle.

Le tabac arrive dans ces moulins au moyen de longs sacs qui communiquent avec l'étage supérieur.

Les moulins le broient plus ou moins intimement d'abord, et la partie broyée tombe dans un caniveau ou auge circulaire dans toute la longueur de laquelle tourne une vis qui n'est autre que celle dont les Hollandais se servent pour dessécher leurs marais. De cette façon, le tabac se trouve transporté facilement et sans effort jusqu'à l'extrémité du caniveau. Là, il est versé dans un puits où une chaîne sans fin, à godets, vient l'enlever pour le remonter à l'étage supérieur, et le répandre sur

des tamiseuses ou toiles métalliques mises en mouvement à l'aide de roues à cannes qui les soulèvent et les laissent successivement retomber. Toute la poudre qui passe est reçue dans des sacs; toute celle qui ne passe pas, comme les tamiseuses sont légèrement inclinées, tombe dans une rigole où une vis, tournant sur elle-même, l'amène successivement au-dessus des orifices correspondant par l'intermédiaire des sacs aux moulins de la salle inférieure. Le broyage recommence; la poudre repasse; elle est recueillie dans le caniveau par la vis des Hollandais, ramenée dans le puits, enlevée par la noria ou chaîne à godets, répandue de nouveau sur les tamiseuses, et ainsi de suite, jusqu'à ce que, parfaitement pulvérisée, les moulins soient désemplis, la vis vide, le puits à sec et les godets de la noria aussi.

Pendant le travail de ces diverses machines, plusieurs ouvriers sont employés à verser continuellement dans les sacs de nouvelles quantités de feuilles agglutinées et roulées, de façon à ce que les moulins soient toujours pleins, et broient sans cesse, en même temps que leur première, leur deuxième ou leur troisième mouture, les nouvelles quantités de tabac fermenté.

Si vous voyiez, lecteurs, avec quel admirable ensemble marchent toutes ces machines, vous seriez émerveillés. Vous assistez à des transformations complètes des feuilles de tabac fermenté; vous les voyez tomber dans les moulins, broyer, enlever et retomber, tout cela sans qu'on y mette les mains, sans même qu'on ait l'air d'y songer; on s'en occupe de temps à autre pour nettoyer les tamiseuses qui s'obstruent quelquefois et les intervalles des cannelures s'engorgeant à ce point que le broyage ne peut plus s'effectuer. Mais ce soin est un détail insignifiant qui disparaît au milieu des résultats obtenus.

La poudre de tabac, à sa sortie des tamiseuses, est reçue dans des sacs, mais on l'en tire pour la répandre sur des plateaux sur lesquels passent, en tournant, de grosses meules verticales qui finissent d'écraser tous les grains de la poudre obtenue et lui donnent l'aspect que nous lui connaissons. Ces derniers appareils sont à peu près les mêmes que ceux qu'on voit fonctionner chez les marchands de chocolat.

Le tabac à priser est préparé; mais avant de le livrer aux débitants, on l'enferme dans de grands coffres en bois où on le laisse étuver pendant plusieurs mois, car la fermentation n'est pas encore tout à fait terminée. Quand il en sort, le tabac à priser est pesé, empaqueté et collé

avec une rapidité qui fait honneur à l'habitude. C'est seulement alors qu'il est bon à priser.

Le tabac à chiquer ou tabac en carotte se prépare à peu près comme la corde.

Des ouvriers rassemblent un certain nombre de feuilles, les étalent sur une table et les roulent. Le bout obtenu va s'attacher sur une roue qui, en tournant autour de son axe, est soumise à un autre mouvement de rotation permettant à la corde de tabac de se tordre comme la ficelle. Cet autre mouvement de rotation de la roue s'effectue à l'aide d'un cadre recevant les deux extrémités de l'axe de la roue, et tournant en sens inverse de cette dernière. De cette manière, on peut avoir des carottes de tabac aussi longues que l'on veut, en admettant que la roue qui les reçoit, soit assez grosse pour en rouler une grande quantité. Ces roues ne sont donc, à vrai dire, que de fortes bobines que l'on dévide facilement pour les regarnir aussitôt après.

Arrivons aux cigares.

Les qualités de cigares varient avec les pays d'où leurs feuilles proviennent d'abord, et ensuite avec les parties de la plante que l'on emploie à leur fabrication. Les landrès, les manilles, les havanes, les panatellas, jouissent d'une grande réputation et se vendent fort cher.

Le travail des cigares ne se fait pas à la mécanique; ce sont des femmes qui les préparent, et suivant que l'une est plus agile et plus adroite que l'autre, elle en fait davantage. Aussi ces femmes qui sont toutes jeunes et réunies, au nombre de quatre cents environ, dans chacune des immenses salles de la ferme du quai d'Orsay, sont-elles payées aux pièces.

Avec une rapidité dont on ne les croirait pas capables, elles roulent de petites feuilles dans une belle, collent le bout, et le cigare est fait. Combien de centaines de cigares peuvent-elles faire chacune dans une journée? Je ne le sais pas au juste, je ne le leur ai pas demandé, je l'aurais pu; mais ce dont je suis sûr, c'est que ce nombre doit être très-grand.

Du reste, quand on songe à la quantité de cigares qui se fument dans un jour, rien qu'à Paris seulement, on ne doit pas en être étonné. On ne doit pas être surpris aussi que d'habiles chercheurs profitent de la prodigalité des uns et de l'impossibilité des autres de fumer plus longtemps,

pour ramasser les bouts de cigares jetés sur le pavé de la capitale, et les utiliser à la fabrication interdite de cigares dits *de contrebande*.

CH. GAILLARD.

IV

SUR L'ORIGINE DU CALORIQUE DES EAUX MINÉRALES (1).

Aristote, le premier, a expliqué l'origine du calorique naturel des eaux par la chaleur solaire qui, dit-il, pénètre dans l'intérieur du globe, et s'y fixe comme au foyer d'une lentille. C'est ce calorique, ainsi accumulé incessamment, que les sources situées dans les couches profondes de la terre absorbent, pour l'abandonner ensuite, du moins en partie, lorsqu'elles arrivent à la surface du sol. L'opinion d'Aristote a trouvé, peu de temps après, de fermes soutiens dans Thermopylos et quelques autres philosophes anciens.

On admit ensuite que le calorique des eaux avait son point de départ dans les foyers souterrains qui, dans des conditions spéciales, lorsqu'ils possèdent une intensité incommensurable par exemple, produisent les volcans : tel était du moins l'avis d'Empédocle, de Sénèque, d'Agricola et d'Apulée.

Mileus a fait jouer aux vents, qu'il disait exister dans le centre du globe, un rôle analogue à celui qui, dans l'air ambiant, forme la pluie et l'eau solide. Pour ce philosophe, les vents en s'entre choquant avec impétuosité, produisent assez de chaleur pour échauffer les eaux qu'ils rencontrent.

Georges Horstius a posé en principe que la terre avait une chaleur propre, et que, sous cette influence, elle était le siège d'exhalaisons capables d'échauffer les eaux.

Jusque-là l'existence d'une chaleur centrale présentait toutes les chances de probabilité; mais on était loin de s'entendre sur l'action qu'elle exerçait, et surtout sur sa nature.

(1) Extrait du *Dictionnaire général des eaux minérales*, par MM. Durand-Fardel, Le Bret, Lefort et J. François, chez J.-B. Ballière, rue Hautefeuille, 1860.

Ainsi, les uns voulaient que le feu, existant de toute éternité et entre-tenu par certains corps, comme le bitume et le soufre, fût à l'état de brasier, et les autres à l'état de flammes. Dans le premier cas, l'eau était échauffée par le feu, qui tombait par des crevasses dans ses conduits. Dans le second cas, elle acquérait son calorique par le voisinage de la flamme.

Fabas pense que les montagnes sont douées d'une puissance d'absorption extraordinaire, et qu'elles pompent, si l'on peut s'exprimer ainsi, l'air, l'eau et le calorique de l'atmosphère. C'est ce calorique ambiant qui, en circulant dans les couches des terrains et les fentes des roches, finirait par s'accroître, et se propagerait ensuite dans les montagnes.

Witting évalue que la puissance absorbante des montagnes pour l'air, l'eau et le calorique ambiant, s'exerce jusqu'à une profondeur 20 milles géométriques; que, parvenus à cette destination, les fluides sont convertis en liquides, et que la compression qui en résulte dégage du calorique absorbé par l'eau.

En traitant quelques autres points de la physique du globe, et en particulier la question des eaux thermales, le célèbre dominicain du XIII^e siècle, Albert le Grand, s'élève au niveau de la science moderne, en expliquant rationnellement leur origine. Il prétend qu'elles ne sont que le résultat de courants aqueux souterrains, qui, échauffés par l'action de la chaleur centrale du globe, viennent enfin s'épancher à la superficie du sol : théorie laborieusement élaborée ensuite par les savants de la Renaissance, avant d'être définitivement consacrée par les travaux des géologues modernes.

Il a encore été formulé d'autres hypothèses pour expliquer le phénomène de la caléfaction des eaux minérales, mais nous les passerons sous silence, parce qu'elles sont trop peu admissibles, et ensuite qu'elles ne peuvent servir à l'élucidation de notre sujet.

Le principe de la chaleur centrale de la terre une fois posé, il ne s'agissait plus que d'en déduire les conséquences, en ce qui concerne les eaux thermales. Là encore, nous nous trouvons en présence de contradictions nombreuses, mais qu'il est intéressant de connaître.

Descartes pense que les eaux pénètrent par des conduits souterrains jusqu'au-dessous des montagnes, d'où la chaleur qui est dans la terre les élève comme une vapeur vers leurs sommets. Dans cette position,

elles reprennent la forme liquide et jaillissent partout où le sol le permet.

Laplace, de son côté, n'est pas moins explicite. Voici comment il s'exprime à cet égard : Si l'on conçoit que les eaux pluviales, en pénétrant dans l'intérieur d'un plateau élevé, rencontrent dans leur mouvement une cavité de 3,000 mètres de profondeur, elles la rempliront d'abord, ensuite acquerront à cette profondeur une chaleur de 100 degrés au moins, et, devenues par là plus légères, elles s'élèveront et seront remplacées par des eaux supérieures; en sorte qu'il s'établira deux courants d'eau, l'un montant, l'autre descendant, perpétuellement entretenus par la chaleur intérieure de la terre. Ces eaux, en sortant de la partie inférieure du plateau, auront évidemment une chaleur bien supérieure à celle de l'air au point de leur sortie. (*Annales de chimie et de physique*, 1820, t. XIII, p. 412.)

La théorie de Laplace, assez conforme aux opinions de ses devanciers, et rendant assez bien compte des faits observés jusqu'alors, a été vivement combattue par plusieurs auteurs, mais sans qu'on ait pu la détruire complètement; disons même tout de suite qu'elle est la seule probable. Les contradicteurs de cet illustre mathématicien se sont appuyés, pour repousser son système, sur ce que les sources thermalés avaient toujours, ou à peu près, le même volume. Or, ont-ils dit, si ce sont les eaux pluviales qui jouent le rôle principal, on se demande pourquoi les sources qu'elles alimentent ne diminuent pas ou n'augmentent pas pendant les temps de sécheresse et de pluie, à la manière des sources d'eaux douces, et pourquoi elles ont toujours la même température. Rouelle, de Saussure, Thilorier, ont alors supposé que l'intérieur de la terre était traversé par un océan dont une partie s'échauffe dans de vastes cavernes en combustion et remplies de substances telles que du bitume, de la tourbe, de la houille, des pyrites, etc., capables de donner lieu à des volcans. Quoique présentée par des noms dont l'autorité est bien reconnue dans les sciences, l'opinion des auteurs qui précèdent n'a pas été admise.

Après Laplace sont venus, entre autres auteurs et des plus compétents, Fodéré, Socquet et Anglada, qui tous supposent que les roches, dans les profondeurs du globe, sont disposées de manière à produire une action électro-motrice. Ces étranges couples voltaïques constitueraient autant de foyers de réaction propres à développer un calorique

d'une intensité extrême, et qui serait subsidiairement la cause essentielle de la minéralisation des eaux. Enfin ce serait à cette série de décharges du fluide électrique qu'il faudrait rapporter les variations dans la température, dans le débit et dans la composition des eaux.

C'est peut-être ici le cas de parler de l'influence des volcans pour expliquer la thermalisation des sources. On remarque d'abord que c'est généralement dans les terrains soumis jadis ou maintenant aux bouleversements terrestres et aux influences volcaniques, que les eaux thermales se rencontrent en plus grand nombre. Tels sont les Pyrénées, les Vosges, l'Auvergne, Naples, la Bohême et les Cordillères. Il est même assez intéressant de voir des sources très-lointaines subir l'influence des tremblements de terre. Ainsi, en 1616, à la suite de secousses pluto-niques, l'eau de Bagnères-de-Bigorre devint beaucoup plus froide, celle de Bagnères-de-Luchon acquit, au contraire, une température plus élevée. Les sources découvertes à Saint-Domingue, dans les montagnes de Viajama, n'existent que depuis le tremblement de terre de 1751. Celui qui détruisit Lisbonne en 1755 modifia les sources thermales de plusieurs pays fort éloignés; les eaux de Bourbon-l'Archambault augmentèrent tellement de volume, qu'elles débordèrent les puits qui les contiennent; à Nérès, une nouvelle source sortit du sol; à Toplitz, l'eau, se troublant, cessa de couler un instant, puis, pendant une demi-heure, s'échappa de terre en grande abondance; enfin, à Aix, les sources perdirent pendant quelques heures plusieurs degrés de chaleur.

De toutes les hypothèses que nous venons de faire connaître, une seule a survécu jusqu'à ce jour, c'est celle de la chaleur centrale de la terre, soit qu'elle ne se traduise au dehors que par les eaux chaudes qui en résultent, soit qu'elle produise des volcans. Telle est à notre avis la seule vraisemblable, et c'est aussi celle que Berzelius préfère.

Les eaux pluviales, après avoir pénétré dans l'intérieur de la terre, peuvent donc se réduire en vapeur; celle-ci, refoulée de bas en haut par la pression à laquelle elle est soumise et en traversant des couches de terrain plus froides, redevient liquide; les eaux qui en résultent acquièrent leur minéralisation, et ressortent enfin partout où elles s'accumulent et partout où le sol leur permet une libre sortie.

D'où vient maintenant que les eaux thermales présentent de si grandes variations dans leur température? Depuis longtemps déjà, on a supposé

que, dans l'origine, la terre avait été fluide, et que lancée dans l'espace, elle s'est refroidie du centre à la circonférence, ou en d'autres termes, que les diverses couches du globe sont à une température d'autant plus élevée qu'elles se rapprochent davantage du centre. Cette opinion est l'une de celles qui peuvent le mieux expliquer la différence de température que le thermomètre constate dans les eaux minérales. Ainsi, pour Fourier et M. Cordier, la chaleur augmente d'un degré centigrade pour chaque distance de 50 à 40 mètres de profondeur, de telle sorte que l'eau bouillante se présenterait à Paris à 2,505 mètres. Quoique M. Valferdin ait reconnu dans ces derniers temps que la loi posée par Fourier et M. Cordier n'est pas absolument exacte, puisque de 550 à 800 mètres, 1 degré centigrade ne correspond plus qu'à 25^m, 9, il est très-admissible que les eaux minérales sont d'autant plus chaudes qu'elles proviennent de profondeurs plus grandes, et que les conduits servant à les amener au dehors sont plus directs.

 V

NOUVELLES ET VARIÉTÉS.

Les sciences et l'industrie chez les Chinois. — Désinfection des tonneaux. — Organisation de l'enseignement agricole en Belgique. — Les éponges sont des animaux. — Le quinquina remplacé par les feuilles d'olivier. — Éruption du volcan en Islande. — Réargenture des couverts en Maillechort. Procédé pour enlever l'odeur du moisi au vin.

Les sciences et l'industrie chez les Chinois. — Dans une des dernières séances de l'Institut de France, il a été donné lecture d'une lettre écrite par un mathématicien français, voyageant en Chine. D'après cette communication, les Chinois emploient, pour calculer, des procédés matériels. Ils se servent d'une sorte d'habacus composé de boules dont les valeurs sont différentes, et avec cet instrument, ils opèrent toutes sortes de calculs avec une facilité et une promptitude qui étonnent. Des calculs assez compliqués ont été proposés aux Chinois, et avec leur méthode, ils les exécutaient en

moitié moins de temps qu'on ne pouvait le faire par les règles ordinaires de l'arithmétique.

D'après M. Morin, les Chinois possèdent des procédés de fabrication qui dénotent en géométrie et en mécanique des connaissances étendues. Il cite la construction de certains engrenages, la fonte de canons au Japon, il y a plus de mille ans. Tout récemment, il a reçu au Conservatoire des arts et métiers un cylindre en bois, venant de la Chine, sur lequel est un de ces engrenages qu'on ne savait pas exécuter en France il y a 25 ou 30 ans. Ce n'est donc pas par l'entremise des missionnaires que les Chinois ont reçu la connaissance des méthodes usitées en Europe, et il paraît probable qu'ils ont été conduits à ces résultats par l'étude et les applications de la géométrie.

Plusieurs savants, entre autres MM. Chasles et Chevreul, ne sont pas disposés à accorder aux Chinois de bien grandes connaissances théoriques et une aptitude marquée pour l'étude des sciences exactes. Espérons que l'expédition en Chine aura au moins ce résultat palpable de nous éclairer à cet égard. Si les expéditions scientifiques et industrielles avaient une part au budget des nations civilisées, chaque pays profiterait des progrès réalisés dans le monde entier ; la civilisation, aidée des puissants moyens de la diffusion des lumières, marcherait à pas de géant, pour le bonheur de l'humanité. Malheureusement, nous sommes encore loin de cet idéal.

Désinfection des tonneaux. — Nous allons faire connaître quelques extraits d'un rapport publié dans le *Bulletin de la Société d'encouragement* par M. Chevallier, au nom du comité des arts chimiques, sur un procédé inventé par M. Chatelain pour désinfecter les tonneaux servant dans les brasseries. D'après l'auteur, on remarque, dans les tonneaux altérés, deux espèces d'infection : l'une que les brasseurs désignent sous le nom de *pourri* et qui est analogue à celle des matières animales ; l'autre sous le nom de *moisi*, et qui est analogue à celle des matières végétales en décomposition.

Pour combattre le mal avant qu'il devienne tout à fait incurable, les fabricants de Paris ont recours, en général, au moyen qui consiste à défoncer les tonneaux, à les laver à la brosse et à l'eau bouillante, à les faire

sécher ensuite à l'air, à les brûler avec de la paille, et enfin, après avoir replacé les fonds, à y brûler une mèche soufrée. Ce moyen est dispendieux et ne donne pas des résultats satisfaisants.

L'inventeur emploie deux liquides : l'un, qu'il nomme *résinofuge*, est une solution alcaline de soude et sert à un premier traitement des tonneaux infectés; après les avoir rincés, on les soumet à l'action de l'autre liquide, appelé *azymome*, et qui consiste en une liqueur acidifiée par l'acide chlorhydrique. Voilà les seuls détails que nous donne le rapport de M. Chevallier sur la composition des liquides employés. Quand le moisi a pénétré le tonneau à une profondeur assez grande, un traitement de vingt-quatre heures suffit; mais, dans le cas de pourriture, il faut laisser agir l'*azymome* pendant deux jours.

Dans l'espace de trois mois, 3,412 tonneaux, appartenant à la brasserie du Luxembourg, ont été soumis à ce traitement, qui n'exige qu'une dépense de deux centimes par pièce, et dont l'efficacité dispense, dit le rapporteur, d'avoir un matériel aussi considérable que par le passé.

Le rapport passe en revue les procédés employés successivement pour la désinfection des tonneaux, rend compte des expériences faites pour juger cette nouvelle méthode, et conclut de la manière suivante :

« 1° A l'aide du procédé Chatelain, on peut rendre un service important à la brasserie, puisqu'on peut ramener à un état convenable les fûts qui se sont gâtés;

» 2° Le procédé est applicable aux tonneaux à vin;

» 3° Le traitement est peu coûteux, et il est économique, puisqu'il permet à peu de frais de réemployer des fûts qui ne seraient plus bons qu'à être brûlés ou à servir pour baquets. »

Organisation de l'enseignement agricole en Belgique. — Après de nombreuses années de discussion et d'indécision, les Chambres belges viennent enfin de décréter par une loi spéciale l'organisation de l'enseignement agricole.

Les établissements d'instruction agricole fondés aux frais ou avec le concours de l'État sont :

A. Une école de médecine vétérinaire;

B. Un institut agricole;

C. Deux écoles pratiques d'horticulture.

Art. 2. L'enseignement donné dans ces écoles comprend les cours suivants :

A. A l'école de médecine vétérinaire :

La physique, la chimie, la botanique ;

L'anatomie descriptive et comparée des animaux domestiques ;

L'anatomie générale ;

La physiologie ;

La matière médicale, la pharmacologie et la thérapeutique générale ;

La pathologie générale ;

L'anatomie pathologique ;

La pathologie et la thérapeutique spéciales ;

La pathologie chirurgicale ;

La zootechnie, comprenant l'hygiène, l'éducation des animaux domestiques et l'extérieur ;

La police sanitaire, la médecine légale ;

La maréchalerie ;

La médecine opératoire ;

L'obstétrique ;

La clinique ;

B. A l'institut agricole :

Le génie rural, comprenant la géométrie, la stéréométrie, l'arpentage et le levé des plans, le nivellement, le dessin linéaire, le drainage, les irrigations, les instruments aratoires, les constructions rurales ;

Les sciences physiques et chimiques, comprenant la physique, la météorologie, la chimie, les analyses et les manipulations chimiques, la technologie agricole ;

L'histoire naturelle, comprenant la minéralogie, la géologie, la botanique, la zoologie, avec leurs applications à l'agriculture ;

La zootechnie, comprenant l'anatomie et la physiologie animale, l'extérieur, l'hygiène et l'élevage des animaux domestiques, les maniements ;

L'agriculture générale et spéciale ;

L'économie rurale et forestière, le droit rural, la comptabilité agricole ;

La pratique de l'agriculture et de l'horticulture.

C. Aux écoles pratiques d'horticulture :

Les langues française et flamande, l'arithmétique, l'architecture des

serres et des jardins, la botanique, l'horticulture théorique et pratique, la comptabilité.

La durée des études est de quatre années à l'école de médecine vétérinaire et de trois années à l'institut agricole et aux écoles d'horticulture.

Avec un semblable enseignement bien pourvu en professeurs, il ne manquera, pour faire de bons élèves que d'exiger de solides connaissances lors de l'admission aux écoles.

Espérons que le gouvernement ne perdra pas de vue ce principe si souvent méconnu par les règlements des écoles spéciales.

Les éponges sont des animaux. — Pendant longtemps on n'avait pu décider si les spongilles et les éponges étaient des plantes ou des animaux. Cette question ne pouvait être tranchée d'une manière absolue que par une observation minutieuse ; M. H. Lecoq paraît l'avoir enfin résolue.

Rondelet avait nettement refusé la vie animale aux éponges, tandis qu'Imperato assurait que la vie réside dans la pulpe gélatineuse qui revêt les spicules.

Laurent considéra la masse glaireuse des spongilles des éponges et des infusoires comme le premier rudiment de l'animalité. Il n'admit dans les infusoires ni estomac, ni organes sexuels, ni système nerveux. C'était pour lui du tissu muqueux contenant des lacunes.

A peine sorties de l'eau, nous dit M. Lecoq, les spongilles se putréfient à la manière des substances animales.

Les spongilles doivent être placées avec les éponges près des algues ; elles commencent certainement cette élégante série animale qui va prendre dans les rayonnés ces formes si curieuses et si variées, et nous montrer leur tendance à la divergence...

Il est remarquable de voir, sur de larges surfaces couvertes de spongilles, ces dépressions régulières, formées par l'arrangement des spicules, arrangement souvent quinaire, qui laisse déjà prévoir les formes symétriques ou pentagones des échinodermes.

Cette dernière observation suffisait à elle seule pour faire placer la spongille dans la série animale.

Nous ne suivrons pas M. H. Lecoq dans la discussion des caractères des spongilles ; il nous suffit de connaître ses conclusions.

Le quinquina remplacé par les feuilles d'olivier. — Depuis longtemps, bien des efforts ont été faits pour substituer au quinquina des produits moins coûteux que lui, et doués de propriétés fébrifuges aussi énergiques que les siennes; mais, jusqu'à ce jour, tous ces prétendus succédanés n'ont pu résister aux épreuves de l'expérimentation clinique.

Cependant, M. le docteur Adet de Roseville a publié dernièrement, dans la *Gazette des hôpitaux*, des observations dans le but de montrer les précieuses qualités fébrifuges d'une nouvelle substance : l'*Extrait alcoolique de feuilles d'olivier*, préparé par M. Gaucher, de Batignolles.

Aux termes de ces observations, M. Adet de Roseville aurait expérimenté avec succès l'action de cet extrait contre les fièvres intermittentes, les névralgies et les migraines. D'ailleurs, paraît-il, ce ne sont pas là les premières observations publiées sur le même sujet; et l'efficacité de l'extrait de feuilles d'olivier dans le traitement des affections à forme périodique ou rémittente a déjà été constatée.

S'il en est réellement ainsi, une seule chose reste à désirer : c'est que la série des essais commencés soit continuée. Un grand nombre d'expériences couronnées de succès pourront seules réussir à placer l'extrait de feuilles d'olivier à côté du quinquina pour ses propriétés spéciales. Du reste, les échecs obtenus jusqu'à ce jour dans les tentatives de ce genre ne prouvent rien pour l'avenir.

On conçoit de quel intérêt pourrait être la découverte d'un produit susceptible de remplacer le quinquina, quant à ses effets. Le quinquina vient de loin, et le quinquina est prodigieusement cher. Les pauvres y trouveraient leur compte.

Éruption du volcan Rotlugia, en Islande. — Après un repos de trente-neuf ans, le Rotlugia a effrayé les habitants du Myrdal-Sœkull par une violente éruption; le 7 mai, on ressentit à diverses reprises, dans la paroisse de Myrdal, des secousses de tremblement de terre; le lendemain eut lieu la première éruption du volcan : une masse énorme d'eau s'élança et se répandit sur un désert de sable qui est entre Myrdal et Alptaver; ensuite vint une pluie de cendres assez forte, accompagnée d'un bruit souterrain.

De Reikjawig, c'est-à-dire à 22 milles du cratère, on aperçut la colonne de fumée qui s'élevait du cratère; de cette distance, le soir, on distinguait même très-nettement de grosses boules de feu s'élancer dans l'air.

Réargenture des couverts en maillechort. — M. Spiquel, fabricant de produits chimiques, communique un moyen de réargenter les couverts en maillechort aux places où se produit l'usure; ce moyen est appelé à rendre des services principalement dans les cafés, restaurants, dans les grandes maisons, etc.

Ce procédé très-simple peut suppléer à celui généralement employé, consistant en une solution de nitrate de mercure étendue d'eau, toujours dangereux.

En voici la formule :

Prendre 2 grammes azotate d'argent, faire dissoudre dans 40 grammes eau distillée, ajouter 6 grammes cyanure de potassium pur, il se formera un précipité de cyanure d'argent sous forme de neige, que l'agitation seule du liquide avec une baguette de verre, fera revenir clair et limpide; prendre un linge quelconque, l'imbiber d'un peu de ce liquide et frotter avec sur les pièces à blanchir, elles prennent immédiatement le ton de l'argenture; laver ensuite à l'eau ordinaire et essuyer.

Procédé pour enlever l'odeur de moisi au vin, extrait d'une lettre que nous adresse M. DELARUE, de Dijon. — Ce moyen consiste à projeter dans une pièce de 221 litres de vin malade, 4 à 500 grammes d'huile d'olives de bonne qualité, d'agiter fortement le mélange avec le bâton à coller pendant dix minutes, de laisser reposer, de recommencer l'agitation deux jours de suite, de laisser reposer et de soutirer. Il est rare qu'une seconde opération soit nécessaire. J'applique aussi ce procédé, qui m'a constamment réussi, à la désinfection de l'eau-de-vie de marc.



GIROFLE & RAMEAU DE GIROFLIER

I

LE GIROFLIER ET LE GIROFLE.

Le girofle, connu sous le nom vulgaire de *clou de girofle*, est la fleur non épanouie d'un arbrisseau ou d'un arbre originaire des îles Moluques.

Lorsque les Hollandais eurent chassé les Portugais de leurs possessions des Indes orientales, ils forcèrent tous les peuples soumis à leur domination, à détruire les girofliers qui croissaient dans ces divers pays, et ils en concentrèrent la culture dans les îles d'Amboine (1) et de Ternate (2).

En 1769, Poivre, intendant des îles de France et de Bourbon, envoya aux îles Moluques deux vaisseaux, dont les capitaines purent non sans peine se procurer un grand nombre d'arbres à épicerie, et notamment des girofliers (3). Ces arbres furent cultivés dans les colonies françaises, et y prospérèrent si bien qu'ils fournirent bientôt au commerce des approvisionnements abondants et d'aussi bonne qualité que les produits hollandais.

Le giroflier ou giroflier est haut de quatre à cinq mètres et forme une pyramide ovale ; il est toujours vert et orné d'une multitude de jolies fleurs roses disposées en *cymes terminales* ou en *corimbes* qui partent de l'aisselle des rameaux (voir pl. 9).

A la base de chaque fleur sont deux petites bractées squamiformes et

(1). La plus considérable des îles Moluques : elle a 78 à 80 kilomètres de longueur sur 25 à 50 kilomètres de largeur ; elle consiste en deux presqu'îles réunies par le pas de Bagunla.

(2) Autre île des Moluques, plus petite ; elle ne compte que 25 kilomètres de longueur sur 10 kilomètres de largeur. Elle est montagneuse ; il y existe un volcan ; sa terre est très-fertile.

(3) Le premier giroflier planté à l'île Bourbon en 1770 par M. Hubert Joseph, et qui, répandu, a depuis étendu le commerce du girofle dans toutes les colonies françaises, fut brisé par un ouragan en 1806.

caduques. La fleur est composée d'un calice tubuleux, rugueux, adhérent avec l'ovaire infère, ayant le tube très-allongé, étroit, le limbe à quatre divisions épaisses, aiguës, une corolle à 4 pétales arrondis, étamines nombreuses insérées, ainsi que la corolle, au contour du sommet de l'ovaire. Le giroflier ne croît bien que dans des sols fertiles que l'humidité rafraîchit souvent. Il doit être abrité des vents à cause de la grande fragilité de son bois. Au près des habitations, on le plante en allées ou en bordures ; mais dans les véritables *girofleries*, les arbres sont disposés en quinconce.

Le *clou de girofle*, tel qu'on le trouve dans le commerce, est la fleur cueillie avant que la corolle se soit détachée, et lorsque les pétales, encore soudés, forment comme une *tête ronde* au-dessus du calice.

On rencontre aussi dans le commerce le fruit du giroflier, il est connu sous le nom d'*autofle* ou *mère de girofle* ; il se présente sous deux formes, suivant le degré de maturité auquel il était arrivé au moment de la récolte : *non mûr*, il est tubuleux, cylindrique, termine par les quatre pointes du calice, et sans aucune apparence de la corolle et des étamines qui sont tombées. Il possède une très-forte odeur de girofle et contient d'autant plus d'huile volatile qu'il est plus jeune. *Mûr*, il est ovoïde, atteignant presque la grosseur du pouce, toujours terminé par les dents du calice qui se sont recourbées en dedans, formé d'une pulpe sèche à l'intérieur et d'une semence dure, marquée d'une rainure longitudinale, ondulée. Ce fruit mûr est beaucoup moins aromatique que le girofle et mérite peu d'être employé. Cependant les Hollandais ont l'habitude de le confire avec du sucre ; ils en mangent après le repas dans leurs longs voyages sur mer.

Récolte.

Les clous de girofle se récoltent pendant quatre mois de l'année : d'octobre à février : on les cueille à la main, ou bien on les abat au moyen de longs roseaux ; dans l'un et l'autre cas, on place au-dessous de l'arbre de grandes toiles sur lesquelles on étend les clous pour les exposer ensuite au soleil afin d'accélérer la dessiccation. Quoique les auteurs diffèrent d'opinion sur la manière employée pour faire sécher ces fleurs et ces ovaires non fécondés, il est établi aujourd'hui qu'on ne les expose nullement à la fumée. Cette opinion, émise cependant par plusieurs, trouvait quelque crédit à cause de la couleur plus ou moins foncée qu'ont

acquise les giroffes lorsqu'ils sont livrés au commerce. Mais la propriété que possède l'huile essentielle de se colorer fortement par son exposition à la lumière suffit pour expliquer le fait et mettre tous les auteurs d'accord sur ce point.

Un giroffier cultivé en arbrisseau produit de un à deux kilogrammes de *clous*; s'il est en arbre, son rendement est plus considérable : il donne dix, quinze et même vingt kilogrammes. Ces derniers nombres s'obtiennent rarement cependant; ils constituent des chiffres énormes, eu égard au grand nombre de clous nécessaire pour peser un kilogramme (1,000 à 1,200).

La durée de l'arbre est de cent ans. Planté en quinconce ou en allées, le giroffier produit un effet charmant; ses belles feuilles *ovales lancéolées, persistantes, ses fleurs d'un rose tendre* ont une odeur suave, mais plus faible qu'avant leur entier développement.

L'odeur qui domine dans les fleurs imprègne aussi toutes les autres parties de l'arbre : les écorces, les feuilles, les racines et surtout les pédoncules sont parsemés de *réservoirs particuliers* et de *glandes vésiculaires* qui contiennent une grande proportion d'huile volatile; ces *pédoncules* brisés ont reçu dans le commerce le nom de *griffes de girofle* : ce sont de petites branches menues et grisâtres, à saveur et odeur très-fortes. Comme leur prix est très-inférieur à celui des clous de girofle, on les emploie dans la distillation pour fabriquer les liqueurs et les parfums.

Espèces.

On distingue, dans le commerce, six espèces de giroffes :

1° *Le girofle des Moluques*, appelé aussi *girofle anglais*, parce que la Compagnie des Indes en fait presque exclusivement le commerce; il est d'un brun clair, comme cendré à la surface, gros, quadrangulaire, pesant, d'une saveur âcre et brûlante. C'est le plus estimé.

2° *Le girofle de Bourbon* diffère peu du girofle des Moluques; il est plus petit cependant; mais quant à ses qualités, il est aussi recherché.

3° *Le girofle de Cayenne* est beaucoup moins estimé; il est grêle, noirâtre, sec et peu aromatique.

4° *Le girofle de Hollande* est d'un brun foncé, possède un aspect huileux, une odeur forte, âcre et aromatique; il paraît avoir subi un robage

dans une huile grasse additionnée d'essence de girofle pour masquer le mélange frauduleux de girofle épuisé avec du girofle de bonne qualité.

5° *Le girofle de Batavia* diffère essentiellement des précédents; il est sec, d'une couleur grisâtre, peu aromatique et très-peu estimé.

6° *Le girofle Sainte-Lucie* a quelque analogie avec le girofle de Cayenne, avec lequel il est souvent mélangé; mais avec un peu d'attention sa couleur *plus claire* le fait aisément reconnaître.

Produits du girofler.

L'odeur aromatique et la saveur brûlante des clous de girofle, que nos œillets (*dianthus caryophyllus*. Lin.) rappellent faiblement, sont dues à la présence d'une huile essentielle qui se retire par distillation.

Brute, cette huile renferme, d'après Ettling, deux substances distinctes: l'une qui se combine directement avec les bases présente ainsi les caractères d'un véritable acide; l'autre, neutre, qui possède en centièmes la même composition que l'essence de térébenthine. La première, nommée *acide eugénique*, se présente sous forme de liquide incolore, rougissant le papier de tournesol, d'une saveur âcre, brûlante, d'une odeur de girofle très-forte; elle se prépare, en combinant l'essence brute avec la potasse: on traite par l'eau qui ne dissout guère d'huile neutre. La faible proportion de cette dernière, dissoute, est chassée par une ébullition plus ou moins prolongée; on filtre le résidu de l'évaporation et l'on ne tarde pas à voir se déposer par le refroidissement une masse cristalline, demi-transparente, d'eugénate de potasse. Faisant réagir un acide minéral, on sépare l'acide eugénique que l'on purifie ensuite par la distillation (1).

L'acide eugénique distillé au contact de l'air se colore sensiblement; aussi est-ce à cette particularité qu'il faut attribuer *la coloration de plus en plus foncée qui se remarque à la surface des clous de girofle au fur et à mesure qu'ils vieillissent*. Du brun clair ils passent au brun noirâtre.

Si l'on fait bouillir des clous de girofle dans de l'alcool, jusqu'à épuisement complet des principes solubles dans ce véhicule, on obtiendra après filtration, et par refroidissement de la liqueur évaporée, la *caryophylline* qui cristallise en aiguilles incolores, *sans odeur ni saveur*. Elle

(1) Dumas. Ch. organ., t. 5, p. 203.

est insoluble dans l'alcool froid, soluble dans l'alcool bouillant et dans l'éther.

Les autres principes qui se trouvent dans les clous de girofle sont peu importants; Trommsdorff y a trouvé :

Huile volatile	0,18
Matière astringente	0,18
Gomme	0,15
Résine	0,06
Fibres végétales	0,28
Eau	0,18 (1)

Huile essentielle.

L'huile essentielle se retire des clous de girofle par distillation; on chauffe les clous de girofle avec une certaine quantité d'eau dans laquelle on a fait dissoudre du sel marin, afin de retarder le point d'ébullition du liquide. Il est nécessaire de replacer (cohober) à plusieurs reprises le produit de la distillation sur les mêmes giroffes, afin de leur enlever la totalité de leur huile essentielle, qui, plus pesante que l'eau, se dépose au fond du vase. D'abord incolore, cette huile ne tarde pas à rougir par son exposition aux rayons lumineux (2).

Les clous de girofle dont on a extrait l'huile, servent à faire des corbeilles, de petits paniers et autres objets de fantaisie, que les naturels vendent à la Compagnie hollandaise pour être livrés au commerce. Cette

(1) Journal de Pharmacie, 1825, p. 504.

(2) M. Bonastre a fait des recherches pour prouver que l'huile essentielle de girofle avait la propriété de se colorer en *rouge* par l'action de l'acide azotique. Cette observation est très-importante pour la médecine légale, attendu que la morphine, la brucine et d'autres substances vénéneuses jouissent aussi de la même propriété chimique. Il en conclut qu'il serait imprudent d'affirmer, dans un cas où l'on aurait quelque indice d'empoisonnement par la brucine et la morphine, que la mort a été causée par ces substances, si l'effet de coloration dont nous venons de parler avait lieu par l'action de l'acide nitrique sur les aliments trouvés dans l'estomac, puisque ce phénomène pourrait se présenter dans le cas où l'individu aurait fait usage d'aliments fortement épicés au girofle.

industrie a fait découvrir une espèce de clous de girofle, décrite par M. Lesson aîné (1) sous le nom de giroflier royal, mais qui ne se trouve pas dans le commerce : ils ont un double calice et sont un peu plus petits que les giroffes ordinaires.

Altérations et falsifications.

Le clou de girofle de bonne qualité doit être gros, lourd, odorant, de couleur brune, *pourvu de sa tête*, laissant exsuder de l'huile lorsqu'on le raye avec l'ongle ; sa saveur est chaude, brûlante, amère.

A côté des mélanges frauduleux des diverses espèces de clous de girofle, il faut surtout se mettre en garde contre la falsification, hélas ! trop commune, de giroffes épuisés avec des clous de bonne qualité !

La seule valeur de ce condiment réside dans la proportion d'huile essentielle qu'il renferme ; aussi doit-on se prémunir contre cet épuisement plus ou moins complet.

Quant à l'essence elle-même, on la falsifie souvent avec de l'alcool ; quelquefois on l'additionne d'huile grasse.

L'alcool peut être décelé au moyen du procédé de M. Oberdoffer, qui consiste à verser 8 à 16 grammes de l'essence à examiner, dans une assiette plate, au milieu de laquelle on place un petit support en verre contenant 25 à 50 centigrammes de noir de platine recouvert d'une bande de papier bleu de tournesol. Le tout est mis sous une cloche de verre ouverte à sa partie supérieure. Si l'essence est additionnée d'alcool, le papier de tournesol ne tarde pas à rougir et l'odeur d'acide acétique se manifeste. Au bout d'une heure de contact, on épuise le noir de platine avec un peu d'eau, on sature la liqueur avec de la potasse et on ajoute goutte à goutte une solution de perchlorure de fer ; la présence de l'acide acétique produit aussitôt une coloration rouge caractéristique.

L'essence de girofle est d'autant moins fluide qu'elle est mêlée avec une plus forte proportion d'huile grasse.

On s'assure aisément de cette falsification en traitant l'essence suspecte par 8 fois son poids d'alcool : pure, l'essence se dissout complètement ;

(1) Voyage médical, p. 94.

falsifiée, on aperçoit, au bout de quelques minutes de repos, deux couches : l'une limpide, l'autre plus ou moins opaline et grasse.

La falsification avec l'huile de ricin ne pourrait pas être dévoilée au moyen de ce procédé ; mais en projetant quelques gouttes de l'essence suspecte sur une feuille de papier joseph, et chauffant légèrement pour accélérer l'évaporation de l'essence, l'huile de ricin, comme toutes les autres huiles grasses, laissera sur le papier une tache indélébile.

Les clous de girofle sont beaucoup plus employés dans l'art culinaire, ainsi que dans celui du distillateur, que comme médicament. Ils déterminent tous les phénomènes des substances éminemment excitantes, et ils peuvent être administrés sous diverses formes, mais toujours à des doses modérées.

Curry powders.

(Condiment anglais.)

Clous de girofle	15 grammes.
Racines de gingembre	50 —
Racines de Curcuma	90 —
Poivre blanc.	50 —
Semences de coriandre	45 —
Capsicus.	45 —

Faites une poudre homogène.

Cassis.

(Liqueur de table.)

Cassis	5,000 grammes.
Cerises aigres.	1,000 —
Eau	5,000 —

Écrasez les fruits, passez au blanchet.

Sucre.	2,500 grammes.
----------------	----------------

Faites fondre; ajoutez :

Alcool	8,000 grammes.
Girofle	8 —
Cannelle de Ceylan	8 —

Laissez en contact 8 jours, passez au papier.

ÉMILE THIRIAUX.

II

SUR L'ÉCLIPSE TOTALE DE SOLEIL DU 18 JUILLET DERNIER.

Ce n'est que dans les lieux où une éclipse de soleil est totale que l'on peut faire des observations importantes. Aussi le 18 juillet dernier, un grand nombre d'astronomes s'étaient-ils rendus en Espagne, dans la région de l'éclipse totale, afin d'étudier les phénomènes d'où l'on peut déduire la constitution physique de l'astre du jour.

L'Observatoire de Paris était représenté en Espagne par MM. Le Verrier, Yvon Villarceau, Chacornac et Léon Foucault. Le peu de durée de l'éclipse totale et l'importance des observations que l'on se proposait de faire, avaient nécessité une installation anticipée. Les astronomes de l'Observatoire de Paris avaient choisi pour poste d'observation le sommet d'une montagne élevée de 4,400 mètres au-dessus de Tarazona, au point appelé le *Sanctuaire*.

Les jours qui ont précédé le 18 juillet ont inspiré de sérieuses craintes aux savants. Le 15, le 16, le 17, le ciel a été nuageux; des orages ont éclaté, et le poste s'est trouvé enveloppé de nuages. Le 18, jour de l'éclipse, même état du ciel. Craignant de ne pouvoir observer le phénomène, MM. Le Verrier et Foucault, accompagnés de M. Novella, astronome espagnol, qui s'était joint à l'expédition française, allèrent s'établir sur un petit plateau situé au sud du cimetière de Tarazona.

MM. Villarceau et Chacornac, dont les instruments étaient peu mobiles, restèrent au poste du *Sanctuaire*.

Heureusement le temps qu'il fit pendant l'éclipse ne justifia pas les craintes que l'on avait eues. Au *Sanctuaire*, comme à Tarazona, on put observer les diverses phases de l'éclipse et étudier avec soin la question des protubérances et de la couronne lumineuse.

M. Le Verrier s'était chargé de la partie astronomique du phénomène. Il résulte du rapport que le directeur de l'Observatoire de Paris a adressé au ministre de l'instruction publique, le 19 juillet, lendemain de l'éclipse, que la première impression du disque lunaire a eu lieu à 1 h. 43 m. 23 s. et que l'éclipse totale a commencé à 2 h. 57 m. 7 s. La clarté était assez intense pour qu'on pût lire et écrire, pendant quelques instants, après la disparition complète du disque du soleil.

Immédiatement après l'occultation de l'astre du jour, M. Le Verrier a aperçu un nuage rose, séparé du disque de la lune par un intervalle égal à peu près à sa propre épaisseur et doué d'une transparence remarquable. Au-dessus de ce nuage, qui était sur le bord occidental du soleil, se trouvaient deux autres nuages superposés et présentant les mêmes phénomènes de coloration et de transparence. A l'est, à 50 degrés au-dessous du diamètre horizontal, on voyait deux pics contigus, roses comme les nuages, surtout à la partie supérieure, mais dont la base paraissait blanche. Un peu plus haut, on pouvait apercevoir un troisième pic, en forme de dent, et de même teinte que les deux premiers.

Au moment où, l'éclipse totale finissant, le premier rayon du soleil allait apparaître, le bord du disque lunaire qui allait donner passage à la lumière du soleil a paru entouré d'un filet rouge pourpre, d'abord d'une épaisseur inappréciable, mais grandissant peu à peu jusqu'au moment de l'apparition du soleil. D'abord indécis sur la nature de ce filet rouge, dont l'illumination était très-intense, M. Le Verrier n'a été fixé sur ce phénomène qu'à l'apparition du premier rayon direct émanant du soleil. Voici le résumé que le directeur de l'Observatoire de Paris donne, dans son rapport, des phénomènes qui ont accompagné la fin de l'éclipse :

« 1° La partie visible de la surface émergente du soleil, dans toute son étendue et jusqu'à une hauteur de 7 à 8 secondes, était recouverte d'une couche de nuages rouges que l'on voyait s'accroître en épaisseur à mesure qu'ils sortaient de dessous le disque de la lune. Faut-il croire

que la surface entière de l'astre en est parsemée jusqu'à une certaine hauteur comme elle est semée de facules, et que les nuages roses en sont des émanations comme les taches qui apparaissent sur le disque de l'astre?

« 2° L'intensité de la lumière de la couronne, lumière toujours parfaitement blanche, varie avec une très-grande rapidité dans le voisinage immédiat du disque du soleil.

« 3° La réapparition de la lumière directe du soleil a eu lieu à 3 h. 0 m. 49 s. L'obscurité totale avait duré 3 m. 14 s. 5. — Le disque de la lune a complètement quitté le disque du soleil à 4 h. 6 m. 20 s. »

Installé au *Desierto de las palmas*, poste déjà célèbre par le séjour qu'y firent, en 1806, MM. Biot et Arago, le P. Secchi a suivi toutes les phases de l'éclipse, et ses observations confirment celles de M. Le Verrier. La régularité des pointes du croissant solaire, la présence de protubérances roses situées près du point d'occultation, protubérances à pointe recourbée ou à sommet dentelé en forme de scie, ont fourni au P. Secchi le sujet d'intéressantes observations. A peu près au milieu de la totalité, le directeur de l'Observatoire de Rome a vu disparaître deux protubérances, tandis qu'une multitude d'autres apparaissaient sur les bords de l'astre éclipsé. Un nuage entièrement séparé du disque de la lune a paru près du point où le soleil allait se montrer, et au-dessous de ce nuage étaient une multitude de petites protubérances qui ont fini par former un arc continu, dentelé en forme de scie, et s'étendant sur une longueur de 60 degrés environ.

Pendant que M. Le Verrier portait son attention sur les phases astronomiques de l'éclipse, M. Foucault s'attachait à les reproduire par la photographie, afin de déterminer la nature de la couronne lumineuse. Trois plaques sensibles ont été exposées à la lumière qui émanait des parties voisines du soleil éclipsé. Des déplacements involontaires ayant été imprimés au châssis, on a obtenu sur les plaques six images distinctes dont trois se sont formées en des temps qui ne devaient pas excéder un quart de seconde, et les trois autres en 10, 20 et 60 secondes. De l'étude des épreuves ainsi obtenues, M. Foucault conclut que la couronne n'émane pas directement du soleil et n'est qu'une illumination de l'espace. Quant aux protubérances, leur peu d'étendue et leur manque de relations avec la configuration de la lune ne s'opposent pas à ce qu'on admette leur existence réelle, et à ce qu'on les regarde, *jusqu'à plus ample examen*, comme intimement unies au disque du soleil.

Restés au *Sanctuaire*, MM. Yvon Villarceau et Chacornac se sont appliqués à l'étude des nuages roses et des protubérances. Un rapport de M. Le Verrier, en date du 2 août, nous fait connaître les résultats de leurs observations. Ils ont pu déterminer le mouvement d'un nuage détaché du disque de la lune pendant six minutes environ, c'est-à-dire pendant plus de trois minutes après la fin de l'éclipse totale.

Or, si, supposant, à priori, que le nuage appartient au soleil, on détermine son mouvement par le calcul, on trouve un résultat identique à celui que MM. Villarceau et Chacornac ont obtenu par l'observation directe. M. Le Verrier admet, à cause de cette coïncidence, que les nuages et les protubérances roses font partie du soleil, et propose de leur donner le nom de *nuages solaires*.

Il s'est présenté, le 18 juillet dernier, des phénomènes analogues à ceux qu'on avait signalés en 1842. Ainsi MM. Legrand et Wolf, qui étaient au *Castellon de la plana*, à trois lieues seulement du *Desierto des las palmas*, n'ont pas aperçu toutes les protubérances signalées par le P. Secchi. Ces deux observateurs ne sont pas arrivés à la même conclusion que M. Le Verrier; ils ont vu un nuage apparaître instantanément, d'où ils ont conclu qu'il était impossible que les protubérances fissent partie intégrante du corps du soleil.

Deux autres savants, M. le baron Von Freilitsch, d'après ses propres observations, et M. Roche, d'après celles de plusieurs personnes de Montpellier, qui s'étaient établies à Miranda et à Valence, partagent l'avis de MM. Legrand et Wolf, et déclarent que l'éclipse de 1860 a prouvé d'une manière décisive que les protubérances ne sont que des phénomènes optiques.

Nous avons indiqué plus haut quelle est l'opinion de M. Le Verrier sur ce sujet. Les observations de MM. Foucault, Villarceau et Chacornac semblent prouver d'une manière évidente que les protubérances roses sont des nuages solaires. Nous allons citer quelques observations qui sont toutes à l'appui de l'hypothèse de M. Le Verrier.

A Vittoria, M. H. Goldschmidt a aperçu, avant la totalité, quelques nuages gris, qui ont pris une teinte rose dès que l'éclipse totale a commencé. Parmi les protubérances aperçues par cet illustre observateur, deux surtout méritent d'être mentionnées. La première, appelée par M. Goldschmidt la *Girandole*, était formée de langues de feu très-effilées, roses au centre et d'un pourpre transparent sur les bords. Cette protubé-

rance était creuse, et au moment où la totalité allait commencer, des gerbes de lumières roses ont jailli de ses arêtes supérieures. La seconde, appelée le *crochet*, avait la forme de la lettre gothique q. — M. Goldschmidt croit pouvoir déduire de ses observations que les protubérances font partie intégrante du soleil.

Deux observations de M. Lespiault, faites à Briviesca, appuient les conclusions de MM. Le Verrier et Goldschmidt. M. Lespiault a aperçu une protubérance cylindrique évasée un peu à l'ouest du point zénithal et un nuage complètement séparé du disque du soleil.

M. Prosmowski, qui était aussi à Briviesca, s'est assuré que la lumière qui émane des protubérances n'est pas polarisée; d'où il a conclu que les pics et les nuages que l'on aperçoit en dehors du soleil éclipsé, en font partie intégrante. On doit tirer la même conclusion du fait curieux affirmé par M. Bianchi qui était à Vittoria : c'est qu'en 1860, les protubérances étaient les mêmes qu'en 1842. M. Bianchi a reconnu les mêmes pics, occupant la même position, sans avoir éprouvé aucun changement sensible dans leur forme. L'aurole en 1860 était plus éclairante qu'en 1842.

De cela résulte que, à part les observations faites au *Castellon de la plana*, tous les faits confirment l'opinion de M. Le Verrier, et ne permettent pas de douter que les protubérances et les nuages aient une existence réelle et fassent partie du disque du soleil. Cette circonstance et la discussion complète des observations faites à Tarazona et au *Sanctuaire* ont amené M. Le Verrier à penser que la constitution physique du soleil est loin d'être identique à celle qu'on lui attribuait. « ... On ne peut pas continuer, dit-il dans son rapport du 2 août, à admettre que le soleil soit composé de couches nuageuses et enveloppées dans une photosphère; mais il faut renverser cette constitution et placer simplement une atmosphère au-dessus d'un globe lumineux, comme le montre d'ailleurs l'observation des éclipses totales. Les rayons de l'astre nous arrivent éteints en partie, mais beaucoup plus sur les bords qu'au centre. La mesure de l'extinction nous fera connaître le pouvoir absorbant de l'atmosphère. En ne tenant pas compte de l'illumination qu'éprouvent ces parties, on trouve qu'au centre elle arrêterait le tiers des rayons émanés du noyau du soleil. »

Dans cette hypothèse, les taches ne seraient que des accumulations de la matière de l'atmosphère du soleil. Douées d'un mouvement analogue à celui de nos nuages, ces masses condensées reproduiraient tous les

phénomènes que l'on remarque dans l'observation des taches du soleil. — Les facules seraient produites par des inégalités de l'atmosphère ou par l'illumination des faces inclinées. — Enfin on pourrait justifier jusqu'à un certain point les relations que l'on a cru apercevoir entre les phénomènes météorologiques de notre globe et les taches du soleil.

L'hypothèse de M. Le Verrier paraît rendre un compte satisfaisant des phénomènes qui dépendent de la constitution physique du soleil. Presque toutes les observations du 18 juillet viennent la confirmer, et il est plus que probable que par son moyen on pourra désormais expliquer les phénomènes lumineux que l'on observe pendant les éclipses totales du soleil.

L'obscurité répandue pendant l'éclipse totale a impressionné, en général, les hommes et les animaux. Les ombres mouvantes que l'on avait signalées en 1842 ont été aperçues par plusieurs observateurs. L'auréole, dont la teinte était jaunâtre, était formée de rayons entre-croisés. En un mot, la plupart des phénomènes physiques observés en 1842 se sont reproduits le 18 juillet dernier, mais avec une moindre intensité.

Nous ne pouvons mieux terminer qu'en citant un court passage d'une lettre de M. Faye au secrétaire perpétuel de l'Académie, qui contient le récit des impressions éprouvées par une personne étrangère à l'astronomie, et qui s'était établie à Tudela pour observer l'éclipse. L'observateur s'adresse à M. Faye :

« On ne saurait trop insister, dit-il, sur ce qu'avait d'imposant cette énorme colonne d'ombre qui arrivait du nord-ouest, nous laissait dans l'obscurité pendant 2 m. 8 s. (ce n'est pas un astronome qui parle), et poursuivait ensuite sa marche vers le sud-est. Vous avez quelquefois observé la pluie tombant à distance d'une manière inclinée : supposez qu'au lieu de voir des rayons de pluie tombante, vous ayez une énorme masse d'atomes, une poussière impalpable, d'un gris foncé verdâtre, également inclinée en partant du soleil, qui était très-haut, à 2 h. 52 m. à Tudela, et vous aurez une idée de ce que j'ai vu arriver. Au retour de la lumière, je n'ai vu qu'une masse confuse s'en allant, sans que je pusse distinguer d'inclinaison, ce qui se comprend très-bien. »

GÉDÉON BRESSON.

(*La Science pour tous*).

III

ÉTUDES CHIMIQUES SUR LA BETTERAVE A SUCRE, DITE BETTERAVE
BLANCHE DE SILÉSIE.

On considère généralement les betteraves qui sont employées dans la fabrication du sucre comme contenant, en moyenne, 10 pour 100 de sucre.

Pendant les chimistes qui ont déterminé la richesse saccharine ont constaté qu'elles présentent des variations assez grandes dans la proportion de sucre qu'elles renferment.

M. Vilmorin fils, en 1850, se fondant sur les observations faites dans la culture de diverses variétés de plantes potagères, se demanda « si en prenant pour reproducteur, dans un lot considérable, la racine la plus sucrée de toutes; en choisissant de même pour porte-graines dans sa descendance les individus les plus riches en sucre, il ne pourrait pas arriver à élever d'une quantité notable la richesse saccharine de la betterave à sucre. »

Convaincu des avantages que pouvait procurer à la fabrication du sucre la solution du beau problème agricole posé pour la première fois par M. Vilmorin fils, je résolus d'en faire une étude approfondie. J'étais alors dans une culture perfectionnée (1) où l'on ensemait chaque année, pour la fabrication du sucre, plus de 200 hectares de betteraves, cultivées sous les mêmes influences d'engrais, d'ensemencement, de culture et de climat; je me trouvais par conséquent dans des conditions parfaites pour cette étude.

Pour choisir les betteraves destinées à produire la graine, c'est-à-dire les plus sucrées, d'une récolte, M. Vilmorin indiqua alors divers moyens basés, soit sur l'analyse saccharimétrique, soit sur la densité du jus de la betterave destinée à servir de porte-graines.

Ces moyens me parurent peu praticables dans une grande culture

(1) A Tournus (Saône-et-Loire), dans la culture de MM. Lanet et Charbonneau.

comme celle où je me trouvais et qui exigeait au moins de 25 à 30 mille porte-graines par années. Je résolus donc de chercher un autre moyen pour déterminer le choix des betteraves les plus riches en sucre et les faire servir de porte-graines.

Quand on examine avec soin un champ de betteraves en végétation à l'époque de leur maturité, c'est-à-dire en octobre, on est frappé des différences que présentent leurs caractères extérieurs. On rencontre des betteraves dont les feuilles sont longues, larges, droites, épaisses, à surface rugueuse, d'un vert foncé, à pétioles grès et charnus, et d'autres dont les feuilles étroites, petites, se rapprochent du sol en forme d'éventail, d'un vert pâle, lisses, à pétioles moins prononcés et plus fibreux ;

Des betteraves à collet allongé et volumineux, et des betteraves à collet plat, ras ou peu proéminent ;

Des betteraves longues et pivotantes, et des betteraves rondes et fourchues ;

Des betteraves complètement enfoncées en terre et des betteraves au quart ou au tiers sorties de terre ;

Des betteraves de diverses grosseurs et de différents poids, depuis un kilogramme et au-dessous, jusqu'à plusieurs kilogrammes.

En présence de ces signes extérieurs qui peuvent servir à distinguer, à reconnaître et à grouper les betteraves d'un même champ et même d'une même récolte, je me suis demandé si, parmi ces caractères extérieurs, il ne s'en présenterait pas plusieurs ou même un seul qui restât constant avec la richesse saccharine des betteraves, qui pût caractériser les plus riches en sucre, et servir ainsi de caractère absolu pour opérer le triage des porte-graines au moment de la récolte. Il m'a semblé que si ce caractère extérieur était établi, le problème du choix des porte-graines serait résolu tel que l'avait posé M. Vilmorin et d'une manière parfaitement praticable dans la grande culture.

Ces expériences, pour être concluantes, devaient être nombreuses et exécutées dans un temps très-limité, sur des betteraves ayant végété dans différentes natures de terrain. Elles ont été commencées le 7 octobre et terminées le 7 novembre de la même année ; elles ont porté sur 167 betteraves récoltées dans seize champs différents et dans quatre natures de sol, soit sol argileux, sol siliceux, sol calcaire et sol argilo-siliceux peu calcaire.

Le dosage du sucre a été opéré, au moyen du saccharimètre de Soleil

par rotation directe, sur le jus obtenu isolément de chacune des betteraves par le râpage et la pression.

Ces analyses conduisent aux conclusions suivantes :

1° Les feuilles, dans la betterave en végétation, ne présentent point, dans leur développement, un caractère qui corresponde à la richesse saccharine de leur jus.

2° Les betteraves rondes et fourchues ont une richesse saccharine d'environ 1 pour 100 plus grande que les betteraves longues et pivotantes.

Si la forme ronde et le plus souvent fourchue de la betterave indique une richesse saccharine plus grande que dans les betteraves longues et pivotantes, elle ne peut être un caractère suffisant pour déterminer avec certitude le choix des betteraves les plus riches en sucre.

3° Les betteraves qui végètent complètement en terre ont en moyenne une richesse saccharine de près de 50 pour 100 plus grande que celles qui végètent plus ou moins en dehors du sol. Mais ce caractère ne suffit pas à faire reconnaître la betterave la plus riche en sucre et ne peut donc servir à déterminer le choix des porte-graines.

4° Les betteraves à collet court sont en moyenne de 2 pour 100 plus riches en sucre que les betteraves à collet allongé.

5° Si les betteraves les plus petites sont généralement les plus riches en sucre, il n'en n'est pas moins établi que leur poids ne peut servir de caractère exclusif pour choisir avec certitude les plus riches en sucre de toute une récolte.

6° Les betteraves cultivées dans les sols calcaires donnent, en moyenne, une richesse saccharine plus grande que celles qui sont cultivées dans les autres sols. Ce caractère, tiré exclusivement du sol, ne peut servir à déterminer le choix des betteraves les plus riches en sucre.

7° Les betteraves de moins de 1 kilogramme, comme celles de 1 à 2, de 2 à 3, de 3 à 4, de 4 à 5, de 5 à 7 et de 7 à 9 kilogrammes, cultivées dans les sols calcaires, donnent un jus dont la richesse saccharine est constamment plus grande que celle des betteraves de même poids cultivées dans les autres sols.

8° Plus les betteraves augmentent en poids, plus la valeur relative des différents sols, au point de vue de la richesse saccharine des betteraves, diminue.

9° Dans les sols calcaires, qui sont, dans tous les cas, les plus favo-

rables au développement du sucre, les betteraves éprouvent une décroissance régulière de richesse saccharine qui correspond régulièrement à l'augmentation de leur poids même jusqu'à 9 kilogrammes, en suivant, pour ainsi dire, une loi régulière de proportion qui n'existe plus pour les betteraves ayant végété dans le sol argilo-siliceux, et qui est encore plus variable et plus irrégulière dans les betteraves ayant végété dans les sols argileux.

10° Dans les sols calcaires, les variations de richesse saccharine que présentent les betteraves entre elles sont régulièrement les mêmes sous la même décroissance en poids.

11° Dans les sols calcaires, les variations de richesse saccharine que présentent les betteraves entre elles sont régulièrement les mêmes pour les betteraves de moins de 1 kilogramme, comme pour les betteraves de 1 à 2, de 2 à 3, de 3 à 4, de 4 à 5, de 5 à 7 et de 7 à 9 kilogrammes. Cette variation entre les betteraves d'un même poids est régulièrement égale pour chacun de ces groupes et ne varie que de 11 à 15 pour 100.

Dans les sols argileux, au contraire, ces variations dans la richesse saccharine sont énormes; elles ne paraissent soumises à aucune loi de proportion et présentent des différences qui s'élèvent de 14 à 53 pour 100.

12° Parmi les sols calcaires, ceux qui se rapprochent le plus, indépendamment de la grande quantité de carbonate de chaux qu'ils contiennent dans un état de désagrégation plus ou moins grand, des sols argilo-siliceux, sont ceux où la décroissance de la richesse saccharine des betteraves est la moindre sous l'influence du développement de la betterave en poids.

En commençant cette étude, je n'avais d'autre but, tout en acceptant les idées de M. Vilmorin, que de chercher dans les betteraves en végétation un caractère qui pût servir à reconnaître les betteraves les plus riches en sucre, pour les faire servir de porte-graines. Les résultats des analyses consignés ci-dessus, en précisant les circonstances dans lesquelles les betteraves acquièrent leur plus grande richesse saccharine d'une manière constante et positive, m'ont conduit à ne plus considérer l'augmentation de la richesse saccharine des betteraves comme pouvant se perpétuer par semences, mais comme dépendant, au contraire, de diverses influences au milieu desquelles la végétation de la betterave s'accomplit; et comme conséquence naturelle et forcée des résultats acquis par cette

première partie de cette étude, j'ai été amené forcément aux conclusions suivantes :

La cause de l'augmentation de la richesse saccharine des betteraves, ou mieux de l'*accumulation* du sucre dans les betteraves pendant leur végétation, et particulièrement au moment de la maturité, réside dans le sol ;

Cette cause n'est point constante et absolue ; elle varie avec la nature des sols ;

Le sol contenant une grande quantité de pierre calcaire plus ou moins désagrégée (carbonate de chaux) est le sol où cette cause paraît produire son maximum d'effet.

Cette cause éprouve dans le sol calcaire des modifications successives et régulières, et va en s'amointrissant dans un rapport constant avec le développement de la betterave en volume. Dans les sols non calcaires, au contraire, c'est-à-dire dans les sols argileux et même argilo-siliceux, cette cause de l'accumulation du sucre ne paraît soumise à aucune règle fixe ; elle paraît varier beaucoup et surtout perdre encore plus de son intensité sous la même influence du développement de la betterave en volume.

Ces expériences furent continuées en 1851, pour voir si les résultats étaient constants, s'ils n'étaient point produits par des circonstances météorologiques particulières à l'année 1850 ; si la richesse saccharine de la betterave est la même à toutes les époques de sa végétation, ou si l'accumulation du sucre s'y produit à une époque déterminée ; si l'influence du sol et du poids de la betterave se retrouveraient les mêmes à toutes les époques de sa végétation. Enfin je me suis proposé d'examiner les différentes modifications que le sol éprouve sous l'influence de la végétation de la betterave.

Pour arriver à résoudre ces diverses questions, les analyses de betteraves ont été commencées dès les premiers jours de juillet : à cet effet, j'ai choisi quatre champs de betteraves, dont la composition de chaque sol correspondait aux quatre divisions précédemment admises : 1^o sol argileux ; 2^o sol siliceux ; 3^o sol calcaire ; 4^o sol argilo-siliceux.

Ces analyses ont été échelonnées à diverses époques pendant la végétation de la betterave jusqu'à sa maturité, en ayant soin de prendre dans chaque champ, à chaque époque d'expérimentation, un certain nombre de betteraves parmi les plus grosses et les plus petites, et quelques-unes

intermédiaires entre ces deux extrêmes. On a déterminé non-seulement le poids des betteraves, mais encore le poids comparatif des feuilles aux différentes époques de la végétation et dans différents sols. Ces analyses, faites de juillet à octobre, sont au nombre de cent trente.

Il résulte de la comparaison des nombres fournis par ces analyses que les feuilles de betterave ont acquis, dans tous les sols, leur maximum de développement vers le 15 août. Jusqu'à cette époque, le poids des feuilles est le plus souvent supérieur à celui de la betterave elle-même. A partir de cette époque, le poids des feuilles reste stationnaire.

Le sol calcaire est celui dans lequel le poids des feuilles, par rapport au poids des betteraves, est le moins élevé.

Pendant tout le temps que les feuilles augmentent en poids, les betteraves augmentent peu en poids.

Le maximum de développement du poids des betteraves a lieu surtout en septembre et en octobre : il n'est point en rapport avec le poids des feuilles.

Pendant leur croissance, les betteraves éprouvent de grandes variations dans leur richesse saccharine. Ces variations sont quelquefois de 50 pour 100 dans l'espace de quelques jours.

Toutes les betteraves, pendant leur développement jusqu'en septembre, quel que soit leur poids relatif, arrachées à une même époque, ont à peu près la même richesse saccharine, excepté dans le sol calcaire, où l'influence du sol et l'influence du poids de la betterave sur la richesse saccharine se remarquent dès le mois de juillet.

Quand il se produit de grandes variations soit en moins, soit en plus dans la richesse saccharine des betteraves pendant leur croissance, ces variations sont à peu près les mêmes pour toutes les betteraves, quoique de poids différents ; le même effet se produit dans tous les sols.

L'accumulation du sucre dans les betteraves ne prend une marche régulière et constante que lorsque les feuilles sont complètement développées, c'est-à-dire dans le courant de septembre et d'octobre, et cela dans tous les sols. C'est surtout à cette époque que se remarque, dans tous les sols, l'influence du poids des betteraves sur leur richesse saccharine.

Pour apprécier les modifications qu'éprouvent les différents sols, par rapport à la proportion de carbonates solubles et insolubles qu'ils contiennent, sous l'influence de la végétation de la betterave, j'ai analysé de préférence la terre qui adhère toujours, même avec beaucoup de persis-

tance, aux racines qui se trouvent insérées sur la betterave, comme celle qui avait dû éprouver les plus grandes modifications sous l'influence immédiate des racines pendant la végétation. La terre la moins adhérente a été éliminée par des chocs successifs sur la betterave, afin de ne recueillir que celle adhérente aux racines. Ces analyses ont toujours été faites sur de la terre desséchée à 100 degrés, et débarrassée des racines par le crible. Les nombres fournis par ces analyses ont conduit aux conséquences suivantes :

Il résulte des nombres groupés dans les tableaux qui accompagnent ce mémoire que tous les sols contiennent une très-petite quantité de carbonates et bicarbonates solubles, et qu'ils contiennent relativement une bien plus grande quantité de carbonates insolubles.

Les différents sols, au point de vue des carbonates insolubles, diffèrent entre eux dans de grandes proportions. Dans un même sol, cette quantité de carbonates insolubles varie également dans de grandes proportions, surtout dans les sols argileux, dont la plus grande partie a été amenée sur le sol par des amendements (marne, chaux, écumes de sucrerie).

Sous l'influence du développement de la betterave en volume, la quantité de carbonates insolubles diminue dans le sol qui adhère aux racines dans une proportion telle que le sol le plus riche en carbonate insoluble, tel que le sol le plus calcaire, perd plus des 9/10 de la quantité de calcaire qu'il contenait, et en cet état en renferme moins que le sol argileux lui-même. La diminution des carbonates insolubles contenus dans le sol sous l'influence de la végétation de la betterave ne s'étend qu'au sol qui avoisine les racines de la betterave, et dans lequel elle puise les éléments qui lui sont utiles. Le sol compris entre les rangs de betteraves ne subit pas de changement sensible dans la proportion du carbonate insoluble qu'il contient.

Ces faits établissent qu'il existe une grande coïncidence entre la présence des carbonates solubles et insolubles contenus dans les différents sols et l'accumulation du sucre dans les betteraves qui y végètent.

Ainsi, dans les sols argileux, siliceux et argilo-siliceux qui contiennent peu de carbonates solubles et insolubles, comparés au sol calcaire, les betteraves qui y végètent y ont également une richesse saccharine moins grande que dans le sol calcaire.

Ces sols argileux, siliceux et argilo-siliceux présentent, surtout dans les différentes parties d'un même champ, des quantités très-variables de

carbonates solubles et insolubles, et donnent de même des betteraves d'une richesse saccharine très-variable, dans lesquelles betteraves l'accumulation du sucre ne paraît soumise à aucune règle fixe.

Il n'en est pas de même dans les sols calcaires où les carbonates existent en très-grande quantité : l'accumulation du sucre dans les betteraves d'un même poids.

Cette accumulation du sucre dans les betteraves végétant dans les sols très-calcaires décroît d'une manière parfaitement régulière au fur et à mesure qu'elles augmentent de poids, et, dans ces mêmes circonstances, la partie du sol qui adhère aux racines s'appauvrit successivement en carbonates insolubles, au point d'en contenir moins que les sols argileux, siliceux et argilo-siliceux. Dans ces circonstances aussi, sa puissance de production saccharine diminue dans les mêmes proportions.

Ces coïncidences si nombreuses me paraissent devoir jeter quelque lumière non-seulement sur la cause de l'accumulation du sucre dans les betteraves à sucre, mais, encore sur l'origine des éléments constitutifs du sucre formé pendant la végétation de la betterave. H. LEPLAY.

(Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris. Séances du 30 juillet et du 6 août.)

IV

LES FORÊTS DE LA LUNE.

I

Multa resuscitantur quæ jam cæcidere. En français : Les morts reviennent. Toute l'histoire des sciences justifie cet apophthegme. La chimie est en train de réhabiliter l'alchimie. Mais tenons nous-en aux faits à l'ordre du jour. Il en est quatre, considérables entre tous. Ce sont des revenants.

Bon pour l'ignorant vulgaire d'admettre que la lune exerce une action sur les nuages, sur la pluie, sur le vent, sur les changements de temps, sur la végétation ! Bon pour les charlatans de vanter les merveilles apo-

cryptes du magnétisme animal, et pour les niais d'y croire! Bon pour les hommes à imagination vive d'ajouter foi aux observations qui feraient remonter la création de notre espèce par delà les dernières révolutions du globe jusqu'à l'époque des formidables quadrupèdes enfouis dans le diluvium! Bon pour les gens faciles sur le chapitre des preuves de ne pas regarder comme indigne d'examen cette hérésie damnable de la génération spontanée!... voilà ce qui se disait hier. Eh bien, ce qu'on a enterré hier se porte aujourd'hui fort bien, et c'est le vulgaire qui a raison contre les savants.

II

C'était un article de foi que la lune n'a pas d'action thermométrique; c'est une erreur depuis les délicates observations de MM. Knox et Melloni. On se fût préservé de cette erreur en prenant l'avis de ces impressionnables plantes, les *mimosa*, très-sensibles, ainsi que M. Zantedeschi l'a constaté, aux vertus calorifiques de notre céleste voisine.

Par une voie plus directe, M. Harrison, physicien anglais, a entrepris récemment de démontrer le même fait. Il résulte de ses observations que la température terrestre, avant le premier quartier, est plus basse qu'au second jour de ce quartier. La différence est sensible surtout pendant les mois d'hiver et au mois de mai.

Non-seulement la terre se chauffe à la lune, mais elle emprunte aux pâles effluves de ce foyer modeste une partie de la force chimique nécessaire à ses opérations. Cela est suffisamment démontré par l'existence même de ces belles photographies qui forment déjà d'inappréciables atlas sélénographiques.

Dès que la lune est douée de chaleur et de forces chimiques, son action sur la végétation est évidente. Lorsque, à l'époque de la nouvelle lune, le soleil, en s'abaissant, laisse une moitié de la terre dans l'ombre, la nature végétale sur tout cet hémisphère s'abandonne au sommeil; mais quand, à quelque temps de là, après l'extinction quotidienne des feux du soleil, la lune s'allume dans le ciel, à la faveur de ses discrets rayons comme nous à la faveur de nos lumières artificielles, les plantes prolongent leur état de veille, et, continuant, comme nous, bien avant dans la nuit leurs fonctions diurnes, elles absorbent du carbone au lieu d'en exhaler.

L'époque de la pleine lune est donc pour elles un moment de plus rapide accroissement.

Aux environs de Rome, les cultivateurs prétendent que certains légumes très-sensibles pendant la première période de leur végétation aux influences du dehors, ne doivent être semés qu'à la pleine lune; si l'on enfreint le précepte, ils se développent trop vite et pâtissent. Ces cultivateurs doivent avoir raison. Semées à la néoménie, les plantes sortent de terre vers la pleine lune et se trouvent exposées à toute l'action du satellite au moment même de leur plus grande impressionnabilité. Si, au contraire, on les sème durant la pleine lune, elles sortiront de terre à la lune nouvelle et se développeront régulièrement à l'abri d'une obscurité protectrice.

Combien de fois les météorologistes ont-ils cru avoir démontré que, contrairement à une croyance populaire fortement enracinée, l'astre nocturne n'a pas d'action sur les quantités de pluie qui tombent à la surface de la terre! Eh bien, voici que le directeur de l'Observatoire de Bruxelles, M. Quetelet, donne à la croyance l'appui des observations. D'après lui, la partie de la période lunaire comprise approximativement entre le premier et le dernier quartier fournit plus d'eau que le reste de la période.

Quelle locution plus familière aux marins que celle-ci : La lune dévore les nuages! C'était un préjugé, disait-on. Mais aujourd'hui, d'après MM. J. Herschell, Nasmyth, Whewhell, Johnson, etc., l'expression n'est pas moins exacte que pittoresque. D'après ce dernier, directeur de l'Observatoire d'Oxford, le pouvoir qu'a la lune de dissiper les nuages se manifeste du quatrième au cinquième jour après la nouvelle lune, et s'exerce jusqu'à ce que l'astre se soit rapproché du soleil de la même quantité par le côté opposé de l'orbite.

On voit que les physiciens remplissent en conscience leur rôle nouveau d'avocats de la lune, et que la réhabilitation de cet astre incompris est en bonne voie. Mais nous avons gardé le plus intéressant pour la fin.

III

Jusqu'à ces derniers temps, la lune a passé pour un astre mort; pas d'atmosphère, par conséquent pas d'eau, pas une plante, pas un être

animé : le silence et l'immobilité absolus ! Tout cela est fortement ébranlé.

Voici M. Webb, qui, en comparant des images de diverses parties de la lune, dessinées il y a une vingtaine d'années avec beaucoup de soin par des astronomes illustres, par M. Maedler entre autres, trouve qu'il s'est opéré de notables changements à la surface de notre satellite : de petits cratères n'ont plus aujourd'hui la forme qu'ils avaient alors. — Il n'en faudrait pas davantage pour démontrer l'existence de fluides sur la lune.

Voici le directeur de l'Observatoire romain, le R. P. Secchi, qui, comparant le pouvoir photogénique des différentes parties du disque lunaire, arrive à conclure que les parties saillantes, montueuses, pourraient être couvertes de glaces ou de neige.

Voici un astronome anglais, M. de la Rive, propriétaire de l'Observatoire particulier de Cramford près Londres, qui déduit de ses observations photographiques que la lune a une atmosphère, très-peu haute, mais relativement très-dense, et que les grands espaces qualifiés du nom de mers ne sont autre chose que de vastes forêts.

Enfin voici une observation plus directe :

Indépendamment de ces portions de la surface lunaire, d'un ton grisâtre et sans aspérités sensibles, auxquelles on donne le nom de mers, il existe un grand nombre de sillons ou de rainures dont la nature reste indéterminée. On en connaît une centaine. Leur longueur varie entre quatre et cinquante lieues ; leur plus grande largeur est de 1,600 mètres ; mais la plupart n'atteignent pas à beaucoup près cette dimension. Leurs bords sont parallèles et très-raides. Certaines rainures s'étendent en lignes droites, les autres se courbent légèrement ; elles sont généralement isolées. Cependant quelques-unes se croisent, se jettent les unes dans les autres ; souvent elles traversent les cratères ; quelquefois elles se terminent aux contours de ceux-ci : on en voit partout, excepté dans les hautes chaînes de montagnes. Qu'est-ce que ces rainures ? Un savant astronome allemand, M. Schwabe, vient de les étudier. On va connaître sa réponse.

Ces rainures ou sillons lumineux, étudiés avec de bonnes lunettes et beaucoup d'attention, se montrent à de certaines époques, au rapport de M. Schwabe, composés de lignes fines, parallèles, sombres, séparées par des rayons lumineux. Quelques mois après, lignes sombres et sillons

lumineux disparaissent, mais non sans retour; ils renaissent plus tard pour s'éclipser encore. Comment expliquer cette alternance, cette périodicité? L'observateur y voit un phénomène de végétation. Les lignes obscures sont des rangées d'arbres verdoyants; les lignes claires qui les séparent sont des espaces dénudés, stériles, auxquels le sombre voisinage des arbres donne l'aspect de rayons lumineux; les lignes sombres et les lignes claires disparaissent quand les arbres se dépouillent de leur feuillage. Telle est la réponse de M. Schwabe. Ajoutons que, vus au stéréoscope, les prétendues mers prennent un relief qui donne immédiatement l'idée de grandes forêts. Quant à la disposition des arbres en lignes régulières, elle reste inexpliquée.

Tout cela demande confirmation, et, grâce à la photographie, au progrès de l'optique, au nombre et au zèle des observateurs, la vérification ne se fera pas longtemps attendre. Ce qui, dès aujourd'hui, est acquis, c'est que l'opinion, qui tient la lune pour habitable et pour habitée, en discrédit naguère, éprouve un considérable mouvement de hausse dans l'esprit des astronomes. Il est d'ailleurs probable qu'elle a été peuplée bien avant la terre; sa solidification ayant dû, en raison de son moindre volume, s'opérer bien plus tôt que celle de notre globe.

IV

L'espace manque pour traiter tous les sujets mentionnés en commençant; mais puisque nous venons de voir la science s'élever à force de progrès au niveau du vulgaire, nous pouvons, sans aller plus loin, formuler en guise de conclusions les règles de conduite suivantes :

1° Ne jamais accepter que sous bénéfice d'inventaire un résultat négatif, deux négations en matière scientifique ne valent jamais une affirmation.

2° Loin de mépriser que mépris pour toutes les croyances populaires, voir souvent en elles l'indication de découvertes à faire. Et ce programme-là vaudrait ceux que rédigent les académies,

VICTOR MEUNIER.

(*Musée des Sciences.*)

V

NOUVELLES ET VARIÉTÉS.

Reproduction de l'autruche. — Une nouvelle couleur indigène. — Les couleurs arsenicales. — Les prix de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale. — Le minium de fer. — Les explorations de l'Afrique centrale; organisation d'une expédition pour aller à la recherche du Dr Vogel. — Moyen de se procurer de l'eau potable. — Préparation de la levure pour faire le pain.

Reproduction de l'autruche. — Dans une des dernières séances de l'Académie des sciences de Paris, M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire a fait connaître que M. le prince Demidoff, en adoptant les dispositions qui avaient réussi à Alger à M. Hardy, a obtenu dans son jardin zoologique de San Donato, près de Florence, le même succès que celui-ci pour la reproduction de l'autruche. En isolant un couple de ces oiseaux, il a vu au bout d'un certain temps que la femelle avait pondu quinze œufs qui furent couvés tantôt par elle, tantôt par le mâle, et dont il a aujourd'hui cinq petits vivants. Une remarque a été faite dans cette circonstance : c'est que les soins donnés par le mâle aux œufs ont été en augmentant avec la période d'incubation, au point que vers la fin de la période le mâle était aussi souvent et peut-être plus souvent sur les œufs que la femelle. On a même remarqué que, pendant un orage très-fort qui eut lieu vers la fin de l'incubation, et qui fut accompagné de tempête et de torrents de pluie, le mâle et la femelle se placèrent tous deux ensemble sur les œufs, comme si leur instinct les eût avertis que leurs petits avaient besoin, dans cette circonstance, d'être protégés davantage. (Institut.)

Une nouvelle couleur indigène. — Les fleurs de mauve noire renferment une matière colorante que l'on n'avait pas employée jusqu'à ce jour, parce que cette couleur était trop chère, et surtout parce qu'on n'était pas encore parvenu à la fixer sur laine, sur coton ou sur soie. On savait que l'année

dernière on avait employé en Turquie 14,000 quintaux de ces fleurs desséchées. Par une culture sur une grande échelle, le prix de ce produit est devenu abordable pour les teinturiers ; il se vendait 424 francs les cent kilogr., aujourd'hui on peut l'acheter à 50 francs.

Guidé par ces considérations, M. Kopp a présenté à la Société d'encouragement, rapport de M. Selvetet (Bulletin, tome VII, page 332), un travail complet sur la matière colorante des fleurs de mauve noire appliquée à la teinture des matières textiles. Les teintes diverses que l'on peut obtenir, suivant la nature du mordant, ont été soigneusement déterminées, et les appareils parfaitement décrits. Il nous paraît utile de signaler cette nouvelle substance tinctoriale indigène, dont l'emploi est désormais du domaine de la pratique.

Les couleurs arsenicales. — Dans une des dernières séances de l'Académie des sciences de Vienne, M. le professeur Schrotter a donné lecture d'un rapport sur les papiers de tenture arsénifères, dont l'examen lui avait été confié, à la suite d'accidents constatés chez les personnes habitant les chambres dans lesquelles ces papiers avaient été placés. Sur cent pieds carrés de ces papiers verts, l'analyse chimique a fourni près de 70 grains (5,1 grammes) d'arsenic, représentant 92,4 grains d'acide arsénieux. Des tentures rouges, récemment mises dans le commerce, renferment également une notable proportion d'arsenic ; c'est un fait dont l'Académie des sciences de Munich s'occupe en ce moment, et sur lequel ce corps savant a appelé l'attention des autorités.

Tant que la question restera dans les mains des académies, peu disposées à s'occuper des choses pratiques, nous n'avons guère à espérer une solution. D'un autre côté, les autorités font la sourde oreille et hésitent à prendre l'initiative, parce que les connaissances scientifiques leur manquent pour établir une appréciation raisonnée et pour se former une conviction sérieuse. Dans cet état de choses, le public seul peut contribuer, dans les limites de son influence, à faire cesser l'emploi des couleurs arsenicales ou autres, dont les effets nuisibles sur la santé ont été démontrés d'une manière irrécusable.

Les prix de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale.— On sait

que cette Société, qui existe depuis soixante ans, a à sa disposition des sommes considérables pour encourager les arts industriels. Des prix ont été fondés par des particuliers, et sont distribués chaque année dans des cérémonies publiques. En 1861, pourra être accordé le prix de M. le baron d'Aboville qui a chargé la Société d'encouragement d'accorder mille francs au manufacturier de France qui emploiera, dans ses ateliers, cinq personnes, hommes, femmes ou enfants, privés d'un membre ou de la vue. On devra constater, par certificats authentiques, que ces personnes infirmes sont employées dans la manufacture ou fabrique depuis une année révolue. Les hôpitaux sont exclus de ces dispositions, qui ont pour but d'encourager l'emploi des malheureux, afin de les empêcher de devenir mendiants.

Minium de fer. — C'est sous ce nom que l'on trouve dans le commerce un produit qui se fabrique près de Bruxelles, dans le but de l'utiliser aux mêmes usages que le minium de plomb. M. Blekrode, professeur de chimie à l'Université de Delft, en Hollande, vient de publier, dans le *Répertoire de chimie appliquée*, une note sur le minium de fer. Ce que l'on vend sous cette dénomination est un mélange se composant principalement de peroxyde de fer et d'argile plastique en poudre impalpable; il a une couleur d'un brun rougeâtre foncé. Sa composition varie dans une limite assez étendue. C'est ainsi qu'il résulte de diverses analyses que la quantité de peroxyde de fer a offert une différence de 68 à 85 pour cent; la matière argileuse a également varié de 27 à 8 pour cent.

Le minium de fer ne doit pas être confondu avec les ocres rouges dont on se sert depuis longtemps en peinture, et qui renferment infiniment moins de peroxyde de fer. Les expériences qui ont été faites ont démontré que le nouveau produit convient parfaitement pour mettre le fer à l'abri de l'oxydation, et que les dépenses pour peindre un mètre carré sont à peu près comme 1 est à 2, suivant que l'on emploie le minium de fer ou celui de plomb. Pour les navires mêmes, ce dernier est préjudiciable au fer qui entre dans la construction, parce qu'il contribue à son altération, sous l'influence de l'eau de mer. Nous ne pouvons que recommander à nos lecteurs de se livrer à des essais, si l'occasion s'en présente, en ayant soin toutefois de se procurer une bonne qualité de minium de fer.

Les explorations de l'Afrique centrale ; organisation d'une expédition pour aller à la recherche du D^r Vogel. — Nous avons déjà dans le temps (voir première année, page 165) entretenu nos lecteurs de la pénible incertitude dans laquelle on était sur le sort du voyageur allemand Édouard Vogel. Il y a maintenant quatre ans que l'on a perdu ses traces dans le centre inconnu de l'Afrique. .

Depuis, plusieurs gouvernements allemands et autres ont fait des efforts pour les retrouver. Deux expéditions ont successivement été dirigées sur ses pas, et la mort est venue chaque fois arrêter les hardis voyageurs qui les avaient entreprises.

Le dernier courrier d'Afrique arrivé à Hambourg le 7 septembre nous annonce un nouveau fait de ce genre. « Le docteur Boscher qui avait entrepris l'exploration de l'Afrique centrale était parvenu jusqu'à un des grands lacs intérieurs à l'ouest de Zanzibar. Surpris la nuit dans sa tente par deux sauvages indigènes, il périt percé d'une flèche empoisonnée. Ses serviteurs prirent la fuite et apportèrent la triste nouvelle à Zanzibar (1). » Il est à craindre que le D^r Vogel n'ait subi le même sort. Il reste donc peu d'espoir de le sauver; mais il ne serait pas impossible de retrouver toutes ses notes et de restituer ainsi à la science un trésor d'observation.

Cette considération jointe au sentiment national a, d'après ce que nous apprend le journal *Die Natur*, engagé l'Allemagne à organiser une nouvelle expédition pour arriver à savoir quelque chose de positif sur le sort mystérieux du célèbre voyageur et en même temps pénétrer plus loin sur la voie qu'il a suivie et continuer l'exploration dont il fut la victime. Longtemps on avait cherché un homme offrant à la fois l'énergie, les connaissances et la volonté nécessaires pour mettre semblable projet à exécution. Cet homme vient de se présenter; c'est M. Von Heuglin, un homme qui a longtemps vécu près de la jonction des deux Nils, qui a résisté à l'action des climats les plus dangereux et qui a réuni toutes les observations nécessaires au voyage.

Cet homme, ancien consul général d'Autriche à Chartum, vient d'offrir spontanément d'exposer sa vie et ses propres ressources dans un voyage de découverte dans le centre de l'Afrique « afin, comme il le dit lui-même, d'éclairer le sort d'Édouard Vogel et de compléter son œuvre d'explora-

(1) Kölnische Zeitung.

tion, si toutefois il parvient à la faveur de la participation de l'Allemagne à compléter la somme nécessaire. » Il partirait en automne pour Chartum où on lui prépare des domestiques, des chameaux et tout ce qui est nécessaire à son voyage. De là il pénétrerait dans le centre, et il compte que ce voyage durerait environ quatre ans.

A la réception de cette nouvelle à Gotha, il s'est formé un comité à la tête duquel se trouve le duc de Saxe-Cobourg-Gotha. Ce comité, qui compte en outre parmi ses membres plusieurs célébrités, s'est imposé pour mission d'assurer au voyageur tout ce qui lui est encore nécessaire en sollicitant une souscription nationale chez les populations allemandes.

J.-B.-E. H.

Moyen de se procurer de l'eau potable. — Partout où l'on a dû faire une distribution publique d'eau, on s'est trouvé en présence de deux difficultés.

La première difficulté, c'est la recherche d'une eau salubre et suffisamment abondante; la seconde difficulté, c'est le moyen de ménager à cette eau les qualités que l'on aime à rencontrer dans une eau destinée à la boisson, c'est-à-dire la limpidité et une température constante, agréable en été comme en hiver.

C'est ce double problème que M. Grimaud de Caux a essayé de résoudre dans une des dernières séances de l'Académie des sciences de Paris.

L'eau la plus pure, a-t-il dit, est *l'eau de pluie*; elle est en même temps la plus légère: c'est proprement de l'eau distillée qui, en traversant l'atmosphère, s'est chargée d'air... Après l'eau de pluie vient *l'eau de fleuve*, l'eau courante qui s'alimente surtout par la pluie, et dont les molécules s'aèrent en roulant à l'air libre et à la lumière. Après l'eau de fleuve vient *l'eau de source*; celle-ci est toujours dans les conditions qu'a dites Pline, il y a vingt siècles: *Tales sunt aquæ, qualis est terra per quam flunt*, c'est-à-dire que l'eau de source est toujours plus ou moins minérale, selon les substances qu'elle rencontre et qu'elle dissout en traversant le sol.

J'ai dit, dans une communication récente à l'Académie, comment on pouvait le mieux recueillir et conserver l'eau au moyen de la citerne vénitienne. Mais l'eau de pluie n'arrive pas toujours en temps opportun, et sa quantité est rarement en rapport avec tous les besoins. Il faut donc recourir à l'eau de rivière, et, en l'absence de l'eau de rivière, à l'eau de source...

Il est contraire aux principes de l'hygiène de couvrir les réservoirs. L'avidité de l'eau pour l'oxygène a bientôt appauvri le peu d'air contenu entre la nappe d'eau et le plafond qui la couvre : il se forme alors une atmosphère que j'appellerai *putéale*. Cette atmosphère donne lieu au développement de l'odeur spéciale de *renfermé* qui se manifeste dans les lieux clos, et où l'air n'est pas suffisamment renouvelé.

Arrivons maintenant à la deuxième difficulté. Dans les distributions publiques d'eau, on opère presque toujours sur des masses d'eau considérables. Ce sont de grandes agglomérations d'habitants qu'il faut approvisionner. Pour Paris c'est 100,000 mètres cubes ou 100 millions de litres à distribuer en vingt-quatre heures. Comment clarifier et comment rafraîchir en un si court espace de temps une telle masse d'eau? Nulle part on n'a attaqué le problème en son entier : partout on s'est préoccupé uniquement de la clarification.

En Angleterre, on a mis l'eau en dépôt dans des bassins ; et, après quelque temps de séjour, on lui a fait traverser des couches de gravier et de sable. On se figure aisément la capacité de tels bassins et de tels filtres. Des millions ont été dépensés à les construire : plusieurs des compagnies qui approvisionnent Londres ont renoncé à leur emploi, parce qu'il aurait augmenté de quinze pour 100 le prix de revient de l'eau. A Paris, on a essayé des filtres à pression : d'abord avec le sable seul, puis avec des éponges et même avec de la laine. On n'a pas considéré que les éponges et la laine ne sont pas des substances inertes. Ainsi, de ces deux moyens, l'un anglais, l'autre français, le premier est resté insuffisant, et le second a été rendu suspect.

Dans toute distribution publique d'eau, on amène l'eau aux maisons. Distribution, c'est division, c'est partage, c'est fractionnement. On fait aisément et parfaitement sur la fraction, ce que l'expérience démontre ne pouvoir être accompli sur l'entier. On amène donc l'eau par fraction, et on l'amène à chaque maison avec une pression quelconque. Or cette pression est toujours suffisante pour faire traverser à l'eau un filtre hermétique, se nettoyant lui-même et d'un débit plus que suffisant pour les besoins de la maison la plus peuplée. Ainsi voilà résolue la difficulté relative à la clarification de l'eau ; car, le filtre hermétique n'ayant pas à fournir des quantités d'eau relativement exorbitantes, le sable fin et le gravier y suffiront, et l'on pourra rejeter les moyens expéditifs, mais suspects, fournis par les éponges et la laine.

Quant à la température, cette difficulté est encore plus facile à résoudre que celle de la clarification. L'eau puisée dans les citernes de Venise est toujours fraîche, c'est-à-dire qu'elle a toujours une température au-dessus de zéro, de 8 à 9° Réaumur. C'est la température qu'on aime à rencontrer, été comme hiver, dans l'eau destinée à la boisson; et c'est celle qu'on trouve à Venise, à trois mètres au-dessous du sol, profondeur où on loge les citernes. Or, il n'y a guère de caves dont la température soit plus élevée. Est-il donc bien difficile de concevoir une disposition d'appareil très-simple, applicable à toutes les maisons, au moyen de laquelle l'eau du filtre hermétique ira s'équilibrer avec cette température, avant de venir s'écouler par un orifice branché dans un endroit quelconque de la cour ou de l'allée de la maison? En tout cas, je crois pouvoir dire ici que la difficulté a été vaincue, et qu'un appareil construit d'après les principes que je viens d'exposer est maintenant l'objet d'un brevet d'invention. Au moyen de cet appareil, chaque maison pourra avoir sa source d'eau claire et fraîche, quels que soient la température et l'état plus ou moins trouble de l'eau à son origine.

Préparation de la levure pour faire le pain. — M. Ludwig donne dans le *Génie industriel* un procédé nouveau pour préparer la levure destinée à la panification. Sa levure préparée présente les qualités suivantes :

Elle est d'une grande blancheur; elle ne communique au pain aucune couleur, ainsi que cela a lieu avec les anciens levains; elle ne lui donne aucun goût désagréable et n'altère en aucune façon l'arome de la farine.

La composition de cette levure comprend pour 100 parties :

Levure de bière ordinaire	200 litres.
Eau fraîche	500 litres.
Carbonate d'ammoniaque pulvérisé	6 kilogr.

On brasse le tout au moyen d'un agitateur mécanique, opération qui enlève à la levure les résines, les huiles essentielles provenant de la distillation du houblon, et qui donnent au pain un goût aigre et amer.

Après ce brassage, on laisse reposer pendant 8 heures, en remuant deux ou trois fois seulement pendant ce repos, on décante l'eau par les robinets, on passe le résidu au tamis fin, et on brasse de nouveau dans un même appareil avec 500 litres d'eau fraîche, on laisse reposer 3 ou 4 heures, puis on décante.

Cette levure, ensachée dans de doubles sacs, est soumise à la presse qui la sèche et la solidifie. Retirée de ces sacs, elle est étendue sur des toiles et malaxée ou simplement saupoudrée avec 25 grammes de sucre en poudre par kilogramme de levure.

I

TRAVAIL DES VINS, D'APRÈS L'OUVRAGE DE M. MAUMENÉ (1).

§ 5. *Maladies des vins.*

Les principales maladies sont : 1^o la modification de la couleur ; 2^o les vins troubles ou vins bleus ; 3^o les vins gras ou filants ; 4^o les vins piqués ; 5^o les vins astringents ; 6^o l'acidité ou aigreur ; 7^o l'aumertume ; 8^o la pousse ou le poux ; 9^o le goût de fût.

Modification de couleur. — Les vins peuvent avoir une couleur trop foncée ou trop faible. Lorsque la couleur est prononcée, on recommande soit de faire des mélanges avec des vins vieux ou ayant une teinte plus pâle, soit de les exposer, lorsqu'ils sont en bouteilles, trois ou quatre jours de suite à la lumière directe du soleil (2). Le noir animal, pourvu qu'il soit bien choisi et convenablement purifié, donne aussi de bons résultats.

Pour remédier au manque de couleur, on ajoute aux vins qui n'ont pas assez de teinte ceux qui sont désignés sous le nom de *vins teinturiers*, comme, par exemple, le vin de Roussillon ou ceux du Midi. Malheureusement, on ne se borne pas à ces procédés, qui ne présentent aucun inconvénient ; on fait quelquefois usage de mélanges colorés que l'on vend sous le nom de *teintes*. Les substances qui entrent dans la composition de ces teintes, ont fréquemment une influence nuisible sur la santé, et l'on doit condamner sévèrement une pratique aussi blâmable.

On a proposé plusieurs moyens pour reconnaître cette coloration artificielle du vin. Parmi les procédés que recommande M. Maumené, nous indiquerons de préférence, comme simple et exact, celui qui a été découvert par un pharmacien distingué, M. Fauré. Il est basé sur des

(1) Voir 3^e année, pages 11, 168 et 205.

(2) Voir janvier 1860, page 26.

expériences faites par ce chimiste, et qui lui ont permis de constater que la matière colorante existant naturellement dans le vin se précipite pour ainsi dire complètement avec le tannin, quand on ajoute de la gélatine. En général, le vin renferme du tannin, mais s'il en manque, on a soin d'en ajouter préalablement. Dans les mêmes circonstances, la plupart des autres couleurs rouges végétales, que l'on mélange artificiellement aux vins, demeurent en dissolution, et la gélatine ne les précipite pas. Il faut filtrer de suite, car le vin, même de bonne qualité, reprendrait un peu de couleur, si on le laissait séjourner avec le précipité formé. M. Fauré a surtout dirigé ses recherches sur les couleurs servant habituellement à produire les teintes artificielles du vin, et bien connues dans les pays vinicoles.

C'est dans le but de provoquer le développement de la couleur que l'on a inventé le plâtrage. En prolongeant le contact du moût avec la pellicule, la couleur rouge devient plus abondante; mais, d'un autre côté, on ne peut sans crainte laisser subsister ce contact qu'en diminuant l'activité de la fermentation. C'est cette dernière indication que remplit l'addition de plâtre.

On a discuté souvent l'influence que le plâtre exerce sur la qualité du vin et sur ses propriétés hygiéniques. L'opinion qui nous semble devoir prévaloir, c'est que cette pratique présente plus d'inconvénients que d'avantages, et il serait désirable de voir les fabricants y renoncer complètement.

Vins troubles. — Les vins troubles, que l'on appelle aussi *vins bleus*, sont dus au ferment, lorsqu'il devient brusquement insoluble. En se séparant ainsi du vin, ce ferment lui donne une apparence laiteuse et trouble, si le précipité est abondant; la teinte est blenâtre et louche, s'il est en moindre quantité. La cause de cette maladie est bien connue: elle est provoquée par le mouvement communiqué au vin par une cause quelconque, par des soutirages trop fréquents ou mal dirigés. Le remède doit consister, suivant les cas, à acidifier le vin par l'acide tartrique, ou à le placer dans un tonneau soufré, afin d'arrêter toute fermentation. On colle ensuite.

Vins gras. — C'est sous l'influence de circonstances analogues que se produisent les vins *gras* ou *filants*. De légers changements survenus dans les matières azotées ont pour conséquence de rendre celles-ci visqueuses et font tourner le vin au gras.

La graisse ou le visqueux se remarque aussi dans les vins de Champagne, et, dans ce cas, la maladie affecte deux formes. Tantôt la matière azotée, sous l'influence de la perturbation qu'elle subit, tombe au fond du liquide et y occasionne un dépôt visqueux, gluant, souvent très-adhérent aux bouteilles, et que l'on appelle ordinairement le *masque*. Tantôt la même matière devient d'une viscosité plus grande encore et demeure suspendue dans le vin auquel cette viscosité se communique en lui donnant un aspect analogue à celui du blanc d'œuf.

La maladie des vins gras est attribuée à la gliadine ou glutine, avec laquelle on peut produire un effet analogue, quoique des observations semblent prouver qu'elle n'en est pas la cause unique. La glutine se développe dans un grand nombre de végétaux, principalement dans les blés et dans la vigne. Les farines renferment une substance appelée gluten, dont on peut retirer la glutine.

De la connaissance de la cause à celle du remède, il n'y a qu'un pas. On doit précipiter la glutine au moyen du tannin. On a proposé d'employer la noix de galle, les pepins de raisins écrasés, les fruits du sorbier au moment où ils vont mûrir, les rafles de raisin sec. Cette découverte faite par la science est une preuve de plus des services qu'elle rend chaque jour à toutes les industries; et aujourd'hui les vins tournés au visqueux ne sont plus connus en Champagne, tandis qu'autrefois ils faisaient le désespoir et la ruine des fabricants.

Mais si la science a trouvé le remède, elle a aussi le devoir d'avertir ceux qui seraient tentés de s'écarter de ses indications et de prescrire les conditions rigoureuses de l'emploi du tannin. Celui que l'on retire de la noix de galle et d'autres substances n'est pas identique; son influence sur la qualité des vins et sur la santé n'est pas sans danger. « La moindre trace de ces tannins dans le vin, dit M. Maumené, doit exercer et exerce son action sur les membranes de l'estomac ou des intestins, et sans nul doute il faut leur attribuer l'oppression désagréable causée par certains vins mousseux trop riches en tannin et reconnus de tous les consommateurs délicats. Il est donc urgent de renoncer à tous les tannins actuellement employés et de préparer du tannin de raisin pour toutes les applications au vin mousseux. »

En effet, puisque le raisin peut fournir du tannin, le seul identique avec celui qui existe dans le vin, il importe de ne faire usage que de celui là, principalement dans la fabrication du champagne. M. Fauré a

conseillé un procédé bien simple : il consiste à mettre 8 ou 10 kilogrammes de pepins de raisin dans une pièce de vin et à filtrer à la chausse au bout d'un mois.

Un bon mélange des vins fait au moment du tirage peut seul remplir la condition essentielle de l'existence d'une proportion convenable de tannin comme préservatif de la maladie. Quand on ajoute directement le tannin, en se rappelant toutefois les prescriptions données plus haut, cette addition peut être faite avantageusement en deux fois, à raison de 150 milligrammes par bouteille ou 36 grammes 5 décigrammes par pièce.

Vins piqués. — La maladie désignée sous le nom de *fleurs* ou *vins piqués* s'observe surtout dans les vins très-aqueux, où le ferment reste dissous sans être maintenu par l'acidité du tartre. Voici ce qui s'observe dans ce cas : En premier lieu, il se produit une élévation de température dans le vin, qui se trouble parce que la lie remonte; l'air s'y précipite avec sifflement, le tartre déposé dans l'intérieur des tonneaux se dissout entièrement. Si alors on expose ce vin dans un vase ouvert, il devient d'un brun noirâtre, effet qui est dû à l'action de l'air sur la matière colorante et à la précipitation de celle-ci.

On prévient cette altération en ajoutant au vin de l'alcool et du tartre. On peut l'arrêter en plaçant ce vin dans une cave très-froide ou en le soumettant à l'action de la gelée. Par cette dernière opération, les petits vins éprouvent un déchet, parce qu'ils sont ainsi dépouillés de la partie aqueuse qui rend leur conservation difficile. Ils deviennent plus spiritueux, et si ensuite on les mélange avec une certaine quantité de bon vin, ils supportent très-bien le transport et ne sont plus exposés à s'altérer. On doit donc conseiller de borner l'emploi de la congélation aux produits médiocres des premiers crus, dans les années peu favorisées, et surtout aux vins fins et légers, mais faibles de complexion.

On aurait cependant tort de croire que la glace séparée du vin qui a été soumis au froid ne renferme que de l'eau pure : il a été constaté qu'un peu d'alcool est toujours entraîné dans cette solidification. « Le vin séparé de la glace offre une couleur plus veloutée, une grande vivacité de goût, plus de nerf, un peu moins de bouquet, mais un petit goût de raisin cuit qui n'est point sans mérite, et l'importante propriété de se conserver presque indéfiniment. »

L'action du froid, même quand les vins n'arrivent pas à la congélation, provoque toujours un dépôt de crème de tartre, de ferment et de ma-

tières colorantes. En abaissant la température jusqu'à la congélation, le ferment se dépose à peu près complètement, ce qui explique la bonne conservation des vins après cette opération. On a surtout remarqué qu'ils pouvaient supporter sans inconvénient les fortes chaleurs. Ceux qui ont été expédiés en 1835 à Madras et dans l'Inde n'ont pas donné le moindre dépôt, leur conservation a été parfaite.

Vins astringents. — On désigne sous le nom d'*astringence* une maladie sur laquelle on n'est pas parfaitement d'accord, si ce n'est en ce qui concerne la saveur astringente que prend le liquide, sous l'influence de différentes causes. Elle est quelquefois due à la présence du tannin, par une fermentation trop prolongée sur les rafles et les pepins, surtout, quand, par négligence, ceux-ci ont été meurtris. Le séjour du vin dans des fûts neufs peut aussi entraîner la dissolution du tannin du chêne. Dans ce cas, l'astringence disparaît facilement par des collages et en soutirant de suite après la chute de la colle, c'est-à-dire au bout de six à dix jours.

D'autres fois, l'astringence provient de l'addition d'une teinte ou couleur artificielle, dont nous avons parlé précédemment, et qui renferme de l'alun. La saveur est alors fortement astringente et désagréable; il est difficile de s'en débarrasser. On y parvient toutefois en ajoutant au vin cent grammes de marbre blanc en poudre par hectolitre, et l'on a soin de remuer de temps en temps avec un bâton. Il vaudrait infiniment mieux ne jamais se servir de ces préparations qui sont nuisibles au vin et en même temps à la santé de ceux qui en font un usage habituel.

Acidité ou aigreur. — Cette altération, qui peut atteindre tous les vins lorsqu'ils n'ont pas été soignés convenablement, est facile à éviter. Elle est toujours le résultat de la négligence du vigneron. Aucune maladie n'ôte au vin ses qualités aussi promptement et ne le rend moins propre au mélange avec d'autres vins.

C'est l'action de l'air sur l'alcool qui transforme celui-ci en vinaigre. L'air, lorsqu'il est dissous dans le vin, agit promptement, tandis que son influence est fort lente quand il reste à la surface du liquide. La présence d'un ferment a aussi pour conséquence d'activer le développement de la saveur acide. De ces indications précises et très-simples découlent les précautions à prendre. Il faut éviter le contact de l'air aussitôt que la fermentation alcoolique est terminée, et, pour cela, fermer soigneusement la bonde; on doit se garder d'agiter la surface du liquide quand

le remplissage n'est pas entier, afin de ne pas dissoudre l'air qui, nous venons de le dire, agit alors plus activement. Il importe surtout d'éviter les soutirages, et si ceux-ci sont nécessaires, au procédé vulgaire par le robinet qui facilite l'action de l'air, il est utile d'en substituer d'autres exécutés au moyen d'appareils particuliers que l'on a inventés dans ce but.

La présence de l'acide carbonique dans le vin met obstacle au développement de l'aigreur, parce que ce gaz qui est en dissolution dans le liquide empêche l'absorption de l'air. Jamais un vin chargé d'acide carbonique ne devient acide, et on peut même arrêter le mal dès le début en soutirant avec les précautions convenables et le plaçant dans un tonneau rempli d'acide carbonique dont la préparation est facile. En conservant au vin l'acide carbonique qui se développe pendant sa fabrication, ou en ajoutant ce gaz lorsque cela est nécessaire, on parvient à éviter avec certitude la saveur acide et à conserver le produit de la vigne dans de bonnes conditions.

On a aussi conseillé un soufrage un peu fort; mais ce remède n'est que momentané et prédispose même le vin à une nouvelle altération. Citons encore l'addition du lait ou de sa crème, un litre de celle-ci par pièce; on agite bien et on soutire après quelque jours de repos. Mieux vaut préserver afin de ne pas avoir besoin de remédier au mal, et, sous ce rapport, nous avons vu qu'il est facile de mettre le vin à l'abri de l'acidité.

Autrefois, on employait, pour corriger les vins aigres, un moyen que nous signalons uniquement dans le but d'en faire connaître le danger. On faisait usage de l'oxyde de plomb connu sous le nom de litharge, et, aujourd'hui encore, on a quelquefois recours à ce procédé qui introduit dans le vin un poison violent. Ajoutons qu'il est facile de reconnaître la présence du plomb; par conséquent, ceux qui se livrent à cette fraude coupable ne peuvent échapper aux poursuites de l'autorité.

Amertume. — Parfois le vin devient amer, quoique cette amertume présente des différences bien constatées. Cela est toujours dû au ferment qui subit une altération dont la nature est variable. C'est ainsi qu'il peut se changer directement en un produit amer et gâter entièrement le meilleur vin. Cet effet dépend surtout de l'élévation de température et de la vieillesse du vin. « Pour faire disparaître cette amertume,

dit M. Maumené, je ne connais qu'un moyen : c'est d'ajouter au liquide une petite quantité de chaux, par exemple, 25 à 50 centigrammes par litre. La chaux doit être bien récente; on la fait éteindre dans un peu d'eau, on la verse dans le tonneau, on remue bien, et après un repos de deux ou trois jours on soutire et on colle. Probablement la chaux se combine au ferment altéré, donne une matière insoluble qui se sépare du vin et lui fait retrouver sa première saveur. Le vin doit rester acide après ce traitement. Mieux vaut toujours prévenir l'amertume que d'avoir à y remédier. Tout consiste à éviter l'influence répétée de l'air; le moyen le plus sûr est d'entretenir le vin chargé d'acide carbonique. »

Pousse ou poux des vins. — « La pousse est un redoublement d'activité dans la fermentation alcoolique : on l'arrête en détruisant une partie de la vitalité du ferment par un soutirage dans des tonneaux fortement méchés, ou par une addition d'alcool, ou par les deux moyens réunis, en les faisant suivre d'un collage.

« Le poux est plutôt déterminé par une altération du ferment longtemps après la terminaison de toute fermentation alcoolique; il résulte encore d'un manque de soin pour empêcher le contact prolongé de l'air. Le vin perd de son alcool, il absorbe de l'oxygène, et, sous cette double influence, le ferment se pourrit et développe des composés ammoniacaux d'une odeur extrêmement fétide. On a conseillé l'emploi du charbon de bois pour absorber ces composés et en débarrasser le vin; ce procédé suffit en réalité pour détruire tout mauvais goût. On peut disposer le charbon de deux manières : on l'écrase grossièrement avec une bouteille, on en remplit un petit sac de toile, et on le suspend dans le vin par un cordon fixé près de la bonde. Mieux vaut tirer les charbons du feu et les plonger tout rouges dans un peu d'eau; on les fait égoutter et on les jette dans le vin en agitant. Dans les deux cas, on ne fait que peu de chose pour l'avenir, et on gagnera beaucoup à soutirer le vin dans des tonneaux pleins d'acide carbonique. »

Goût de fût. — Ce goût se développe toujours dans les tonneaux mal nettoyés ou dont le bois est par lui-même d'une altération facile; il en résulte une odeur très-forte qui rend le vin fort désagréable. On l'enlève presque complètement par des lavages à l'acide sulfurique concentré; on en met 200 à 500 grammes dans le tonneau sec. Il est nécessaire de rincer parfaitement et à plusieurs reprises avec de l'eau pour enlever

entièrement l'acide. Quand on fait la visite des tonneaux, il ne faut pas négliger ce goût de fût, même lorsqu'il est peu prononcé, parce qu'il augmente par la suite.

Quand le vin est altéré par ce goût, on a conseillé d'introduire dans le tonneau 500 grammes d'huile d'olive bien fraîche et de rouler vivement avec une bonde. L'huile dissout les traces de matière odorante et le vin reprend son goût naturel.

Un autre moyen a été proposé par Berthollet. Ce célèbre chimiste a recommandé de charbonner l'intérieur des tonneaux. On sait que le charbon possède une propriété désinfectante qui doit produire un bon effet dans cette circonstance. En même temps, cette carbonisation superficielle empêche le vin de dissoudre la partie extractive du bois.

E. G.

II

LA CHIMIE DU HOUBLON.

Le houblon est cultivé sur une large échelle dans le nord de la France, la Belgique, la Bavière, et dans les États du nord et du centre de l'Union américaine; mais c'est surtout en Angleterre, dans les comtés de Kent, Sussex, Surrey, le Hampshire, le Worcestershire et le Herefordshire, que la production de cette denrée a pris une plus grande extension.

Parmi les variétés de houblon aujourd'hui cultivées en Angleterre, les plus estimées sont les suivantes :

1^o Au premier rang les variétés à tige blanche (*hopebind*) du Farnham (comté de Surrey) et du Canterbury. Elles ne diffèrent que très-peu l'une de l'autre.

2^o Les houblons dorés, quoique peu inférieurs aux variétés précédentes, n'ont pas cependant un goût aussi fin; dans leur végétation, on les distingue facilement par leur tige plus forte et par la disposition des fleurs, qui sont plus isolées sur les branches. Leurs tiges sont tachetées de brun rouge. Elles réclament les plus hautes perches en usage, depuis

14 jusqu'à 30 pieds de longueur, suivant la nature du sol. Les racines principales de ces variétés pénètrent dans la terre à une plus grande profondeur que celles de toutes les autres variétés; ce sont aussi celles qui se maintiennent le plus longtemps sur un même sol.

5° Les houblons à grappes tirent leur nom de la disposition de leurs fleurs. Il en existe plusieurs subdivisions qui diffèrent beaucoup en qualité. Les plus petites espèces sont les meilleures : quelques-unes même, lorsqu'elles croissent dans de bonnes terres, approchent en valeur des houblons dorés; tandis que les plus grandes, qui sont annuellement cultivées dans le Sussex et sur les argiles (*weald*) (1) du Kent, ne donnent que des produits de qualité inférieure. Les tiges de ces variétés sont petites, d'une couleur vert clair, et réclament des perches de 10 à 14 pieds.

4° Le houblon de jones a une tige rouge et croît sur des sols légers et inférieurs; il utilise les perches de rebut de 8 à 10 pieds de long. On pourrait beaucoup augmenter le produit de cette variété si l'on prenait le soin de conduire et d'entrelacer de perche en perche la tige principale et les branches.

5° Les *colegates* sont des variétés très-robustes qui viennent mieux sur les sols compactes. Quoiqu'elles soient de maturité tardive, elles réclament des perches élevées. Le cône en est petit et pend sur les branches en paquets; il n'est pas, du reste, très-estimé des brasseurs, parce qu'il est sujet à se détériorer par la moisissure. La tige ou sarment est d'une couleur vert pâle, se rapprochant de celle du houblon à grappe, mais elle est plus forte.

6° Les houblons flamands à tige rougeâtre croissent sur des sols légers siliceux; ils ne sont pas exposés à la rouille noire, c'est ce qui les fait appeler vulgairement en Angleterre *never blacks*, jamais noirs. Ils produisent des cônes chétifs, peu nombreux, et, sans l'avantage qu'ils offrent d'échapper aux attaques des pucerons *ophis*, ils ne sauraient être recommandés en aucune manière.

La chimie agricole s'est dernièrement occupée de la culture du houblon, et les recherches savantes et curieuses qui ont été faites sous la

(1) Argile bleue tenace contenant des lits inférieurs de grès et de calcaires coquilliers, avec des couches de concrétions d'argile ferrugineuse, qui forme en Angleterre les sous-sols du Kent et du Sussex.

direction de la Société royale d'agriculture ont jeté le plus grand jour sur les propriétés épuisantes de cette plante, en montrant les substances qu'elle réclame dans les sols pour se développer dans de bonnes conditions.

Les analyses suivantes portent sur la composition des matières minérales du houblon. La première est l'analyse de quatre échantillons de houblon de l'espèce à tige blanche provenant du Farnham. Le sous-sol sur lequel il s'est développé est une roche marneuse, tendre, reposant sur la bande phosphatée du sable vert supérieur de la formation crétacée.

Le houblon de la deuxième analyse vient de Hadlow, dans le Kent. Il appartient à la variété à grappe jaune et provient d'une terre appartenant à la formation de l'argile de Wealden. Les trois échantillons examinés étaient tels qu'on les trouve dans le commerce.

Le houblon de la troisième analyse, appartenant à la variété à tige blanche, a été recueilli à Bentley, dans le Hampshire, sur un sol produit par la décomposition des parties supérieures du dépôt de phosphorites de la formation crétacée.

Analyses du houblon.

I. — Houblon à tige blanche de Farnham.

	Cônes.	Feuilles.	Tige.
Proportion de cendres sur la matière sèche.	9,90	16,33	3,01
<i>Composition des cendres.</i>			
Silice.	20,95	10,14	4,64
Chlorure de sodium	7,05	7,92	4,95
Chlorure de potassium.	4,65	»	7,58
Soude	»	0,32	»
Potasse.	24,30	12,48	18,62
Chaux	13,36	41,46	29,59
Magnésie	5,65	1,99	3,15
Acide sulfurique.	5,27	4,20	2,65
Acide phosphorique	9,34	2,02	5,22
Phosphate de fer.	7,26	2,93	0,51
Phosphate d'alumine.	»	»	»
Acide carbonique	2,61	16,54	25,51
Manganèse	»	»	»
	100,00	100,00	100,00

II. — Houblon à grappe jaune du Kent.

	Cônes.	Feuilles.	Tige.
Proportion de cendres sur la matière sèche.	15,80	25,11	5,10
<i>Composition des cendres.</i>			
Silice.	24,96	20,58	5,66
Chlorure de sodium	5,18	4,58	9,98
Chlorure de potassium	2,21	»	»
Soude	»	2,29	2,52
Potasse	18,61	5,15	12,97
Chaux	23,75	52,28	17,59
Magnésie	6,15	6,24	12,61
Acide sulfurique.	4,16	5,65	5,14
Acide phosphorique	5,26	5,68	8,14
Phosphate de fer.	6,79	0,54	2,06
Phosphate d'alumine	»	»	1,55
Acide carbonique.	5,56	21,25	24,18
Manganèse.	1,59	»	traces.
	100,00	100,00	100,00

III. — Houblon à tige blanche de Farnham.

	Cônes.	Feuilles.	Tige.
Proportion de cendres sur la matière sèche	9,00	21,94	7,28
<i>Composition des cendres.</i>			
Silice	19,16	22,55	9,99
Chlorure de sodium	0,74	5,12	2,65
Chlorure de potassium	8,96	2,29	15,55
Soude.	»	»	»
Potasse.	51,70	13,15	17,60
Chaux	9,59	50,78	25,91
Magnésie	4,80	4,84	5,77
Peroxyde de fer	0,68	0,19	0,80
Acide sulfurique.	5,10	1,89	2,55
Acide phosphorique	17,52	9,55	11,69
Acide carbonique	1,92	12,04	11,92
	99,98	99,96	99,99

L'échantillon examiné dans cette dernière analyse, représentant le produit complet de deux pieds de houblon et étant dans un bon état de

conservation, on a pu établir la quantité de matière organique tirée du sol par une récolte entière. La quantité récoltée était d'environ une tonne ou 2,240 livres par acre (40 ares); ce qui se rapporte assez avec celle obtenue par le calcul, d'après le produit des deux pieds d'expérimentation, en faisant une réduction pour l'eau qui existe encore dans le produit commercial.

On compte ordinairement douze cents touffes (*hills*) ou pieds de houblon par acre (près de 2,900 à l'hectare) :

	Produit de deux touffes. LIVRES.	Matière seche par acre. LIVRES.	Cendres par acre. LIVRES.
Cônes.	3,50	4,894	170,43
Feuilles.	3,73	4,984	433,06
Tiges sarmenteuses . . .	3,25	4,781	429,54
			733,03

Soit 797 kilogr. de cendres à l'hectare.

D'après la précédente analyse, la quantité des cendres prélevées sur une acre se décomposerait ainsi :

	Cônes. LIVRES.	Feuilles. LIVRES.	Sarments. LIVRES.	Total par acre. LIVRES.	Total par hectare. KILOGR.
Silice.	52,63	97,28	12,95	142,88	134
Chlorure de sodium . .	1,26	43,58	3,40	48,24	49
Chlorure de potassium.	43,26	9,96	19,90	45,12	49
Soude.	»	»	»	»	»
Potasse	54,01	57,13	22,81	155,97	143
Chaux	16,55	153,98	30,99	181,50	193 1/2
Magnésie	8,17	21,06	4,88	54,11	57
Peroxyde de fer	1,14	0,82	1,05	2,99	3 1/2
Acide sulfurique. . . .	8,69	8,22	3,02	19,95	22
Acide phosphorique . .	29,55	40,61	13,15	85,29	92
Acide carbonique. . . .	3,59	32,40	13,41	71,20	77
	170,43	433,06	429,54	733,03	794

Voici maintenant le dosage en azote des diverses parties du houblon :

	Cônes.	Feuilles.	Tiges.
Résultats d'une première analyse	2,96	2,51	4,55
— d'une seconde analyse	3,00	2,43	4,55
Moyenne pour cent	2,98	2,47	4,54

En appliquant ces données à la récolte précédente, nous voyons :

Que 36 livres 44 d'azote ont été prélevées au sol par les cônes ;
 49 — — — — — par les feuilles ;
 et 25 86 — — — — — par les tiges ;

soit 129 livres 3 d'azote par acre, ou 159 kilogr. 644 gr. par hectare.

Pour rendre à la terre cette quantité d'azote enlevée par la récolte du houblon, il faudrait apporter environ 1,000 livres de guano par acre, ou 1,080 kilogr. par hectare.

Ces analyses doivent convaincre le cultivateur de houblon de l'importance qu'il y a à conserver tous les résidus de cette culture, les feuilles, les tiges, afin de les faire retourner à la terre qui les a produites; car rien que l'azote de la récolte ne pourrait être rendu par le moyen d'engrais qu'avec une dépense ne s'élevant pas à moins de 100 fr. par acre (240 fr. par hectare), sans même mentionner la valeur de l'acide phosphorique, de la potasse et des autres substances minérales.

L'examen des tables que nous avons reproduites démontre également que le houblon est une des plantes les plus épuisantes qui existent, à la fois sous le rapport des matières organiques et des matières minérales qu'il prélève du sol. Cette action est d'autant plus sensible qu'elle dure plus longtemps, puisqu'il est vivace. Il s'ensuit qu'on doit choisir pour sa culture les terres naturellement très-fertiles, telles que celles que l'on trouve dans les vallées, et qui sont formées par la désagrégation des parties élevées environnantes, ou dans les vallées de formation moderne et dans les alluvions récentes qui existent près des rivières. Ces natures de sols sont ordinairement de riches *loams*, très-perméables, parfaitement asséchés, et possédant cependant à un haut degré la faculté de retenir l'humidité. Il y a, en outre, certaines classes de sols très-différents de ces

loams, aussi bien comme apparence que comme situation, qui sont plus particulièrement propres à la production du houblon. Ils sont formés par des couches d'affleurement de certains dépôts géologiques, lesquelles sont généralement riches en matières organiques, dont la composition chimique répond parfaitement à celle du houblon. Il y a enfin une troisième classe de terres qui, dans leur état naturel, ne sont pas favorables à la culture du houblon, mais qu'on peut y approprier aussi bien que les meilleurs sols naturels, par un drainage intelligent et des labours profonds.

La convenance particulière que présentent plusieurs districts de l'Angleterre pour la production du houblon doit être en partie attribuée au caractère géologique du sol, qui, suivant qu'il varie, communique aux fleurs ou cônes des propriétés différentes, que les brasseurs apprécient très-bien. Dans le district de Farnham, le houblon est cultivé sur un affleurement du grès vert supérieur; dans le Kent oriental, sur un loam riche et profond, reposant sur la craie supérieure et l'argile plastique; dans le Mid-Kent, sur la roche siliceuse de Dudley (*rags'tone*) (1), du vert inférieur; dans le Kent ouest, principalement sur un affleurement (*out crop*) du grès vert supérieur et du *gault* (2), et dans les terres élevées sur le calcaire supérieur; dans la partie *weald* du Kent et du Sussex, sur les sables d'Hastings de la formation *wealden* (3); et dans le district de Worcester, sur les marnes du nouveau grès rouge.

Les analyses suivantes indiqueront encore mieux la nature des sols des dépôts phosphatés de la formation crayeuse. La première est celle de la marne grise qui repose directement sur la formation du grès vert et qui est également renommée pour donner des récoltes élevées de blé et de fèves alternativement, avec peu ou point d'engrais. La deuxième se rapporte au grès vert (*green soil*) dans lequel sont mélangés de nombreux fossiles qu'on a séparés avant l'analyse.

(1) Le *rags'tone* est une pierre siliceuse fusible, d'une couleur gris sombre, présentant une texture granulaire et des cristaux brillants.

(2) Le *gault* est formé de masses d'argiles accumulées entre le grès vert supérieur et le grès vert inférieur.

(3) Formation de la période jurassique, qui est supérieure à la formation oolithique.

Analyse des sols à houblons.

	I.	II.
Matière siliceuse insoluble.	49,64	52,81
Silice soluble	6,45	29,14
Soude		»
Potasse	Non déterminées.	5,10
Chaux	57,71	9,10
Magnésie.	0,68	4,97
Oxyde de fer et alumine.	5,04	11,46.
Acide phosphorique.	1,82	6,61
Acide carbonique.	28,98	2,20
Matière organique.	»	3,02
	<hr/>	<hr/>
	98,52	99,94

Les fossiles renferment en outre 30 0/0 d'acide phosphorique et 2 à 3 0/0 de potasse. C'est évidemment à cette extraordinaire richesse de ces sols en acide phosphorique, en potasse, en chaux, qu'on doit attribuer leur appropriation remarquable pour la culture du houblon.

Le sol de l'argile *hault*, qui est encore plus riche en potasse que les précédents, renferme aussi une grande abondance de nodules de phosphorite et de matières organiques.

Les terres du Mid-Kent sont particulièrement caractérisées par le grand nombre de rochers *rags'tone* qu'on rencontre disséminés avec les grains de grès vert. Voici l'analyse qui en a été faite par le professeur Way :

Matière siliceuse soluble et insoluble	48,55
Eau	2,28
Potasse.	1,79
Soude	1,87
Chaux	54,61
Oxyde de fer	7,24
Alumine	0,98
Acide sulfurique.	5,15
Acide phosphorique.	20,65
Acide carbonique	4,01
	<hr/>
	97,09

Une masse rocheuse, brisée et soumise à l'analyse, a donné la composition suivante :

Matière siliceuse insoluble	50,60
Acide phosphorique	7,25
Potasse,	3,51
Soude	1,02

On a trouvé dans les sables du grès vert jusqu'à 10 et 12 0/0 de potasse. Ces résultats montrent du reste que cette nature particulière de sol, comme celui du district de Farnham, a été parfaitement choisie pour la culture du houblon.

PAUL MADINIER (1).

III

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LES SCIENCES NATURELLES ET LEURS APPLICATIONS A L'EXPLOITATION DES ANIMAUX.

Les sciences naturelles ont pour objet l'étude et l'exploration attentive de toutes les parties de la nature ; elles ont pour but de donner à l'homme une idée nette de l'ensemble de l'univers.

Lorsqu'on parle de l'univers, en prenant le mot dans son acception la plus étendue, la pensée ne s'arrête pas — comme quand les astronomes parlent des systèmes des mondes — à l'ensemble des corps célestes, aux lois de leurs mouvements, etc. ; elles embrassent la nature entière considérée sous tous les aspects, et les êtres matériels ne fixent pas uniquement son attention : Les forces, les causes des phénomènes la préoccupent également.

Lorsqu'on parle de l'univers, on a parfois recours à l'expression de monde.

Le mot *monde* est une expression qui trouve sa place aussi bien dans le langage des sciences que dans celui des profanes. Mais sa signification est bien différente dans le premier cas. En science, quand on parle des systèmes du monde, ce dernier mot ne désigne rien moins que l'univers

(1) Extrait du *Journal d'agriculture progressive*.

entier, cet immense assemblage de groupes, de systèmes particuliers d'astres et de planètes dont chacun est aussi un monde.

Une première science embrasse ainsi l'univers dans son ensemble et nous apprend que dans l'immensité qu'on appelle l'espace se trouvent suspendus tous les astres du firmament, le soleil, la terre et la lune et leurs habitants, que le soleil semble fixe par rapport à notre globe, que notre globe tourne autour du soleil et que la lune tourne autour de la terre, qu'enfin, comme notre globe, d'autres globes qui lui ressemblent beaucoup tournent autour du soleil, et ont, comme la terre, des planètes qui, semblables à la lune, tournent, au nombre de une, deux, trois, etc., autour de chacun de ces globes.

Celle des sciences naturelles qui embrasse ainsi l'univers dans son ensemble et qui s'occupe spécialement des corps qui roulent dans l'immensité des cieux, ou des *corps célestes*, est l'*astronomie*, que l'on a encore parfois appelée *cosmographie*.

De tous les corps qui roulent dans l'espace, il en est un seul que nous puissions soumettre à tous nos sens et analyser complètement : c'est la terre. La terre est le seul que nous puissions toucher.

En partant des notions que l'on peut acquérir sur la terre, on a établi que les innombrables objets qui dans leur ensemble constituent la *nature* ou le *monde*, sont désignés sous les noms de *corps naturels*, *produits naturels*.

Tous les produits naturels se rangent dans deux grands groupes bien tranchés : les *corps naturels organiques* et les *corps naturels inorganiques*.

Les *corps naturels organiques* se développent aux dépens de germes vivants ; ils sont pourvus de divers appareils appelés *organes*, et qui sont destinés à produire certains actes indispensables à la vie ; ils sont composés de parties dissemblables et subissent facilement la décomposition. Ce sont les *animaux* et les *végétaux*.

Les *corps inorganiques* n'ont pas, à proprement parler, de vie réelle ; ils se forment et se développent par le dehors à la faveur de l'adaptation et de la superposition de particules semblables ; ils n'ont pas d'organes et ne subissent que difficilement la décomposition. Ce sont les *minéraux*.

Tous ces objets sont du ressort des sciences naturelles.

Les *sciences naturelles* comportent d'un côté une série de sciences, de faits et d'observations qui ont pour objet d'établir les phénomènes de la nature sans en chercher les causes premières, tandis que de l'autre côté c'est le rôle de la *philosophie naturelle* de pénétrer dans l'intimité la plus profonde des êtres de la nature pour rechercher les causes et ramener tous les faits isolés vers un seul tout. Les sciences naturelles comprennent les suivantes :

L'astronomie, seule, s'occupe des corps situés hors de la terre, hors de la matière tangible.

La *chimie* et la *physique* s'occupent des caractères généraux des corps naturels.

La *physique* étudie toutes les propriétés des corps naturels (pesanteur, extensibilité, divisibilité, etc.) et recherche les forces qui agissent en eux.

La *chimie* nous apprend à connaître les éléments ou les substances élémentaires dont se composent tous les corps.

Mais les corps naturels, par des caractères particuliers, forment trois groupes embrassant chacun une des trois grandes divisions de la nature, savoir : le *règne animal*, le *règne végétal* et le *règne minéral*.

Trois sciences s'occupent de ces trois règnes.

La *zoologie* a pour objet la description du règne animal, ou des corps organiques à systèmes supérieurs, doués de vie, de mouvements volontaires et de sensibilité, c'est-à-dire les animaux.

La *botanique* décrit les corps organiques pourvus de systèmes inférieurs, doués de la vie et de la faculté de se reproduire, mais privés de sensibilité et de mouvements volontaires, c'est-à-dire les végétaux.

La *minéralogie* enfin a pour objet la description des corps inorganiques ou privés de vie, c'est-à-dire des minéraux.

Mais, suivant que l'on envisage les corps avec leurs fonctions et leur caractère, on fait, du moins pour ce qui concerne les animaux et les végétaux :

De *l'histoire naturelle pure* ou de la *taxonomie*, quand, saisissant les caractères distinctifs des corps naturels, on cherche à les reconnaître, à les dénommer, à les classer ;

De *l'anatomie*, quand on recherche uniquement la forme et la structure des différentes parties des animaux et des végétaux ;

De *la physiologie*, quand on étudie les usages et le mode d'action de chacune de ces parties.

Enfin la *géographie* et la *géologie* embrassent l'étude de la terre comme ensemble. La première s'occupe de la description de la surface ; la seconde pénètre les secrets des profondeurs.

Entre ces branches, la *zoologie* nous intéresse plus qu'aucune autre, non-seulement à cause des merveilles et des produits que le monde animal nous offre, mais encore à cause des services que ces connaissances rendent à l'étude de notre propre organisation et des dangers dont les animaux nous menacent.

Rien dans l'étude de la nature n'égale, en effet, la connaissance des animaux et de leurs produits. A ce point de vue, c'est en étudiant les animaux que l'homme apprend à connaître ses propres fonctions. Qui ne

connait les éminents services rendus à la science médicale et à l'hygiène par le chien, le lapin et la grenouille, ces martyrs des laboratoires de physiologie? Mais dans les animaux il est aussi des espèces qui sont dangereuses au plus haut point par leurs mœurs ou par leurs produits, tandis que d'autres sont de la plus haute utilité. Qui ne connaît le danger que court l'homme dans la société d'un serpent venimeux ou d'un insatiable carnassier? Qui ne connaît les services que lui rendent chaque jour le chien, le cheval, le bœuf et tous les animaux qu'il a soumis à sa domination?

Quand on étudie les animaux par pure curiosité, on fait de la zoologie pure : elle est appliquée quand on en déduit des principes utiles pour tirer profit du règne zoologique ; et quand on réunit ces applications en un tout coordonné, on fait de la *zootchnie*, de l'*hygiène*, de la *médecine*.

On peut définir la zootchnie une science qui a pour objet l'étude des principes qui doivent guider l'éleveur dans l'exploitation économique des animaux domestiques et de leurs produits. C'est une branche scientifique, dogmatique et, en même temps, un art. L'art zootchnique comprend les manipulations que l'on exerce dans le but d'explorer les animaux domestiques, soit lors des transactions commerciales, soit en d'autres circonstances. Beaucoup de ces manipulations sont des tours de main tout particuliers que l'on ne pourrait pas apprendre sans une longue pratique.

Le champ de la zootchnie est bien étendu : elle embrasse en effet l'extérieur, l'hygiène, la multiplication, l'éducation des animaux domestiques et le perfectionnement des races.

Il n'y a pas longtemps encore que chacune de ces parties formait branche à part ; chacune d'elles était née séparément de la pratique ; la routine seule encore formait la base de leur enseignement. C'est à l'Allemagne que nous sommes redevables de la fusion de ces branches d'une seule et même science. Cette heureuse idée, appuyée d'ailleurs sur la saine raison, trouva de l'écho ailleurs, et a fini par comprendre que ces diverses branches avaient entre elles trop de liaison, trop de rapports pour rester séparées.

La zoologie pure étudie les animaux sous toutes les formes et dans toutes les espèces, tandis que la zootchnie ne comprend que les animaux qui sont utiles à l'homme et lui donnent des produits ou du travail. Mais si le cadre de la zootchnie comprend moins d'espèces que celui de la zoologie, il n'en n'est pas moins aussi étendu ; car, pour exploiter les animaux, il faut savoir les modifier, les conserver, les créer, les métamorphoser, leur donner une forme propre à une destination précise ; il faut savoir les protéger contre les causes de maladie, les rendre plus propres à donner ou du lait, ou de la graisse, ou de la laine, ou du travail, les rendre particulièrement aptes à la marche lente ou à la progression rapide ;

il faut savoir les choisir, régler leur logement, leur alimentation, leur accouplement, leur santé, leur rendement, de manière à en retirer le plus de profit possible.

Parmi les industries qui se rattachent à la culture des végétaux, celle qui comprend l'exploitation du bétail est encore, sans contredit, la plus importante. Elle est non-seulement utile comme les autres industries agricoles, telles que la brasserie, la distillerie, etc., pour métamorphoser les produits végétaux en produits d'une valeur plus élevée et souvent d'un écoulement plus facile, mais elle est même indispensable; car, à part quelques situations exceptionnelles, il est impossible de mener à bien une entreprise agricole sans prendre le bétail pour base des opérations.

Le bétail est, en effet, dans l'immense majorité des cas, la machine à laquelle on demande les forces nécessaires au travail agricole. Nulle autre industrie agricole n'est, comme le bétail, propre à transformer les matières végétales en produits d'une valeur plus élevée, tout en rendant, sous forme de fumier, des matières organiques et minérales nécessaires pour conserver au sol toute sa fertilité.

On peut, à la vérité, remplacer les bêtes de travail par des machines; et encore ne le pourrait-on pas toujours. Mais jamais les machines ne pourront remplacer le bétail comme production d'engrais, et partant, dans toute exploitation, il existe et il existera toujours une solidarité intime entre l'exploitation du bétail et les cultures végétales.

Avant de mettre en œuvre les richesses de l'agriculture et d'interroger les principes de l'économie, il est bien évident que le zootechnicien doit avoir d'abord étudié les lois de l'existence animale.

La zootechnie exige donc comme point de départ et comme base la connaissance des animaux, objets mêmes de l'exploitation. Elle s'appuie sur toutes les sciences qui étudient l'économie animale, elle n'en est que l'application rationnelle; elle est donc dans l'enseignement agricole une suite logique de la zoologie et de la physiologie surtout.

La physiologie seule peut nous apprendre les secrets des connexions intimes qui existent entre la conformation et les proportions des animaux d'une part, et entre les organes et les fonctions d'autre part, et à déterminer ainsi les caractères d'une bonne constitution et ceux qui indiquent une disposition particulière de l'économie. La physiologie seule nous apprend le mécanisme des fonctions, et c'est seulement en regard de chaque fonction qu'on peut bien faire comprendre les lois conservatrices de l'hygiène en même temps que les troubles et les maladies qu'entraîne après elle la violation de ces lois.

C'est encore à côté des lois physiologiques qui président à chaque fonction

que les faits pratiques viennent logiquement se placer comme une conséquence du principe qui l'éclaire. Comment mieux justifier les résultats sanctionnés par l'expérience, mieux critiquer les procédés condamnés par elle, et dont l'avenir n'a rien à attendre, que de les faire passer au critérium de la physiologie ?

Ainsi, la zootechnie embrasse donc l'étude des animaux au point de vue de l'exploitation agricole, devient le guide indispensable de tout éleveur et nécessite comme connaissance préalable celle de la physiologie et des sciences naturelles, sur lesquelles la physiologie elle-même s'appuie.

« Qu'il le sache ou qu'il l'ignore, l'éleveur le plus habile ne réussit qu'à la condition de se faire l'instrument de la nature ; sa volonté peut bien triompher un moment des lois de l'organisation, mais son triomphe est éphémère comme son produit (1). »

Qu'il s'agisse d'une production animale dans le sens même de la nature, comme le lait, qu'il s'agisse d'une production qui n'était pas dans la destinée normale de l'animal, comme l'engraissement, c'est toujours des lois physiologiques qu'il faut s'inspirer, soit pour les observer scrupuleusement, soit pour leur demander le secret d'y faire dérogation.

J.-B.-E. HUSSON.

IV

NOUVELLES ET VARIÉTÉS.

Exposition universelle de Londres. — *Les prix de la Société industrielle de Mulhouse.* — *Du cuivre employé à la coloration des substances alimentaires.* — *Papier-toile imperméable.* — *Appareils pour l'éclairage au gaz.* — *Teinture économique des pierres.* — *L'émail du fer.* — *Cynomorium coccineum.* — *Télégraphie.*

Exposition universelle de Londres. — Il y aura à Londres, en 1862, une exposition semblable à celle de 1851. Le comité d'organisation avait demandé une somme de dix millions qui a été promptement complétée. Le prince Albert a souscrit pour deux cent cinquante mille francs. On doit construire pour cette exposition un palais qui sera permanent comme celui des Champs-Élysées. Les travaux de construction vont commencer à Brompton.

(1) Baudement. Programme de zootechnie.

ton, et non pas à Hyde-Park, sur les terrains acquis avec les bénéfices de l'exposition de 1854. Cette fois la peinture et la musique, représentées par toutes les écoles de l'Europe, entreront en concurrence, ainsi que cela a eu lieu à l'Exposition universelle de Paris. (Industriel suisse.)

Les prix de la Société industrielle de Mulhouse. — Dans la dernière livraison, page 277, nous avons dit quelques mots des prix, souvent considérables, que distribue chaque année la *Société d'encouragement pour l'industrie nationale*, existant à Paris depuis plus de 60 ans. De son côté, la *Société industrielle de Mulhouse*, dont les travaux sont aussi très-importants et fort appréciés, propose une série de questions qui, pour la plupart, sont, à cause de la spécialité de l'industrie locale, relatives à la teinture.

Le dernier programme mentionne en premier lieu le prix Dollfus, pouvant être décerné tous les dix ans, à partir de 1869, et consistant en une médaille d'or et une somme de 6,000 francs à l'auteur de la découverte ou application faite dans les dix années précédentes, et qui, au jugement de la Société, sera considérée comme ayant été la plus utile à une des grandes industries exploitées dans le département du Haut-Rhin.

Viennent ensuite les questions relatives aux arts chimiques, au nombre de 42; celles des arts mécaniques, on en compte 32 dans cette dernière catégorie; en outre, il y a cinq prix pour l'histoire naturelle et l'agriculture, trois pour l'industrie du papier, et enfin trois sur des questions diverses. Les prix consistent en médailles d'or, d'argent ou de bronze, et en sommes d'argent variant, en général, de 1,000 à 6,000 francs.

Parmi ces questions, nous citerons le prix de 5,000 francs pour une substance qui puisse servir d'épaississant pour couleurs, apprêts et parements, et qui remplace avec une économie d'au moins 25 p. c. toutes les substances employées jusqu'ici à ces divers usages; une médaille d'or pour une application nouvelle et pratique de la lumière ou de l'électricité à l'industrie des toiles peintes; un prix de 17,500 francs et une médaille d'or pour une substance pouvant remplacer, sous tous les rapports, l'albumine sèche des œufs dans l'impression des couleurs des tissus, et présentant une économie de 25 p. c. sur les prix de l'albumine; une médaille d'or pour la séparation du blanc d'œuf du jaune, lorsque ces deux substances se trouvent mélangées d'une manière homogène; une médaille d'or pour un nouvel emploi du jaune d'œuf; une médaille d'or à l'établissement industriel du Haut-Rhin qui, à conditions égales, aura le plus complètement appliqué à l'ensemble de ses machines les dispositions nécessaires pour éviter les accidents susceptibles d'être causés par celles-ci. Signalons

aussi les prix pour la rédaction d'un grand nombre de *Manuels* pouvant servir aux chefs d'atelier et aux ouvriers, et le concours entre les chauffeurs de chaudières à vapeur de machines fixes.

Quand on considère l'utilité de ces associations industrielles et les puissants moyens d'encouragement qu'elles possèdent dans les autres pays, on s'étonne de voir l'industrie belge complètement privée de pareils éléments de prospérité et de développement. Cependant les fabricants riches, les sociétés industrielles puissantes existent chez nous comme ailleurs. Pourquoi n'a-t-on pas encore eu l'idée de consacrer un peu d'argent à fonder des prix pour le perfectionnement de nos diverses industries? Nous croyons qu'il faut l'attribuer surtout à l'absence d'une société composée d'hommes spéciaux et auxquels on pourrait confier le soin de juger les résultats des concours.

E. G.

Du cuivre employé à la coloration des substances alimentaires. — Le préfet de police de Paris a fait saisir dernièrement, chez différents marchands, des échantillons de conserves alimentaires, telles que petits pois, haricots verts, etc., que l'on supposait avoir été préparés avec des substances nuisibles.

L'analyse, faite par le conseil de salubrité, a constaté que plusieurs industriels faisaient usage de produits chimiques à base de cuivre pour donner aux légumes conservés la coloration verte qu'ils ont à l'état frais et qui plaît aux consommateurs.

Ces substances sont très-nuisibles à la santé, et le marchand qui en fait usage s'expose à des poursuites et aux pénalités prévues par la loi. Bien des gens ignorent les inconvénients graves du cuivre, et n'hésitent pas à se servir de ce métal dangereux pour donner une belle couleur verte aux cornichons et aux différents légumes. Mieux vaut mille fois se contenter d'une teinte moins verte que de s'exposer à avaler chaque jour une certaine dose de poison qui agit rapidement sur les constitutions faibles et finit à la longue par altérer la santé la plus robuste.

Papier-toile imperméable. — M. Pézieux, fabricant à Lyon, a soumis à la Société d'encouragement un produit nouveau qu'il nomme *papier-toile imperméable*, destiné à remplacer, dans plusieurs circonstances, la toile cirée pour l'emballage des objets que l'on veut garantir contre l'humidité.

« Ce papier-toile, dit M. Herpin, rapporteur du comité des arts économiques, consiste en une sorte de filet ou de canevas, à mailles plus ou moins

écartées (1 à 4 fils par centimètre), en fil de chanvre ou de coton, recouvert des deux côtés par du papier mince, mais résistant, que l'on fait adhérer au moyen de colle végétale ordinaire, et qui est enduit, à l'extérieur, d'une couche de peinture à l'huile siccativ.

» Ce papier-toile est donc formé par deux feuilles de papier appliquées et collées l'une sur l'autre, entre lesquelles se trouve un canevas ou filet très-léger, mais qui néanmoins donne au papier une force de résistance assez considérable.

» Le papier-toile est à la fois léger, souple, solide, et tout aussi imperméable à l'humidité que la plupart des toiles cirées ordinaires que l'on emploie pour les emballages, et qui, d'ailleurs, se cassent et se déchirent souvent avec une très-grande facilité.

» Quant au prix du papier-toile, il varie de 35 à 60 centimes le mètre carré, selon le degré de force du canevas et le nombre des couches de peinture. C'est environ moitié moins que la toile cirée la plus commune.

» Le comité des arts économiques est d'avis que le papier-toile de M. Pézieux peut, dans plusieurs cas, remplacer avantageusement la toile cirée ordinaire et le papier goudronné dont on se sert pour les emballages. »

(*Bullet. de la Soc. d'encourag. pour l'industrie nationale*, t. VII, p 400.)

Appareils pour l'éclairage au gaz. — Dans le numéro de janvier dernier, page 27, nous avons parlé des lentilles obtenues par le moulage et permettant d'éclairer les rues, au moyen du gaz, d'une manière plus complète et avec une grande économie. C'est à M. Ernest Degrand, ingénieur des ponts et chaussées, que l'on doit cette invention qui met ces lentilles à la disposition du commerce à un prix peu élevé. Un rapport vient d'être présenté sur ce sujet à la Société d'encouragement de Paris par M. Masson. Le rapporteur fait remarquer avec raison que du temps de l'éclairage à l'huile, on avait compris la nécessité d'utiliser, dans les lampes placées dans les rues, une partie des rayons perdus, en adaptant aux réverbères et au-dessus de la flamme, des réflecteurs destinés à rabattre ces rayons vers la voie publique. Il faut ajouter comme causes d'un éclairage vicieux, les dimensions insuffisantes des becs, leur construction défectueuse, et surtout la mauvaise qualité du gaz.

Le procédé de M. Degrand consiste donc essentiellement à obtenir les lentilles par le moulage. Ces lentilles sont de simples glaces striées, susceptibles d'être employées sous forme de vitrage. Voici comment s'exprime le rapporteur à propos de l'application de ce système à l'éclairage d'une ville: « Si l'on considère, dit-il, dans l'état actuel, la flamme d'un réverbère

quelconque, et qu'à la hauteur de cette flamme on mène un plan horizontal, il est aisé de comprendre que tandis qu'une moitié des rayons, ceux dirigés naturellement au-dessous du plan horizontal, sont utiles à l'éclairage en venant tomber sur le sol de la voie publique, ceux au contraire, dirigés au-dessus de ce même plan doivent rester sans effet et sont à peu près entièrement perdus. Il y a donc, dans le système actuel adopté pour l'éclairage des villes, perte de la moitié environ dans la lumière. Qu'a-t-on fait pour remédier à ce système ?

« Comme on ne pouvait songer à l'usage des anciens réflecteurs, on a eu recours aux lentilles. On a essayé des lentilles creuses remplies de liquides; mais ces lentilles, proposées depuis longtemps pour divers usages, sont inadmissibles en pratique. Plus tard, en 1826, des expériences d'une certaine importance ont été exécutées par les soins de la préfecture de la Seine au moyen d'appareils lenticulaires construits sous la direction de Fresnel. Mais le prix élevé de ces appareils analogues, comme exécution, à ceux employés dans les phares, ne permettait pas de les utiliser dans un éclairage municipal, tel que celui de la ville de Paris.

» Avec les lentilles en verre striées, les inconvénients que nous avons signalés n'existent plus, et la solution cherchée de l'amélioration de l'éclairage public est des plus pratiques, ainsi qu'on a pu le voir par des réverbères garnis de lentilles de ce genre placés à titre d'essai dans la rue Royale-Saint-Honoré et dans la rue de l'Université, et la dépense ne dépasserait pas 20 à 30 francs par réverbère. « Le rapport fait ensuite connaître une série d'expériences photométriques qui ne laissent aucun doute sur l'efficacité du système Degrand, comparé aux moyens qui sont actuellement en usage. L'éclairage maritime, les feux colorés pour les signaux de chemins de fer, telles sont les applications qu'ont encore reçues les lentilles de M. Degrand. Les résultats obtenus sont concluants, et il est à désirer que les administrations de notre pays se décident à faire, pour l'éclairage des rues, un essai qui n'exige qu'une dépense peu importante.

Teinture économique des pierres, par M. Lipowicz. — L'auteur a fait des essais de teinture avec des grès des environs de Pirna, en Saxe. En plongeant ces pierres dans une dissolution chaude de gélatine qui doit contenir assez peu de matière pour ne pas se prendre en masse après le refroidissement, le liquide s'infiltre de plusieurs millimètres dans la pierre. Si, après avoir fait sécher, on porte la pierre ainsi imprégnée dans une dissolution de tannin, il s'y formera un tannate de gélatine insoluble qui résiste à l'action décomposante des agents atmosphériques.

Cette préparation donne au grès un aspect particulier, agréable à l'œil, d'une couleur *brun antique*, sans en cacher la structure naturelle. Il est clair qu'on doit effectuer cette opération autant que possible dans la bonne saison, et que si on veut appliquer cette peinture à des édifices, on doit faire usage du pinceau. Chaque couche ne doit être donnée que lorsque la précédente est bien sèche. On peut faire usage de ce procédé pour toutes les pierres poreuses, car les dépenses sont minimales. Pour des objets de petites dimensions, on peut employer une décoction de noix de galle pulvérisées; pour de grandes surfaces, on remplace avantageusement la noix de galle par une décoction d'écorce de chêne; on pourrait également employer le cachou, l'extrait de châtaignier, le brou de noix et tous autres sucs astringents.

DE CLERMONT.

(*Répertoire de chimie appliquée.*)

L'émail du fer. — Il n'y a pas longtemps encore, l'émail du fer était un problème; aujourd'hui, cependant, il y a peu de ménagères qui ne possèdent dans leur batterie de cuisine un ou plusieurs ustensiles en fer émaillé. La difficulté sans doute était grande, car il s'agissait d'appliquer sur une surface métallique une matière vitrifiable qui adhère avec cette surface après la vitrification; il fallait de plus que les deux matières juxtaposées pussent supporter l'action du feu sans que l'inégale dilatation du métal et de l'émail détruisit l'adhérence et mit l'ustensile hors de service. M. Paris est un des premiers qui aient fait connaître un émail qui a été estimé dans l'industrie. Depuis lors, diverses imitations ont été faites avec des changements dans les choses, mais en conservant le même mode pour la vitrification. Nous empruntons au *Moniteur scientifique* la recette suivante, qui rappelle l'émail Paris :

« On nettoie les objets en fer qu'on veut émailler avec du sable et de l'acide faible; on lave, on fait sécher, et on passe sur la surface une légère couche de gomme arabique; ensuite on saupoudre les objets avec un mélange préparé avec 150 parties de verre pulvérisé, 20 parties de soude calcinée et 12 parties de borax; ces substances ont été préalablement fondues ensemble et réduites en poudre. On dessèche les objets ainsi préparés dans un four chauffé à 100 degrés centigrades; ensuite on les porte dans un autre four chauffé au rouge, pour que la poudre se fonde et produise un vernis vitreux; enfin on laisse refroidir peu à peu dans un espace clos, et on recuit. »

• La quantité de poudre mise sur chaque ustensile doit être réglée de manière à obtenir une couche mince et aussi régulière que possible, afin que par la chaleur l'inégalité de la dilatation ne la fasse pas se fendiller trop vite. Les vases ainsi préparés sont préservés de la rouille. On a fait aussi l'application d'un émail de ce genre à des poêles en tôle ainsi qu'aux tuyaux; les résultats en ont été très-satisfaisants. L'industrie, aussi bien que l'économie domestique, pourra tirer un grand parti des procédés perfectionnés pour émailler le fer.

G. J.

(*La Science pour tous.*)

Cynomorium coccineum. — Rapport de M. Decaisne sur un mémoire de M. Weddell. — « Ainsi que son titre l'indique, le mémoire dont nous avons à rendre compte porte sur une des plantes les plus singulières du règne végétal, et une de celles qui, depuis un siècle, ont le plus occupé les botanistes. Elle a fourni, entre autres, à L.-C. Richard la matière d'un important travail, et, tout récemment, elle a été l'objet des recherches de M. J. Dalton Hooker, l'un des botanistes les plus autorisés de notre temps.

• Dans une introduction placée en tête de son mémoire, M. Weddell soumet à une revue critique les opinions de ses devanciers sur la structure, le mode de végétation et les affinités naturelles de cette plante, sans en excepter celles qu'il a émises lui-même il y a une dizaine d'années.

• La famille des balanophorées, à laquelle appartient le *Cynomorium*, est toute composée de parasites. Elle comprend aujourd'hui une trentaine d'espèces inégalement réparties entre l'ancien et le nouveau monde. Le *Cynomorium*, de même qu'un petit nombre d'autres végétaux de familles essentiellement tropicales ou australes (*Chamærops*, *Peralgonium*, *Stapelia*, *Gomphocarpus*, etc.), qui sont comme autant de membres égarés de flores étrangères à nos latitudes, s'avance jusqu'au centre du bassin méditerranéen, à l'île de Malte, sur les côtes septentrionales de l'Afrique, sur celles de l'Espagne, et, plus loin encore vers le nord, jusqu'en Toscane. Remarqué par les plus anciens botanistes italiens, et surtout par Boccone, il fut classé, suivant les idées et les aperçus de ceux qui l'observaient, tantôt parmi les champignons, tantôt parmi les plantes d'organisation plus élevée. Je n'ai pas besoin de dire que depuis

Micheli, et par suite des recherches de ce naturaliste célèbre, le *Cynomorium* a définitivement pris place parmi les végétaux phanérogames, et que sa structure a été d'autant mieux comprise qu'on a pu s'éclairer par l'examen d'un plus grand nombre de plantes analogues, c'est-à-dire appartenant comme lui au type des balanophorées.

» Les études botaniques semblent entrer, depuis quelques années, dans une nouvelle phase, et on doit reconnaître que leurs procédés se sont notablement améliorés. On ne se contente plus, pour expliquer la structure des végétaux, et même simplement pour en déterminer les espèces, d'échantillons d'herbiers presque toujours incomplets dans quelques-unes de leurs parties et toujours déformés, on veut observer les végétaux vivants, dans toutes les phases de leur vie, depuis l'instant de leur germination jusqu'à la maturité des graines, et, lorsqu'il s'agit de travaux monographiques, dans toute la série des variations dont les types spécifiques sont susceptibles. Cette voie lente, mais féconde en résultats, fait tous les jours mieux apprécier l'institution des jardins botaniques, c'est-à-dire des collections vivantes, dont les herbiers ne seront un jour que le complément, au lieu d'être, comme ils le sont de nos jours, la partie principale du matériel scientifique. Malheureusement, il est beaucoup de végétaux, et la grande majorité des parasites est du nombre, qui n'ont pas encore pu être assujettis à aucun mode de culture, et c'est là précisément ce qui en retardera l'étude peut-être bien longtemps encore. En présence de cette lacune de nos jardins botaniques, M. Weddell n'a pas hésité à se transporter sur les lieux où croît le *Cynomorium*. En 1857, il se rendit à Oran, où la plante est assez commune, et il y séjourna deux mois, suivant jour par jour son développement. Il en rapporta aussi des graines, afin d'en étudier plus à loisir la germination à Paris, à l'aide d'une de ces petites serres à multiplication dont on fait un si fréquent usage dans nos jardins botaniques, soit pour faire enraciner les boutures, soit pour faire germer les graines de végétaux exotiques auxquelles la chaleur seule de notre climat ne suffirait pas.

» C'est à M. Weddell, ainsi qu'aux botanistes qui, avant lui, ont parcouru l'Algérie, que nous devons de savoir que le *Cynomorium* est indifférent sur le choix des plantes qui doivent lui fournir sa nourriture. Ce parasite implante ses suçoirs sur toutes les espèces qui se trouvent à sa portée, qu'elles soient monocotylédonées ou dicotylédonées, vivaces ou simplement annuelles; seulement, dans ce dernier cas, son existence

cesse avec celle de la plante nourricière, tandis qu'elle se prolonge indéfiniment sur les espèces vivaces. Cette disposition du *Cynomorium*, sans être un fait bien commun dans le monde des végétaux parasites, est loin cependant d'être sans exemple. Nous le retrouvons effectivement sur notre gui commun, qui croit, peut-on dire, sur tous les arbres de nos climats, la principale différence entre les deux plantes étant dans le site propre à chacune d'elles, puisque le gui est tout aérien, tandis que le *Cynomorium* ne s'attaque qu'aux parties souterraines des plantes.

» La tige du *Cynomorium* est un rhizome charnu, couvert d'écaillés, toujours enfoui sous la terre, mais poussant çà et là des rameaux qui s'élèvent verticalement hors du sol, et qui ne sont, à proprement parler, que ses inflorescences. Leur structure est la même que celle du rhizome : comme ce dernier, ils sont charnus, formés d'un abondant tissu cellulaire, à peu près homogène dans toutes les parties de la plante, et dans lequel sont disséminés des vaisseaux rayés dont les agrégations forment des prismes triangulaires. On voit que cette structure intérieure rappelle d'assez près celle des monocotylédones. A l'extérieur, les tiges aériennes florifères du *Cynomorium* sont revêtues d'écaillés plus fermes que celles de la partie souterraine ; leur teinte générale est le rouge de sang, qui tire insensiblement sur le brun noir à mesure que la plante vieillit.

» Les suçoirs du *Cynomorium* naissent exclusivement sur les racines. Celles-ci se renflent à leur extrémité, sur laquelle bientôt un petit mamelon conique fait saillie. C'est là le suçoir destiné à s'implanter dans une racine étrangère. Il se comporte vis-à-vis d'elle comme le feraient les suçoirs de la cuscute, en traversant le système cortical, et en allant se greffer sur le faisceau vasculaire central. A part la perforation qu'elle en éprouve, la radicule nourricière demeure intacte ; c'est une particularité qu'on a d'ailleurs observée dans le parasitisme des orobanches.

» Les tiges ou, plus exactement, les rameaux florifères du *Cynomorium* sont cylindriques, charnues, très-grosses relativement à leur longueur, qui n'atteint guère que 20 à 50 centimètres. Elles se terminent par une sorte de massue qui n'est que l'agrégation des appareils floraux au nombre de plusieurs centaines et même de plusieurs milliers. Quelle est la nature de cette inflorescence ; à quel type faut-il la rapporter ? A première vue, on serait tenté de l'assimiler à celle des massettes (*Typha*) de notre pays ; mais M. Weddell a reconnu que cette inflorescence, en ap-

parence si simple, se compose en réalité d'une multitude de petites cimes triflores et déterminées. En examinant cette sorte d'épi dès son plus jeune âge, on voit les fleurs naître par groupes à l'aisselle de bractées charnues disposées en spirale. Ce fait avait échappé à tous les botanistes, qui, avant lui, n'avaient observé le *Cynomorium* que sur des échantillons desséchés et, par suite, tout à fait déformés.

» Dans l'examen des organes de la reproduction, M. Weddell a fait preuve d'une délicatesse d'analyse remarquable. Un des caractères généraux de la famille des balanophorées est d'avoir des fleurs unisexuées, monoïques ou dioïques; la seule exception à cette règle nous est offerte par le *Cynomorium*, dont les fleurs sont polygames. Mais si ce mélange de fleurs mâles, femelles et hermaphrodites accroît quelque peu la difficulté des recherches analytiques, d'autre part, ainsi que le fait observer M. Weddell, cette réunion de fleurs staminées au milieu de fleurs d'une autre nature est un gage de plus donné à la fécondation des germes, et par suite à la formation de la graine, qui fait souvent défaut dans les fruits des autres genres de balanophorées. Cette circonstance a permis à M. Weddell de pousser plus loin qu'on ne l'avait fait jusqu'ici l'étude de ces derniers organes.

» La structure des anthères et celle du pollen n'offrent rien de bien particulier; nous ne nous y arrêterons donc pas. Mais il n'en est pas de même des fleurs femelles. L'excessive ténuité et la mollesse des organes, la difficulté de faire des coupes bien nettes et qui en mettent à nu les parties constituantes, rendent suffisamment compte de la divergence des opinions qui ont été émises à cet égard par des botanistes de premier mérite, tels que MM. J. Dalton, Hooker, Hofmeister, etc. M. Weddell lui-même avait eu la sienne, il y a dix ans; elle était fautive, et il en fait l'aveu : « Les résultats, dit-il, que m'ont fournis de bons matériaux, m'ont convaincu que les idées que je m'étais formées sur la nature du pistil des balanophorées étaient tout à fait erronées. » On aime à trouver cette loyauté dans les déclarations des hommes de science.

» Indépendamment de la détermination des parties florales et du fruit que M. Weddell a décrit avec une exactitude dont l'un de nous a pu se convaincre, il restait à élucider un point très-controversé relativement à l'organisation de la graine.

» Malgré l'autorité de ceux qui ont soutenu l'opinion contraire, l'ovule du *Cynomorium* est pourvu de téguments; il a par conséquent

un micropyle et un albumen charnu contenant un embryon turbiné sans aucune trace de lobes cotylédonaire, et identique de forme avec celui de plusieurs autres végétaux parasites du même groupe, et la pointe de cet embryon, c'est-à-dire la région d'où sortira la racicule, est tournée vers le micropyle, suivant la loi commune.

» Ainsi que nous l'avons dit plus haut, M. Weddell ne s'est point arrêté à l'analyse des organes du *Cynomorium* adulte; il a étendu ses recherches à la germination elle-même, dont on n'avait encore aucune idée. Pour y parvenir, il s'est servi d'une petite serre portative où la chaleur pouvait être réglée à volonté. En élevant la chaleur à $+ 50^{\circ}$, M. Weddell eut la satisfaction de constater un commencement de germination. Les graines produisirent un prolongement radiculaire blanchâtre, demi-transparent, d'une texture utriculaire délicate, mais qui offre ce phénomène très-singulier et jusqu'ici sans exemple, d'être constamment dressé vers le ciel, au lieu de se diriger vers la terre, comme cela a lieu dans la presque universalité des végétaux phanérogames. Cette exception si remarquable à une loi générale a entraîné M. Weddell à des considérations qu'il serait peut-être hors de propos de rapporter ici. Nous nous bornerons à signaler le rapprochement qu'il fait de cette racicule ascendante avec les tigelles des autres végétaux phanérogames, lui laissant la responsabilité de cet aperçu, et exprimant avec lui le vœu que ce point intéressant de physiologie végétale soit repris par les observateurs qui se trouveront en mesure de le faire.

» En résumé, le travail de M. Weddell, que l'un de vos commissaires a pu vérifier dans ses parties les plus essentielles, peut être considéré comme une de nos monographies les meilleures et les plus complètes. L'auteur y associe la rigueur des analyses à la justesse des appréciations.

» Ce mémoire est accompagné de dessins anatomiques extrêmement bien faits; et l'on sait de quelle importance est ce genre d'illustration pour les travaux scientifiques, pour ceux surtout qui traitent d'organogénie. Ces dessins, ébauchés par l'auteur, ont été reproduits par le pinceau exercé de M. Riocreux.

» Vos commissaires pensent donc que par la nouveauté des observations, leur exactitude et l'importance du sujet, le travail de M. Weddell est digne de l'approbation de l'Académie, à laquelle nous demanderions de le faire insérer dans le *Recueil des Savants étrangers*, si déjà il ne

devait être publié très-prochainement dans les *Archives du Muséum.* »

Les conclusions de ce rapport sont adoptées.

(*Comptes rendus*).

Télégraphie. — Un télégraphe des plus importants traverse aujourd'hui le royaume de Tunis. Nous regrettons de ne pouvoir entrer dans tous les détails pleins d'intérêt de la pose de cette voie.

On imagine aisément au prix de quels efforts ont été menés à bonne fin des travaux pénibles dans un pays montagneux, sans routes, coupé de rivières guéables en été seulement, au milieu de populations hostiles et presque insoumises (1).

Les bureaux de la Goulette, de Tunis et du Bardo avaient été ouverts au commencement de cette année, en présence du bey et des grands personnages de sa cour émerveillés.

Le 4 mai, la ligne principale était terminée jusqu'à la frontière et se soudait au réseau algérien (2).

La régence de Tunis possède donc aujourd'hui, grâce aux efforts persévérants de la France, 500 kilomètres de lignes électriques.

De la Goulette à Tunis	48	kilomètres.
De Tunis au Bardo.	5	—
Du Bardo à Medjez-el-Bab	65	—
De Medjez-el-Bab au Kaf.	150	—
Du Kaf à la frontière algérienne.	40	—
De Madjez-el-Bab à Beja	40	—

Ce résultat, heureux en lui-même, est fécond en promesses. La civilisation reprend peu à peu possession du pays qui l'avait reniée, et la France n'oublie pas que l'isthme de Suez sera demain la grande route commerciale du monde. (*Annales télégraphiques*, octobre 1860.)

(1) Les montagnes qui avoisinent Beja sont habitées par des tribus si turbulentes que le gouvernement tunisien y établit chaque année un camp pour la perception de l'impôt.

(2) M. Bourdon, directeur du service télégraphique d'Algérie, écrivait à ce sujet, le 5 mai dernier, que MM. Ceillier et Bardonnaut avaient eu la plus grande peine à faire comprendre aux Tunisiens que la soudure des fils était indispensable. Ils déclarèrent longtemps qu'ils entendaient que les fils fussent coupés sur le dernier poteau tunisien et sur le dernier poteau algérien, et demeurassent là à s'entre-regarder, prétendant que la continuité du conducteur équivalait à une véritable violation de frontières.

I

FALSIFICATION DES SUBSTANCES ALIMENTAIRES.

La loi qui prévoit et condamne les falsifications des aliments et des boissons a été promulguée le 17 mars 1856. Remplit-elle complètement le but que s'est proposé le législateur ? Il est permis de répondre négativement à cette question en présence des circulaires officielles qui rappellent aux administrations communales la mission sérieuse qui leur est confiée de sauvegarder la santé des populations.

C'est qu'en effet une lacune capitale existe dans cette loi. Complète au point de vue juridique, nous voulons bien l'admettre, elle n'a pas prévu l'organisation d'une surveillance spéciale s'exerçant continuellement sur la vente des denrées alimentaires. Les administrations communales ont seules le droit d'établir à leurs frais des laboratoires d'expertise, mais ce droit est pour elles facultatif, et, dans la plupart des localités, la dépense, l'indifférence ou d'autres raisons n'ont pas permis jusqu'à présent de recourir à ce complément indispensable de la loi votée depuis plusieurs années.

Dans la dernière session du Conseil provincial du Brabant, M. Gorissen a longuement développé une proposition ayant pour but d'étendre à toutes les communes de la province les moyens de surveillance qui n'existent guère aujourd'hui que dans la seule ville de Bruxelles. S'appuyant sur des documents officiels que nous regrettons de ne pouvoir reproduire, l'honorable membre prouve à l'évidence que cette surveillance fait défaut presque partout. Le vœu qu'il réclame du Conseil « permettra, dit-il, de suppléer à l'insuffisance technique de l'administration, dont le bon vouloir et les plus énergiques prescriptions se trouvent paralysés faute d'agents capables de faire les analyses scientifiques, *sans lesquelles la loi reste une lettre morte.* »

La discussion qui a eu lieu a prouvé que les membres du Conseil n'étaient pas suffisamment éclairés sur la question qui leur était sou-

mise, et surtout, qu'il restait dans les esprits des doutes sur l'efficacité des moyens proposés. C'est à cette indécision qu'il faut attribuer l'adoption des conclusions du rapport demandant le renvoi à la députation permanente, qui serait chargée d'indiquer, dans la session prochaine, les mesures propres à atteindre le but.

La question reste donc à l'étude, et elle intéresse tout le pays. C'est ce qui nous engage à reproduire une autre proposition déjà ancienne et qui nous paraît présenter en ce moment encore des avantages incontestables. Elle vient d'une autorité très-compétente, du Conseil de salubrité publique de la province de Liège, qui l'a adoptée en 1848 et l'a publiée dans le troisième volume de ses Annales. Ce projet si clair et si logique est d'ailleurs peu connu, et nous croyons qu'il faut l'attribuer surtout à l'indifférence que rencontrent les travaux scientifiques, même lorsqu'ils se rapportent aux détails les plus importants de l'administration.

Avant tout, il nous paraît utile de présenter quelques considérations sur les difficultés que l'on rencontre dans la recherche des falsifications, et sur la nécessité d'une organisation forte et sérieuse, afin que, dans aucun cas, l'autorité ne se trouve désarmée en présence des fraudeurs adroits et audacieux.

En général, les gens du monde, même les magistrats, se font une idée complètement fautive du rôle du chimiste chargé de constater les altérations des substances alimentaires. On se figure qu'il est simple et facile de décider si un aliment est falsifié, et que les connaissances nécessaires pour cela ne dépassent guère celles que possède une cuisinière expérimentée. Voilà pourquoi sans doute on n'accorde qu'une indemnité modeste à l'expert chargé de cette mission. Et cependant, le problème est difficile et compliqué ; l'homme consciencieux ne peut en aborder la solution qu'après avoir acquis une longue habitude des manipulations et les connaissances chimiques les plus étendues. La falsification existe-t-elle ? Dans l'affirmative, quelle est la substance qui a été choisie par le fraudeur ? Celle-ci est-elle nuisible à la santé ? Quelle est la quantité frauduleusement ajoutée ? Ce n'est là qu'une partie des questions qu'il faut successivement examiner. Enfin, après un travail plus ou moins prolongé, supposons que l'on arrive à un résultat négatif et que l'on constate que rien de nuisible n'a été ajouté à la substance alimentaire. Il n'est pas toujours facile de faire comprendre qu'une pareille conclu-

sion a demandé beaucoup plus de temps et de peine, et que l'analyse eût été singulièrement simplifiée si, immédiatement, il avait été possible de déterminer le genre de falsification.

Le fraudeur a l'esprit inventif, il est sans cesse sur la voie de nouveaux mélanges ; quelquefois même, c'est un chimiste capable, un enfant perdu de la science, utilisant celle-ci dans un but coupable, afin d'entourer la poursuite du délit de difficultés savamment combinées. L'autorité doit donc disposer de moyens suffisants pour la répression ; jamais elle ne peut être vaincue dans cette lutte qu'elle soutient au nom de la société. Par conséquent, les chimistes exercent dans ces circonstances un rôle analogue à celui des magistrats ; on comprend la nécessité de choisir des hommes instruits et de leur fournir des laboratoires et les instruments qu'exige l'accomplissement de leur mission. Pour obtenir tout cela, il faut de l'argent ; si l'on recule devant la dépense, comme on l'a fait jusqu'à présent, il est inutile d'espérer des résultats satisfaisants et complets. D'ailleurs, cette dépense serait couverte en grande partie par les amendes qui deviendraient plus nombreuses et par les indemnités exigées des particuliers qui auraient recours aux bureaux d'expertise pour l'analyse des substances alimentaires.

En outre, l'expert a besoin d'une grande autorité morale lorsque, appelé devant la justice, il est chargé d'expliquer les recherches auxquelles il s'est livré et les résultats qu'il a constatés. L'accusé, par l'organe de son avocat, cherche à combattre l'opinion du chimiste ; des arguments, qui ne sont pas toujours très-scientifiques, sont présentés avec cette adresse que donne l'habitude des débats judiciaires. Quelquefois même, une contre-expertise a lieu, et la discussion s'établit entre des savants également convaincus. En continuant à nous placer au même point de vue, celui d'assurer à l'autorité une position capable de sauvegarder les intérêts de sa dignité et de sa mission, nous approuvons, dans le projet dont nous allons nous occuper, les dispositions qui ont pour but de garantir à l'expert le concours et l'influence scientifiques des membres des Conseils de salubrité publique. Quant à l'organisation de ces Conseils, qui devrait précéder celle des bureaux d'expertise, nous renvoyons nos lecteurs à l'article que nous avons publié précédemment sur ce sujet (1).

(1) Revue populaire des sciences, première année, page 582.

Voici maintenant le projet présenté par le Conseil de salubrité publique de la province de Liège :

« ART. 1^{er}. Il est institué auprès des Conseils de salubrité publique de Bruxelles, Liège, etc., un bureau d'expertise pour les substances alimentaires.

» ART. 2. Ce bureau est chargé de soumettre à l'analyse des échantillons de toutes les substances alimentaires et des boissons qui se débitent dans la province, et surtout dans le chef-lieu.

» ART. 3. Les échantillons seront recueillis dans un ordre prescrit par le Conseil de salubrité, qui arrête aussi les méthodes à suivre dans leur analyse.

» ART. 4. Le bureau d'expertise est, en outre, à la disposition des administrations communales de la province et des parquets des tribunaux pour tout ce qui rentre dans sa compétence.

» ART. 5. Il exécute aussi, moyennant une modique rétribution à fixer par le Conseil de salubrité, les analyses qui lui sont demandées par les particuliers.

» ART. 6. Le chimiste chargé des travaux du bureau sera désigné tous les ans par le Gouverneur de la province, sur la proposition du Conseil de salubrité.

» ART. 7. Il lui sera alloué, sur le budget du Ministère de l'intérieur, chapitre *service de santé civil*, une indemnité à fixer ultérieurement.

» ART. 8. Le chimiste préposé aux travaux du bureau d'expertise consignera dans un registre le résultat de ses opérations. Ce registre sera communiqué au moins tous les trois mois au Conseil de salubrité.

» ART. 9. Tous les ans, dans le courant du mois d'avril, ces résultats seront adressés, avec les observations du Conseil de salubrité, au Gouverneur de la province, qui les transmettra au Département de l'intérieur.

» ART. 10. Chaque fois qu'une altération *grave* d'une substance alimentaire aura été reconnue, elle sera signalée, dans un rapport spécial, au chef de la police locale, ou, selon le cas, au Gouverneur de la province. »

Le rapporteur de la Commission, M. le docteur Spring, déclare que, dans ce projet, on ne s'est attaché qu'aux points essentiels, il serait

donc facile de le modifier et de l'approprier aux besoins des différentes localités. Le Conseil de salubrité de Liège avait demandé au gouvernement les moyens de faire un essai provisoire en instituant un bureau d'expertise conformément aux propositions que nous venons de faire connaître. Ce désir n'a pas été admis, et il est permis d'exprimer des regrets à cet égard, car si en 1848 la recherche des falsifications avait été organisée sérieusement dans la province de Liège, il est probable qu'on n'entendrait plus nulle part les reproches que l'on adresse chaque jour à l'autorité à propos d'un service public dont l'importance est évidente.

EUGÈNE GAUTHY.

II

LES CORPS DÉTONANTS.

Quand on se livre à la chimie, on trouve, à côté de la théorie pure et raisonnée, une série d'expériences toutes pleines d'attrait, qui font de cette science une des plus intéressantes que l'on puisse étudier. Je ne parle point ici de certaines expériences qui ne se font que dans les cours publics et qui exigent des appareils dispendieux. Celles-là, on peut les voir, mais on ne les reproduit pas chez soi ; car les savants sont les seuls heureux auxquels on donne gratuitement les instruments et l'argent nécessaires pour les grandes expériences.

Mais il en est beaucoup d'autres qui sont faciles à faire à peu de frais pour tout le monde, et quand on les a vu exécuter dans un cours public, ou quand on a lu leur description dans les livres, on est souvent tenté de les essayer ; et on peut les essayer, en effet, si l'on possède, outre l'amour des manipulations chimiques, les instruments les plus simples et les plus indispensables dans un laboratoire d'amateur. Ces expériences, qui rentrent dans le domaine de la chimie qu'on pourrait appeler *chimie amusante*, sont toujours intéressantes à reproduire ; mais il faut bien y songer, il en est un grand nombre qui exigent des précautions extrêmes, une attention minutieuse, car la chimie amusante n'est

pas exempte de dangers, sur la gravité desquels il importe que l'opérateur soit suffisamment éclairé.

On doit se tenir d'autant plus en garde contre les accidents terribles que pourraient amener certaines expériences, que les chimistes de profession eux-mêmes n'en sont pas toujours garantis ; et maintes fois on en a vu non-seulement devenir victimes d'une imprudence ou d'un oubli, mais aussi, malgré toutes les précautions prises à l'avance, ne pas échapper aux dangers auxquels les exposait leur zèle pour la science.

Parmi les préparations les plus dangereuses, on trouve en première ligne les corps détonants. En seconde ligne on pourrait placer les gaz délétères et les substances toxiques. J'ai voulu arrêter quelques instants l'attention de vos lecteurs sur les corps détonants, et rappeler les principaux accidents qui en sont résultés, afin de les faire servir, non pas d'épouvantail, mais d'enseignement frappant et d'avertissement efficace pour les personnes qui, sans être versées dans la pratique de la chimie, voudraient essayer des expériences dont elles pourraient ignorer les dangers.

Les corps gazeux nous fournissent un certain nombre de mélanges détonants. J'en citerai seulement trois pour mémoire : d'abord, celui qu'on obtient avec un volume d'oxygène et deux volumes d'hydrogène, dont la détonation, au contact d'une flamme ou d'une étincelle électrique, produit de l'eau. Je saisis cette occasion pour rappeler que, dans la préparation de l'hydrogène par le zinc et l'acide sulfurique, quand on veut obtenir le jet de gaz que l'on enflamme dans l'expérience de la *lampe philosophique*, on a souvent le tort de trop se hâter d'enflammer le jet, de façon que, s'il reste encore un peu d'air dans l'appareil, il y a une détonation qui peut quelquefois blesser l'opérateur. En second lieu, il faut nommer le *grisou*, hydrogène carboné, qui, par son mélange avec l'oxygène de l'air, produit ces terribles explosions dont les mineurs ne connaissent que trop les funestes effets. Enfin, je citerai le mélange de deux volumes égaux de chlore et d'hydrogène, qui a la singulière propriété de détoner sous la seule action d'un rayon de soleil. Pour se mettre en garde contre cette détonation, il suffit de tenir enveloppé d'un tissu noir le ballon dans lequel on introduit le mélange des deux gaz ; on lance ce ballon du côté du soleil, de façon qu'il se découvre en l'air : l'explosion se produit alors au loin et sans aucun danger.

Prenez un morceau de phosphore à peine gros comme une petite lentille, mettez-le sur une enclume ou sur une plaque métallique en le recouvrant avec deux fois autant de chlorate de potasse; puis avec un marteau frappez sur le tout, vous aurez une forte détonation. — Voilà certes une expérience aussi simple que facile à faire; mais ne la faites cependant jamais sans précautions, car j'ai vu un jour un imprudent se blesser pour avoir voulu prendre trop de phosphore et n'avoir pas employé un marteau à long manche; l'explosion fut si violente que le marteau lui échappa des mains, et un fragment de phosphore enflammé l'atteignit au poignet et lui fit une brûlure douloureuse. — Sachez bien que rien n'est plus terrible qu'une brûlure par le phosphore, car le phosphore ne s'éteint qu'après avoir rongé la chair. C'est un corps qu'on ne doit jamais toucher qu'avec de grandes précautions.

Mettez dans un verre une petite quantité d'iode avec 15 ou 20 fois autant d'ammoniaque liquide; agitez pendant quelque temps, et jetez sur un filtre: vous obtiendrez une poudre d'un noir rougeâtre que vous ferez sécher au soleil, avec précaution. Quand elle sera sèche, elle détonera violemment par le seul frottement d'une barbe de plume; souvent même la chaleur seule suffira pour produire spontanément son explosion. — Voilà encore une expérience très-facile à faire, mais dangereuse aussi quand on agit sur une quantité plus grosse qu'un pois, ou qu'on ne fait pas détoner la poudre en se tenant à distance. La poudre ainsi obtenue est l'*iodure d'azote*.

En faisant réagir, dans certaines circonstances, le chlore sur l'ammoniaque, on peut obtenir un liquide jaunâtre qui détone avec une violence extrême: c'est le *chlorure d'azote*. Avec le brome, au lieu du chlore, on aurait du *brômure d'azote*, qui n'est pas moins dangereux que l'autre. Ce liquide ne peut tomber goutte à goutte sans détoner par le choc seul sur un corps dur. — M. Dulong, dont le nom est justement célèbre, a découvert le chlorure d'azote; il voulut alors en déterminer la densité, et, préparant à cet effet une certaine quantité de ce liquide, dont il ignorait encore les dangers, il allait le transvaser dans un flacon, lorsque tout à coup une épouvantable détonation lui fracassa le bras gauche. Cette rude leçon ne le rebuta pas, et, par un dévouement qui tenait presque du fanatisme, il recommença son expérience dès qu'il fut rétabli: cette fois il s'entoura de mille précautions, et il parvint à déterminer la densité qu'il tenait tant à connaître; mais la joie du succès lui fit sans doute un

instant oublier le danger, car un mouvement trop brusque imprimé au flacon fatal causa une explosion terrible, et M. Dulong perdit l'œil gauche par ce second accident. Heureusement pour lui, la densité avait été déterminée, car il aurait peut-être osé tenter une troisième épreuve, que personne n'a essayé d'entreprendre après lui.

Les *fulminates* de mercure et d'argent, découverts par Howard, se préparent en faisant réagir l'acide azotique sur ces deux métaux ; puis, ajoutant une certaine quantité d'alcool, il se dépose une poudre blanche très-détonante. Le *mercure fulminant de Howard* est employé pour la fabrication des amorces, des capsules. Le fulminate d'argent sert à confectionner les bonbons chinois si connus des enfants, les pois fulminants, les cartes fuminantes. Ces joujoux ne sont pas sans danger ; ils ont souvent causé des accidents. Les fulminates ne doivent être maniés qu'avec beaucoup de prudence, car ils détonent avec une extrême facilité. Figuiér, de Montpellier, a perdu un œil en préparant du fulminate d'argent. Barruel, de Paris, a eu une partie de la main droite emportée par la détonation de fulminate de mercure qu'il broyait négligemment dans un mortier de silex : l'explosion fut si violente que le mortier disparut en poussière. Julien Leroy, fabricant de poudre, fut tué par la détonation de fulminate *encore humide* qu'il remuait par imprévoyance avec une tige de fer. Plusieurs fabriques de poudres fulminantes, entre autres celle d'Ivry près Paris, ont été entièrement détruites par l'explosion de quelques kilogrammes de matière. En 1842, un célèbre chimiste de Londres, Hennell, travaillait à la préparation de fulminate d'argent pour un fournisseur nommé Dymon, qui fabriquait un certain genre d'obus ; Hennell était seul dans un corps de bâtiment isolé ; il avait achevé le fulminate, et il ne lui restait plus qu'à le mêler avec une autre substance qui constituait le secret des obus de M. Dymon : tout à coup, une explosion terrible se produisit ; les tuiles, les briques, les charpentes furent projetées au loin dans les rues voisines, et on ne put retrouver du malheureux Hennell que des débris horriblement défigurés. — Un opticien en voyage s'était fait adresser par la poste une boîte remplie de fulminate. On voulut voir à la poste ce que contenait la boîte ; et lorsque, après l'avoir ouverte, l'opticien remit le couvercle, la poudre fit explosion, probablement parce qu'il en était resté quelques grains qui furent froissés. La main de l'opticien fut enlevée, et on retrouva des fragments d'os sous la table, dont le dessus épais de plusieurs centimètres avait été

percé, des fragments de la boîte avaient pénétré dans la poitrine du malheureux, qui mourut au bout de onze jours. Aucun des employés de la poste n'avait été atteint; et, malgré la violence de la détonation qui les priva de l'ouïe pendant quelques instants, il n'y eut point de vitres brisées, ce qui n'aurait pas eu lieu avec une explosion bien plus faible de poudre ordinaire.

L'argent forme avec l'ammoniaque un des corps les plus détonants que l'on connaisse. On le désigne sous le nom d'*argent fulminant*. Pour les chimistes c'est un *ammoniure d'oxyde d'argent*. Berthollet en fit la découverte à la fin de l'année 1787. On l'obtient en humectant de l'oxyde d'argent avec de l'ammoniaque; la bouillie ainsi obtenue détone avec un épouvantable fracas, par le plus léger frottement, même quand elle est encore humide.

L'or, à l'état d'oxyde, forme aussi avec l'ammoniaque un *ammoniure d'or* qui est aussi terrible que l'argent fulminant. Basile Valentin, qui le découvrit, l'a nommé *or fulminant*, en raison de la facilité avec laquelle il fait explosion. Un décigramme d'or fulminant produit une détonation comparable à celle d'un pistolet. — Un pharmacien, nommé Fasciau, en bouchant un flacon dans lequel se trouvait de l'or fulminant, produisit une explosion qui lui fit perdre la vue.

On connaît encore d'autres corps dont la détonation est terrible; par exemple, le coton-poudre trempé dans le chlorate de potasse est presque aussi dangereux que les fulminates: nous en avons indiqué dernièrement la préparation.

Avant de terminer cet examen rapide des principaux corps détonants, je dois ajouter à la liste de ceux que l'on connaissait depuis longtemps, deux nouveaux corps qui ont été récemment découverts par des chimistes anglais. M. le docteur Marquart et M. Trommsdorff ont reconnu que l'*hypophosphite de soude*, chauffé même au bain-marie, fait explosion lorsqu'il commence à devenir sec: M. Trommsdorff en a fait fatalement l'expérience, car l'explosion inattendue fut si terrible, qu'elle brisa toutes les fenêtres de son laboratoire et blessa plusieurs personnes qui étaient présentes. — Il faut donc évaporer ce sel avec les plus grandes précautions et en évitant surtout que la température s'approche de 100 degrés. — M. Hart, en préparant de l'*oxalate mercurique* sur un bain de sable, a failli être blessé par une explosion subite, qui mit en pièces la capsule de porcelaine, projeta le sable de tous côtés dans le laboratoire, et brisa

plusieurs carreaux de vitres. Gmelin a déjà annoncé que l'*oxalate mercurieux* détone; la préparation de M. Hart en contenait peut-être une certaine quantité.

Les accidents qui ont été cités à l'occasion des corps détonants prouvent assez quelles précautions on doit apporter à la préparation de ces corps, en général à toutes les expériences de chimie qui peuvent avoir pour résultat un mélange explosif. Il y a beaucoup d'expériences faciles qui peuvent devenir très-dangereuses entre les mains d'un opérateur inexpérimenté; il en est aussi que, par prudence, on ne doit jamais essayer, à moins d'être habitué aux manipulations chimiques, — et cette condition même ne suffit pas toujours à préserver du danger.

G. JOUANNE, ingénieur civil.

(*La Science pour tous.*)

III

LES AURORES POLAIRES.

La terre, qui dans sa phase d'incandescence paraissait lumineuse aux habitants des autres astres, n'a plus guère aujourd'hui de lumière propre que celle de ces splendides rayonnements des pôles. Ce qu'il y a de particulièrement frappant, c'est que cette lumière présente la plus grande analogie avec celle qui est produite par l'électricité et même avec la photosphère du soleil que M. de Humboldt n'hésite pas à considérer comme l'effet d'un orage magnétique permanent. Le point culminant de ce qu'on appelle le segment obscur est toujours situé dans le méridien magnétique, et les rayons qui partent de l'arc lumineux vont se réunir, pour former la couronne, au point du ciel vers lequel se dirige la branche sud de l'aiguille d'inclinaison. Le phénomène est précédé et accompagné d'assez fortes perturbations dans les courants magnétiques du globe. Toutes les boussoles éprouvent des vibrations, et des sortes de tempêtes invisibles s'étendent sur des continents entiers et y rendent impossible l'emploi des télégraphes électriques. On a observé pendant ces périodes une augmentation très-sensible dans la quantité d'ozone électrisé renfermée dans l'atmosphère.

Le soleil paraît agir plutôt comme aimant que comme source thermique sur le magnétisme terrestre, car le maximum de l'intensité magnétique dans notre hémisphère correspond à l'époque du périhélie, c'est-à-dire à l'hiver. Ce n'est pourtant pas alors, mais aux environs des équinoxes, que les aurores polaires sont le plus fréquentes. Il faut, en effet, que l'action magnétique s'exerce également sur les deux hémisphères pour qu'il y ait facile recombinaison du fluide neutre, et non que la position du soleil influence l'un d'entre eux d'une manière prépondérante.

M. Faraday a produit de la lumière par l'action des seules forces magnétiques, et cette importante découverte, rapprochée de ce qui précède, peut servir de fondement à une explication des aurores polaires. Le magnétisme paraît d'ailleurs exercer une action puissante sur l'atmosphère. D'après les observations du commandant Maury, c'est, en effet, cette force qui régit tous les grands mouvements atmosphériques, et particulièrement le croisement des courants supérieurs et inférieurs dans les zones de calme. Cette action est certainement due à ce que l'oxygène qui constitue la cinquième partie de l'air a la propriété d'être *paramagnétique*.

Un lien si étroit unit l'électricité et le magnétisme, que l'on peut faire intervenir au nombre des causes probables du phénomène que nous examinons l'énergique évaporation des mers équatoriales, par suite de laquelle les régions supérieures de l'atmosphère se chargent d'électricité positive, en laissant l'électricité négative à la surface du globe. L'air, qui, d'après la théorie des vents, se transporte de là aux pôles, y accumule ce qui reste de cette électricité après les décharges provoquées sur sa route par les orages. On pourrait voir ainsi le mode de neutralisation normal dans les aurores et le mode exceptionnel dans la foudre.

M. de la Rive, auquel on doit cette théorie, est parvenu, en faisant arriver dans un air très-raréfié une succession de décharges électriques sous l'influence d'un fort pôle magnétique, à donner une exacte représentation en miniature du phénomène naturel. Il y a identité dans les formes, les couleurs et les mouvements de la nappe lumineuse. Précédemment, un physicien anglais, M. Nott, avait fait une expérience analogue dans laquelle, suivant l'état hygrométrique de l'atmosphère, un globe d'acier aimanté émettait par le pôle une simple brosse électrique ou un anneau lumineux.

Si nous nous demandons maintenant quelle fonction remplissent les

aurores polaires dans l'organisation de la planète, qui assurément ne renferme pas de partie inutile, deux idées se présentent à notre esprit.

Une certaine quantité d'ozone paraît nécessaire à l'entretien de la vie. C'est une substance qui possède au plus haut degré la propriété de détruire les miasmes qui se répandent dans l'air. On a trouvé une coïncidence remarquable entre la limite inférieure de l'ozonoscope et la présence du choléra. C'est principalement par les décharges électriques que ce subtil élément est produit, et l'un des grands foyers dans lequel il s'élabore est l'immense ceinture de nuages (*cloudring*) qui entoure l'équateur et que Maury compare à l'anneau de Saturne. Les orages y sont presque continus, et M. Jansen, savant officier de la marine hollandaise, par de nombreuses observations faites au nord et au sud de cette région, a constaté que les vents qui soufflent de l'équateur sont beaucoup plus chargés d'ozone que ceux qui soufflent des pôles. Les aurores ne constitueraient-elles pas un second foyer d'élaboration pour cet élément vital, et ne seraient-elles d'autant plus intenses que les étés ont été marqués par la sécheresse et l'absence d'orages, circonstance qui s'est présentée l'année dernière?

Il est difficile d'admettre que, telles qu'elles se présentent actuellement, les aurores polaires soient des phénomènes humineux destinés à éclairer les longues nuits qui enveloppent dans leur ombre les solitudes des pôles. Cette fonction serait bien imparfaitement remplie, car si leur apparition est fréquente, elles sont ordinairement très-faibles. Le phénomène complet est rare, et même, quand il a pris tout son développement, la clarté qu'il répand surpasse à peine celle du premier quartier de la lune. Mais si notre planète a parcouru déjà plusieurs phases de développement, il est possible qu'elle en ait d'autres devant elle, et il est peut-être permis de regarder les aurores comme constituant le germe, d'un organe lumineux futur qu'elle est destinée à acquérir. L'expérience de M. Nott, que nous avons citée, montre que certaines circonstances peuvent augmenter l'aigrette primitive jusqu'à lui donner les proportions d'une splendide couronne. La planète Vénus offre dans la partie qui n'est pas éclairée par le soleil une lueur assez intense pour qu'on puisse y voir un phénomène analogue à ce que nous supposons ici pour la terre (1). Nous avons d'ailleurs dit, en commençant, que le soleil est considéré par des savants

(1) Humboldt, *Cosmos*.

comme en aurore polaire perpétuelle. A mesure que cet astre est mieux connu, on trouve qu'il ne s'éloigne pas autant qu'on le pensait de la nature des planètes. Ainsi, suivant une ingénieuse remarque du directeur de l'Observatoire de Rome, le P. Secchi, ses pôles sont moins échauffés que la région équatoriale. Sans nous laisser trop entraîner par les espérances que de pareilles comparaisons pourraient faire naître, contentons-nous de supposer que dans l'avenir l'organisation de notre planète doit se rapprocher de ces types supérieurs.

Ceci nous amène à examiner les aurores à un nouveau point de vue. Les calottes de glace des pôles ne doivent-elles pas disparaître un jour ou au moins se réduire considérablement? La recherche des passages arctiques a été infructueuse pour le nord-est, et au nord-ouest elle a amené la découverte de détroits impraticables. Il existe là pourtant une mer qui semble géographiquement prédestinée aux plus actives relations, tant par suite des nombreuses ouvertures qu'elle possède sur les autres mers que par les embouchures des grands fleuves de l'Asie qui s'y jettent.

On sait qu'autrefois la glacière boréale avait une étendue beaucoup plus grande. Elle a été réduite d'une manière considérable lorsque, par suite de révolutions géologiques, deux organes très-importants ont été créés dans l'Océan. L'un, le Gulf-Stream, immense fleuve qui transporte jusqu'au Spitzberg la chaleur puisée dans le golfe du Mexique, et l'autre, le courant sous-marin qui, d'après Maury, conduit aussi des eaux chaudes vers le nord à travers le détroit de Davis, et qui, émergeant au milieu des glaces dans les hautes latitudes, contribue assurément à la création de cette singulière mer ouverte au bord de laquelle est arrivé le docteur Kane.

Pour qu'un progrès nouveau se produise dans cette direction, pour qu'on puisse arriver à désobstruer les mers polaires, il faut nécessairement qu'une puissance nouvelle s'ajoute à ces puissances naturelles. Ne pourrait-on pas fonder des espérances sur l'action même de l'humanité, sur les effets exercés par son travail collectif? Une amélioration très-sensible a eu lieu dans l'âpre climat de la Gaule primitive durant les douze premiers siècles de l'ère chrétienne. D'imprudentes destructions de forêts sur les montagnes et d'autres causes encore ont arrêté cet essor; il y a eu même un mouvement de recul; mais nous pouvons espérer que l'initiative intelligente de notre époque portera bientôt d'heureux fruits et que l'ancienne chaîne de progrès sera renouée. L'application de la vapeur

aux machines agricoles l'accélération certainement à un haut degré dans toutes les régions. Les changements favorables que l'on remarque dans le climat de l'Amérique du Nord s'étendront sans doute à la Russie, où déjà les régions septentrionales sont parsemées d'établissements, depuis les côtes du Finmark jusqu'à la Sibérie et au fleuve Amour. Nous pourrions signaler les indices d'une semblable amélioration climatérique dans la zone torride en nous arrêtant sur les travaux qui font jaillir chaque jour de nouvelles sources artésiennes dans le Sahara et y créent de nouvelles oasis.

A mesure que la culture du globe étendrait ainsi les limites des climats tempérés, il en résulterait une modification dans l'état général de l'atmosphère. Cet effet, réagissant à son tour sur l'activité électromagnétique de la terre, donnerait au rayonnement lumineux des pôles un éclat analogue à celui que la sphère métallique de M. Nott nous a montré, et qui semble se manifester aussi sur d'autres astres. Si à cette augmentation dans l'intensité lumineuse des aurores s'ajoutait, comme on peut le supposer, un pouvoir calorifique, on aurait certainement obtenu un auxiliaire très-important pour opérer la fusion des glaces et pour nous assurer enfin la conquête des pôles.

Ce ne sont là que des hypothèses jetées dans le domaine encore inexploré de l'organogénie sidérale. Mais elles peuvent néanmoins être utiles en faisant une part, dans la recherche des mystères de la nature, à l'idée d'un avenir de plus en plus harmonique pour notre planète, et en appliquant à la race humaine tout entière ce religieux précepte : Aide-toi, le Ciel t'aidera.

F. ZURCHER.

(*L'Ami des sciences.*)

IV

DU SAFRAN.

La substance connue dans le commerce sous le nom de safran (safran du Gâtinais) est le stigmate trié et desséché avec soin du *crocus sativus autumnalis* (safran cultivé), de la famille des Iridées. (Triandrie monogynie de Linnée.)

Connu de toute antiquité, puisque Pline déjà en parle fort longuement et cite les espèces qui fournissent le meilleur produit, le safran fut étudié en 1660 par Olivier de Serre qui indique l'Allemagne, la Hongrie et l'Alinois (pour la France) comme s'occupant particulièrement de sa culture. De l'Alinois cette plante fut cultivée dans le Comtat d'Avignon, en Provence, dans l'Angoumois, le Gâtinais, la Normandie, et plus tard en Angleterre.

D'après M. de la Taille des Essarts, qui s'occupa longtemps de l'histoire du safran, ce fut un gentilhomme de la maison des Porchaires qui le premier importa d'Avignon en Gâtinais les premiers bulbes de cette plante, vers la fin du xvi^e siècle.

Longtemps on ignora la contrée où croît naturellement le safran; on avançait vaguement l'Orient, mais Smith (*Prodom. flor. græc.*) découvrit qu'il croissait spontanément dans les basses montagnes de l'Attique.

Aujourd'hui, la culture du safran est beaucoup plus restreinte; la majeure partie de celui que l'on trouve dans le commerce provient presque exclusivement des environs d'Avignon, du Gâtinais, de Boisne, de Boiscommun pour la France, et aussi de quelques provinces d'Espagne.

Cette plante a un bulbe arrondi, déprimé, charnu, blanc dans son intérieur, extérieurement recouvert de tuniques sèches, brunes. Les feuilles naissent après les fleurs, en septembre ou en octobre; elles sont dressées, sans nervures, repliées et légèrement ciliées sur les bords. Les fleurs, au nombre de une à trois, rarement quatre, sortent comme d'une gaine; elles sont grandes, d'un violet clair, marquées de veines rouges, entourées d'une spathe double, et ayant l'entrée du périanthe garni de poils épais. Le style est divisé extérieurement en trois stigmates très-longs, un peu roulés et crénelés au sommet, d'une belle couleur jaune foncé.

Le *crocus sativus autumnalis* possède la singulière propriété de ne faire aucun progrès pendant l'été, tandis que vers la mi-octobre, alors que la sève commence à manquer dans tous les autres végétaux, celui-ci se réveille au contraire: il s'élève de terre un bouton d'où percent les fleurs, auxquelles succèdent les feuilles, qui persistent tout l'hiver; au printemps elles se fanent, et chaque année reparait ainsi cette singulière végétation.

L'établissement d'une safranière exige beaucoup de soins et de précautions : la terre doit être très-légère, parfaitement fumée et entièrement privée de pierres; les bulbes se plantent d'une manière très-serrée, à 5 ou 6 centimètres de distance et à une profondeur de 12 à 15 centimètres. Toutes les six semaines on remue la terre et on sarcle la safranière pour la purger des mauvaises herbes. Le dernier sarclage se fait peu de temps avant la floraison; il est avantageux qu'il tombe de la pluie à cette époque et qu'au contraire pendant la floraison il fasse sec et chaud. Comme les fleurs se succèdent pendant trois semaines ou un mois, on va tous les jours les cueillir, on les confie à des femmes et à des enfants qui en séparent les stigmates, qu'ils mettent sécher sur des tamis de crin suspendus au-dessus d'un feu très-modéré, et qu'ils ont soin de remuer jusqu'à complète dessiccation.

La vue d'un champ de safran, alors que la floraison est complète, est fort agréable; la fleur par sa forme ressemble aux fleurs de lis, d'un gris de lin foncé presque violet, d'une seule pièce en entonnoir assez évasé et terminé par un tuyau étroit et long qui lui sert de pédicule; la fleur possède trois étamines soudées à la corolle; le pistil, divisé en trois parties, déborde le pétale et les étamines, et doit seul être livré au commerce.

Le safran est annuel : l'ognon qui a donné des fleurs ne sert plus qu'à reproduire de nouveaux bulbes qui s'attachent en couronne autour du bulbe mère, qui contient une substance semblable à l'amidon, destinée à nourrir les jeunes pousses. La multiplication du safran est considérable; aussi doit-on supprimer une quantité plus ou moins forte de nouvelles pousses tous les trois ou quatre ans pour éviter l'épuisement de la terre, quoique les vieux ognons disparaissent peu à peu en servant de nourriture aux nouvelles plantes. La culture du safran est aride, difficile, souvent décourageante; aussi la voit-on diminuer dans de grandes proportions. Outre qu'il est nécessaire de surveiller avec grand soin les progrès de la végétation, deux maladies mortelles et contagieuses se montrent très-souvent, et si l'on n'a pas soin d'arrêter le fléau, le champ tout entier ne tarde pas à être compromis, même perdu. Ces maladies sont la *mort* et le *tacon*. La quantité de safran commercial produit est relativement bien minime par rapport à la surface cultivée et au nombre des végétaux; aussi s'explique-t-on aisément le prix élevé auquel on doit vendre le condiment lorsqu'il est pur et de bonne qualité.

Cent mètres carrés de bonne terre, produisent 12 kilogrammes de safran la première année, cinquante kilogrammes la seconde, et trente-cinq kilogrammes la troisième; mais comme il faut cinq kilogrammes de safran frais pour obtenir un kilogramme de safran commercial, la proportion est beaucoup moindre que celle qu'indiquent les chiffres cités plus haut.

M. Pereira a calculé que un grain, pesant 5 milligrammes, de safran du commerce contenait les styles et les stigmates de *neuf* fleurs. A ce compte, il faut 4,520 fleurs pour faire 31 grammes et 69,120 fleurs pour 500 grammes.

Ses usages économiques se bornent à fournir une teinture jaune peu solide et à servir d'assaisonnement pour certains aliments. En Italie, en Espagne et dans le midi de la France, on en met dans les soupes et dans les ragôts. C'est avec lui que l'on colore le vermicelle et les autres pâtes de farine, les gâteaux, les liqueurs de table, etc.

Vogel et Bouillon-Lagrange (1) ont fait l'analyse du safran et y ont découvert les matières suivantes :

Extrait de matière colorante.	65,
Cire végétale.	0,50
Gomme	6,60
Albumine	0,50
Eau	40,
Débris de végétal	40,
Sels à base de chaux, de potasse et de magnésic.	2,50
Huile volatile, quantité indéterminable.	

Le safran est stimulant et antispasmodique; à une dose de 2 à 4 grammes en infusion dans l'eau, il détermine l'ivresse, le délire.

Matière colorante du safran.

Vogel, qui s'est beaucoup occupé des principes que renferme le safran, a donné le nom de *polichroite* à la matière colorante. Pour l'obtenir, on fait une infusion aqueuse de safran, on la passe au papier, et on

(1) Annales de chimie V. LXXX. p. 188.

la fait évaporer en consistance d'extrait, que l'on reprend par de l'alcool fort jusqu'à ce qu'il ne se colore plus; on filtre de nouveau et l'on évapore aux trois quarts, on ajoute un peu de potasse pour enlever l'huile essentielle, on sature l'alcali par l'acide acétique, on filtre, on lave le résidu à plusieurs reprises avec de l'eau, et l'on précipite de nouveau. La polichroite se présente sous forme pulvérulente, d'une saveur légèrement amère, d'une odeur faible, mais agréable; elle colore fortement tous les liquides dans lesquels elle est soluble, tels que l'alcool, l'éther, les huiles fixes et volatiles, les alcalis, peu l'eau chaude, pas l'eau froide. L'acide azotique lui fait prendre une couleur *verte*, l'acide sulfurique la fait passer au bleu, puis au *violet*. Le chlore la décolore.

Des maladies du safran.

De la mort.

La maladie appelée *mort du safran* est produite par un champignon (*rhiz octonia crocorum*) qui s'attaque au bulbe et qui fait des ravages épouvantables dans toute la safranière (1). Duhamel fut le premier qui découvrit la vraie cause de la *mort du safran*. C'est une plante parasite, espèce de truffe, qui s'attache à l'ognon et vit à ses dépens; par ses ramifications elle ne tarde pas à s'étendre, et son contact fait périr les racines, qui noircissent. L'ognon attaqué de la mort ne donne point d'herbe; si l'on enlève un pied de safran muni de l'ognon, on remarque une quantité de filaments rouges qui teignent même la terre environnante.

Il est cependant un moyen de guérir la plante atteinte de ce fléau; il suffit d'enlever quelques enveloppes à l'ognon, de le priver des téguments qui s'y attachent, et de le replanter dans une terre bien préparée. On peut être convaincu de sa bonne reproduction.

Tacon.

Cette maladie, plus commune peut-être encore que la première et tout

(1) Duchanel ayant fait la remarque que la même plante parasite s'attaquait à l'hièble (*Ebulus*), à la *Covonilla flore varia*, à l'anonis (arrête-bœuf), au muscari, les cultivateurs se gardent bien d'établir leur safranière dans une terre où croissent l'un ou l'autre de ces végétaux.

aussi dangereuse et néfaste, se produit par l'apparition de *taches brunes* qui grandissent peu à peu et qui finissent par détruire complètement le bulbe en le transformant en une poussière noire. Ce fléau se présente comme la foudre, sans que l'on s'y attende; il agit rapidement, et il attaque les ognons voisins si la poussière vient à les toucher. Sous beaucoup de rapports, cette maladie ressemble à la *carie des blés* (1).

Pour arrêter le mal, M. Fougereux de Bonderoy, dans un mémoire adressé à l'Académie des sciences en 1782, propose de déplanter les bulbes atteints du *tacon*, de les tremper dans une solution légère de potasse et de les replanter là où on les a arrachés. Cette solution alcaline détruit également le champignon appelé par Duhamel la mort du safran. Il faudrait, pour éviter ou arrêter ces maladies du safran, lever la terre, enlever les enveloppes extérieures de l'ognon, et, avant de les replanter vers le mois de septembre, les bien examiner et les soumettre, dans l'indécision, aux préparations que nous avons indiquées.

Altérations et falsifications.

Plus une substance est à un prix élevé dans le commerce, plus il faut suspecter la qualité du produit et se mettre en garde contre les supercheries plus ou moins éclairées des falsificateurs. Le safran doit être soumis à une inspection attentive, car les moyens de fraude sont nombreux. Ainsi on connaît le safran *mouillé*, le safran *huilé*, le safran *saupoudré* de sable, de plâtre, de céruse, etc., le safran *épuisé de matière colorante*, le safran *mal mondé*, les stigmates de safran remplacés ou mêlés avec les pétales coupés et arrangés de *calendula officinalis*, de *calendula arvensis*, de *arnica montana*, de *carthamus tinctorius* (2) et de *fuminella* (3).

(1) La carie des blés (*Uredo Caries*) n'attaque que l'intérieur des semences; elle est noire et fétide à l'état frais; elle est contagieuse.

Le mot *Uredo* est appliqué par Pline (livre XX, chap. 18) à certaines taches qui se produisent sur les fruits, formées d'un champignon de forme pulvérulente, sessile, non cloisonné, qui se développe sous l'épiderme ou dans l'interstice des parties des végétaux morts ou vivants, et les altère plus ou moins.

(2) Revue populaire des Sciences, t. 2, année 1859, page 520.

(3) Revue médico-chirurgicale de Paris et Journal de Pharmacologie de Bruxelles, 1855, p. 251. (Léon Soubeiran.)

Safran mouillé.— Quoique le safran, conservé ordinairement dans des boîtes en plomb ou en fer-blanc, se maintienne toujours à un degré d'humidité sensible, il ne faut pas qu'il soit *mouillé* pour en augmenter le poids. La vue et le toucher dévoileront cette altération. Le safran humecté, pressé entre les doigts, les tache en jaune; ce qui ne se produit pas avec du safran de bonne conservation.

Safran huilé.— Il est aisé de reconnaître cette supercherie. On prend une pincée de safran, on le place sur une feuille de papier blanc, que l'on plie en appuyant légèrement; l'huile tache le papier d'une manière très-reconnaissable.

Safran saupoudré.— Quelle que soit la poudre qui ait servi à la falsification, le procédé d'investigation est le même : on place sur un tamis à larges mailles une certaine quantité de safran suspect; on le remue pour détacher la poudre, qui passe et tombe sur la feuille de papier que l'on a eu soin de poser au-dessous du tamis. Il est facile alors de reconnaître quel corps a servi à la sophistication, au moyen de quelques essais chimiques.

Safran épuisé de matière colorante.— C'est une des fraudes les plus communes; elle s'opère sur la totalité des stigmates ou simplement sur une partie que l'on mêle ensuite avec du safran de bonne qualité pour dérouter les investigations.

Le safran épuisé est plus ou moins pâle, suivant la proportion de matière colorante enlevée; aussi faut-il avoir soin d'examiner attentivement le safran, d'enlever les parties les plus pâles et de s'assurer si la fraude n'existe pas, au moyen d'un essai comparatif (macération dans l'eau) de safran suspect et de safran pur. La différence de couleur dénotera la falsification.

Safran mal mondé.— Il contient des étamines et d'autres parties de la fleur qui ne doivent pas se trouver mêlées aux stigmates.

Le *calendula officinalis* (*souci des jardins*) et le *calendula arvensis* (*souci des champs*) ont servi à falsifier le safran; mais la facilité avec laquelle on pouvait dévoiler la fraude, a contraint les falsificateurs à faire un autre choix. Le carthame ou safran bâtard a servi et sert encore aujourd'hui à cet usage. L'examen à la loupe et la macération dans l'eau sont les meilleurs moyens de s'assurer de la falsification : le stigmate du safran est *trifide*, tandis que le carthame a une forme tubulée, et le souci se présente sous forme de lames plates. Le safran est *rouge*, le

carthame est *rouge orange*; l'odeur et la saveur du safran l'emportent de beaucoup sur les fleurs de carthame. M. Chevalier (1) rapporte, d'après MM. Winckler et Gruner, les caractères différentiels que présentent le safran, le souci et le carthame par le nitrate d'argent et le chlorure de fer.

10 grammes de chaque substance ont donné après une macération dans l'eau pendant 24 heures :

Nitrate d'argent.**Chlorure de fer.**

<i>Safran.</i>	Pas de changement sensible.	Coloration brun rouge foncé.
<i>Carthame.</i>	Précipité floconneux brun verdâtre. liqueur surnageante : jaune vineux.	Coloration noir brunâtre.
<i>Souci.</i>	Précipité gris noir abondant. liqueur surnageante : jaune vif- neux pâle.	Précipité noir floconneux. liqueur surnageante : brun noirâtre.

La falsification au moyen de la plante nommée par M. Truelle *fuminella*, est une plante d'Amérique (Brésil) dont on ne peut guère indiquer le nom botanique, attendu que les parties soumises à l'examen n'étaient pas assez caractéristiques. Pour s'assurer du mélange de cette plante avec les stigmates du safran, on prend une forte pincée du produit suspect, et on le secoue légèrement au-dessus d'une feuille de papier. Les fleurs de *fuminella*, longues au plus de 1/2 à 1 centimètre, contournées sur elles-mêmes par suite de la dessiccation, se détachent les premières; elles ont à peu près la couleur du safran, mais leur surface est mate, d'une teinte de rouille, que ne présente pas le stigmate de celui-ci.

L'examen de la *fleur de fuminella* au microscope présente des caractères particuliers aux Synanthérées. Ainsi, ce sont des lamelles plus longues que larges, terminées à l'une des extrémités par trois dents sensiblement égales, et à l'autre formant un tube très-court.

Quatre nervures partent de ce tube, parcourent la longueur presque parallèlement, et se réunissent aux trois dents supérieures.

(1) Dictionnaire des altérations et falsifications des denrées alimentaires, t. 2, p. 277. 1855.

Élixir de Parus.

(Liqueur de table.)

1

Safran.	45 grammes.
Alcool.	600 »
Eau.	400 »

Laissez macérer huit jours, filtrez au papier.

2

Aloès	60 grammes.
Gomme myrrhe	50 »
Girofles	60 »
Herbe de capillaire	500 »
Cannelle.	200 »
Alcool.	6,000 »
Eau.	10,000 »

Distillez pour recueillir 10,000 grammes de liquide.

3

Sucre	6,000 grammes.
Eau.	5,000 »

Faites fondre le sucre à une douce chaleur. Clarifiez au blanc d'œuf.

Lorsque les trois liquides seront filtrés et froids, vous les mélangerez intimement. Laissez reposer un mois. Décantez soigneusement ou passez au papier joseph.

EMILE THIRIAUX.

V

LES MOUVEMENTS DES PLANTES.

Racontons d'abord quelques faits; nous dirons ensuite ce qu'ils signifient. Il faut ici, comme partout, commencer par l'observation : la théorie vient toujours assez tôt.

On connaît cette matière verte qui se développe à la surface des eaux stagnantes, et qui les épaissit bientôt jusqu'à faire ressembler une mare à une prairie. A la loupe on voit qu'elle est formée par des filaments entre-croisés d'algues. En examinant plus attentivement ces algues d'eau douce, ces *conferves*, on aperçoit à l'intérieur de leurs tubes capillaires, des organes reproducteurs, des *spores*, qui consistent en une utricule ordinairement verte. L'une de ces spores vient-elle à sortir du tube, on remarque qu'elle est animée d'un mouvement rapide; elle porte des cils vibratiles réunis en bouquet à l'une de ses extrémités, ou disposés circulairement à sa surface.

On croirait avoir sous les yeux un animalcule infusoire, un kolpode ou une paramécie.

A cette première période de leur existence, les conferves ont tous les caractères de l'animalité. Mais ce qui est plus remarquable encore, c'est qu'après un temps souvent fort court, ces êtres perdent leur organe de locomotion, et, par suite, leurs mouvements, et qu'alors commence pour eux une vie vraiment végétale. En effet, ces corps singuliers finissent par se développer et donner naissance à un végétal filamenteux, complètement privé de la faculté locomotrice.

Il y a donc, dans le règne végétal, des êtres qui, dans une existence souvent bien limitée, réunissent successivement les phénomènes de la vie animale à ceux des plantes. Il n'est donc pas vrai de dire que la locomotilité est le caractère propre du règne animal.

Il y a bien d'autres circonstances où l'on observe des mouvements chez les plantes.

Les feuilles se meuvent aussi évidemment que la terre tourne. Placez

une branche tenant encore à la tige, de manière que la face inférieure des feuilles regarde vers le ciel, vous verrez les feuilles se retourner peu à peu et elles finiront par reprendre leur position naturelle. Ce fait s'observe chaque jour lorsqu'on taille et qu'on palisse les arbres tenus en espalier, comme le pêcher, la vigne, etc.

Qu'une plante soit placée en un lieu faiblement éclairé et ne recevant la lumière que par une seule ouverture, toutes les branches et toutes les feuilles se dirigeront bientôt vers cette ouverture.

Mais ce sont surtout les feuilles composées et articulées, c'est-à-dire celles dont les folioles sont attachées par articulation au pétiole commun, qui présentent les mouvements les plus remarquables. Ainsi, pendant la nuit, les folioles d'un grand nombre de légumineuses et d'oxalis, dont les feuilles sont articulées, ont une position différente de celle qu'elles occupent pendant le jour : par exemple, les folioles de l'acacia commun, au lever du soleil, sont étendues presque horizontalement ; mais à mesure que cet astre se lève au-dessus de l'horizon, elles se redressent de plus en plus et deviennent presque verticales. Elles commencent au contraire à baisser à mesure que le jour décline, et, pendant la nuit, elles sont presque pendantes.

Linnée a donné le nom de *sommeil des plantes* à ce phénomène singulier.

De Candolle plaça dans un caveau, à l'abri de la lumière, des plantes à feuilles composées, appartenant au genre *mimosa*. En les privant de la lumière pendant le jour et les éclairant au contraire la nuit par une forte source de lumière artificielle, il parvint à changer dans quelques-unes les heures de la veille et du sommeil.

Tous les mouvements ne peuvent pas être attribués à l'influence de la lumière, témoin la sensitive (*mimosa pudica*) dont nous avons fait dessiner un rameau. (Pl. 11. 1860.)

La secousse la plus légère, l'air faiblement agité par le vent, l'ombre d'un nuage ou d'un corps quelconque, l'action du fluide électrique, la chaleur, le froid, les vapeurs irritantes, comme celles du chlore ou du gaz nitreux, suffisent pour déterminer dans ses folioles les mouvements les plus singuliers. Si l'on en touche une seule, elle se redresse contre celle qui lui est opposée, et bientôt toutes les autres folioles de la même feuille suivent et exécutent le même mouvement. Elles se couchent les unes sur les autres, en se recouvrant à la manière des tuiles d'un toit.



LA SENSITIVE

La feuille elle-même tout entière ne tarde pas à s'infléchir vers la terre. Mais peu de temps après, si la cause a cessé d'exercer son action, toutes ses parties, qui semblaient s'être fanées, reprennent leur aspect et leur position naturelle.

L'hedysaram gyrans, plante singulière, originaire du Bengale, offre, suivant A. Richard, des mouvements encore plus remarquables. Les feuilles sont trifoliées, c'est-à-dire composées de trois folioles. Les deux folioles latérales, qui sont beaucoup plus petites, sont animées d'un double mouvement de flexion et de torsion sur elles-mêmes, qui paraît indépendant dans chacune d'elles. L'une se meut quelquefois rapidement, tandis que l'autre reste en repos. Ce mouvement se fait par de petites saccades très-rapprochées; il s'exécute sans l'intervention d'aucun stimulant extérieur. La nuit ne le suspend pas. Celui de la foliole médiane, au contraire, paraît dépendre de l'action de la lumière et cesse quand la plante n'y est plus exposée; il est, d'ailleurs, beaucoup plus lent.

Le *dionæa muscipula*, plante originaire de l'Amérique septentrionale, présente à l'extrémité de ses feuilles deux lobes réunis par une charnière médiane et environnés de poils glanduleux. Quand un insecte ou un corps quelconque touche et irrite l'un des petits corps glanduleux que l'on remarque sur leur face supérieure, ces deux lobes se redressent vivement, se rapprochent et saisissent l'insecte qui les irritait.

Une petite plante de la même famille, commune dans nos environs, le *drosera rotundifolia*, offre un phénomène analogue. Les feuilles sont arrondies, concaves, glanduleuses et bordées de cils dans leur contour. Dès qu'une mouche ou tout autre insecte vient s'y poser, les poils se redressent, s'entre-croisent avec ceux du côté opposé et forment ainsi une sorte de rets ou de filet dans lequel l'insecte se trouve emprisonné.

Dernière analogie des plantes motiles avec les animaux : les substances délétères, les poisons agissent sur elles comme sur les êtres de la série animale. D'après les expériences de MM. Gœppers et Macaire Princep, l'eau distillée de laurier-cerise, l'acide prussique, la solution d'opium dont on arrose une plante, y détruisent cette propriété d'exécuter des mouvements. Une sensitive arrosée avec une de ces substances devient insensible aux agents qui étaient capables de l'influencer vivement. Ses parties tombent dans une sorte de collapsus ou de flaccidité; l'excitabilité paraît y avoir été détruite.

Je ne ferai que mentionner les mouvements spontanés qu'exécutent les plantes volubiles; tout le monde sait que les vrilles recherchent les anfractuosités obscures, tandis que les fleurs et les feuilles se portent vers la lumière. On sait aussi que le bourgeon terminal de ces plantes décrit autour des supports un conoïde de révolution dont la base est tournée en haut.

Un haricot, un aristoloche s'enroule toujours dans le même sens, de gauche à droite, et si l'on veut contrarier cet instinct de la plante, il faut l'assujettir avec des liens, sur toute l'étendue de sa tige, pour qu'elle ne se déenroule pas.

J'ai souvent fait l'expérience d'enrouler une aristoloche de droite à gauche, en fixant solidement, avec des liens de filasse, la partie contrariée de la tige. La partie libre revenait sur elle-même et s'enroulait de gauche à droite, suivant son invincible tendance.

Maintenant, quelle est la cause de ces phénomènes ?

M. Dutrochet, qui les a étudiés avec un soin minutieux et une sagacité rare, affirme que le mouvement de rotation est dû à une cause excitante intérieure, tout à fait indépendante de la lumière, et agissant même quelquefois en sens inverse. Quant aux mouvements des feuilles, voici l'explication que le savant anatomiste en a trouvée :

A la base du pétiole des feuilles dites *articulées*, qui sont les seules dans lesquelles se manifestent les mouvements d'irritabilité, on aperçoit un renflement ou bourrelet qui se termine par un rétrécissement. On avait pensé d'abord que les mouvements se passaient dans ce point rétréci que l'on regardait comme semblable à l'articulation des membres chez les animaux. Les remarquables expériences de Dutrochet prouvent que tous les mouvements ont lieu dans le bourrelet lui-même, et qu'ils se réduisent à la flexion et au redressement. Dans le premier cas, le bourrelet forme une courbe dont la convexité est tournée vers le ciel; dans le second cas, il a cette même surface presque plane. Mais Dutrochet n'a pas borné là ses recherches, il a reconnu que le bourrelet est essentiellement composé d'un tissu cellulaire fin et délicat, au milieu duquel se trouvent une très-grande quantité de petits grains verts. Ces grains verts sont pour Dutrochet autant de corpuscules nerveux. Au centre se trouve un faisceau de vaisseaux nourriciers. Quand on détache le tissu cellulaire du côté inférieur du bourrelet, la feuille reste fléchie et ne peut se redresser; si, au contraire, on ôte la partie supérieure, la

feuille conserve la faculté de se redresser, mais elle ne peut plus se fléchir.

La cause immédiate de ces mouvements d'incurvation réside, selon notre auteur, dans l'action nerveuse mise en jeu par les agents du dehors.

Richard a objecté que, suivant Dutrochet lui-même, l'action nerveuse qui détermine les mouvements des feuilles se transmet uniquement par les vaisseaux qui forment l'étui médullaire, et que ces vaisseaux sont entièrement privés de granules nerveux. Donc le système nerveux des végétaux serait, dit-il, l'agent de la puissance nerveuse sans être l'organe de la transmission de cette puissance.

Il est plus probable, en effet, que ces mouvements sont produits par l'excitabilité, propriété commune à tous les êtres organisés et qui se montre dans certains tissus végétaux.

Mais, au demeurant, qu'est-ce que l'action nerveuse chez les animaux? N'a-t-elle pas une grande analogie avec ce qu'on nomme ici l'excitabilité, et le mouvement de la plante n'est-il pas un phénomène du même ordre, quoique beaucoup plus simple, que le mouvement de l'animal?

On voit que j'ai eu raison de reléguer la théorie des mouvements des plantes à la fin de cette étude, car je me vois forcé de l'ajourner jusqu'aux prochaines découvertes. Dans l'état des choses, le plus sage est encore de se passer de théorie.

LUCIEN PLATT,

(*La Science pour tous*).

VI

RÉPARATION ARTIFICIELLE DU SABOT DU CHEVAL.

Les brèches et les divisions accidentelles que l'on rencontre si souvent sur le sabot du cheval, sont non-seulement désagréables à la vue, mais encore préjudiciables à la solidité de la ferrure et aux services que l'animal nous rend. L'idée de masquer et de réparer ces défauts par l'application d'une matière plastique ayant les propriétés de la

corne, a fait entreprendre des recherches qui sont restées jusqu'aujourd'hui à peu près infructueuses. Ce résultat négatif s'explique par la difficulté de trouver réunies dans une seule et même substance toutes les qualités nécessaires pour servir à cet usage. En effet, il faut que cette matière ait la *consistance de la corne* pour supporter sans se fendre l'implantation des clous, qu'elle se *ramollisse facilement* pour se mouler sur les surfaces avec lesquelles on la met en contact, qu'elle soit *insoluble dans l'eau* pour ne pas s'altérer lorsque les pieds sont dans l'humidité, et enfin qu'elle puisse *se souder au sabot et faire corps avec lui*. L'absence de cette dernière propriété laisserait persister, au point de contact, une fente dans laquelle les matières étrangères pourraient pénétrer, et à la longue s'y accumuler en assez grande quantité pour soulever et détacher la pièce artificielle. Un fait qui s'est passé en 1851 va confirmer ce que nous avançons. Nous avons appliqué la gutta-percha pure pour réparer une brèche que présentait le sabot d'un cheval appartenant à M. le général Borremans; mais, quoique nous eussions pris la précaution d'augmenter l'adhérence, au point de contact, en implantant de petites pointes métalliques dans les bords de la division, la matière plastique ne resta appliquée que pendant un petit nombre de jours. Les corps étrangers avaient pénétré sous la pièce artificielle juxtaposée, l'avaient soulevée, et les percussions des pieds sur le sol l'avaient ensuite *détachée complètement*.

Néanmoins, de toutes les substances que nous avons eu occasion d'expérimenter, c'est encore la gutta-percha qui nous a paru réunir le plus grand nombre de qualités. Aussi depuis longtemps avons-nous borné nos études à cette matière seule, et tous nos efforts ont tendu vers un but unique, celui de la faire adhérer directement ou indirectement à la corne. Voici quelques détails sur les expériences auxquelles nous nous sommes livré :

Lorsque la fabrication des chaussures à semelles de gutta-percha fut introduite à Bruxelles, nous conçûmes l'espoir que le moyen mis en usage pour faire adhérer le cuir à la gutta-percha, serait également efficace pour souder cette dernière substance au sabot du cheval. Pour nous en assurer, nous eûmes recours à l'obligeance de M. Ledrou, fabricant de chaussures à Bruxelles, qui fit cet essai dans ses ateliers. Mais, malgré tout le soin qu'il mit à cette expérience, il ne lui fut pas possible d'obtenir la moindre adhérence.

Nous nous adressâmes ensuite à notre excellent ami M. Eugène Gauty, professeur de chimie à l'Athénée de Bruxelles, qui voulut bien rechercher si dans l'industrie de la gutta-percha et du caoutchouc il n'y avait pas de données susceptibles d'être appliquées à la solution de notre problème. Cet habile chimiste nous procura plusieurs préparations avec lesquelles nous expérimentâmes sans être plus heureux que nous ne l'avions été précédemment.

L'idée nous vint alors d'associer à la gutta-percha une substance qui pût lui donner la propriété agglutinative sans lui enlever aucune de ses qualités essentielles.

Après plusieurs essais infructueux, nous fûmes mis en relation avec M. Lambotte, ancien professeur d'histoire naturelle au collège de Namur, actuellement industriel à Molenbeek-Saint-Jean, chez lequel l'esprit pratique, uni à de grandes connaissances en chimie, fait toujours espérer un conseil utile. Après lui avoir parlé des recherches auxquelles nous nous livrions, il nous indiqua la gomme ammoniacque comme ayant des propriétés adhésives qu'elle pourrait peut-être communiquer à son mélange avec la gutta-percha. Séance tenante, nous fîmes un essai qui n'aboutit pas à donner un résultat bien extraordinaire. Cependant, en y regardant de près, il était évident que le mélange avait gagné sous ce rapport. Nous répétâmes les essais, en faisant varier les proportions de gomme résine, et nous obtînmes bientôt un produit qui ne laissait rien à désirer, tant sous le rapport de sa propriété agglutinative que sous celui de la conservation des qualités essentielles de la gutta-percha.

On le prépare de la manière suivante : La gutta-percha est ramollie dans l'eau chaude, et divisée en fragments de la grosseur d'une noisette. On mélange ensuite ces fragments avec la moitié en poids de gomme ammoniacque concassée, et on fait fondre le tout, à feu doux, dans une capsule de fer étamée, en ayant soin de remuer la masse jusqu'à ce qu'elle soit homogène et qu'elle ait pris la couleur et l'aspect du chocolat.

Le kilogramme de ce produit revient à 5 francs environ ; la gutta-percha en feuilles coûte fr. 6-50 le kilogramme ; la gomme ammoniacque en larmes fr. 4-60 le kilogramme : par conséquent, 2 kilogrammes de la première substance et 1 kilogramme de la seconde, donnant 3 kilogr. de mastic, coûtent fr. 44-60. Le kilogramme du nouveau produit reviendra donc à fr. 4-87, ou, pour s'en faire une meilleure idée, un morceau

du volume d'une grosse noix coûte 8 centimes. Nous avons pris ce point de comparaison pour qu'on se rende mieux compte de la modicité du prix auquel revient son emploi dans un cas déterminé.

Lorsqu'on veut l'utiliser, on le fait fondre de nouveau dans le même vase qui a servi à sa préparation, et après avoir nettoyé parfaitement la surface de la corne, qui doit être sèche et dépourvue de tout corps gras, on l'applique sur la partie en opérant comme le vitrier qui applique son mastic. On facilite le travail en chauffant la lame de l'instrument à l'aide duquel se fait l'application. Cette petite précaution permet encore de polir la surface extérieure de la masse et de remplir les plus petites cavités.

Rapportons quelques circonstances dans lesquelles on s'en est servi.

a. Un cheval présentait les pieds antérieurs dérobés, dans deux points différents. Je fis ferrer le pied gauche comme s'il n'y avait pas de brèche, et immédiatement après remplis les creux qui se trouvaient entre la face supérieure du fer et la portion ébréchée de la paroi. Quant au pied droit, il ne fut ferré qu'après avoir été préalablement réparé. La matière resta en place, sans se détacher, jusqu'à la ferrure suivante. L'efficacité de cette application dans le cas de pied dérobé a été confirmée plusieurs fois à l'École vétérinaire par MM. les professeurs Delwart et Gérard.

b. Sur un cheval opéré, depuis 15 jours, d'une seime en pince, et chez lequel toute la dénudation était recouverte d'une couche de corne de nouvelle formation, nous avons *masqué complètement la brèche*, après avoir abattu les talons, et appliqué un fer sans crampons. Depuis trois semaines le cheval travaille parfaitement, et le mélange reste adhérent.

c. M. Scheler, ex-médecin vétérinaire du gouvernement à Ixelles, actuellement professeur de zootechnie à l'Institut agronomique de Gembloux, en a fait l'application sur un cheval affecté d'une seime quarte sans boiterie. Depuis deux mois que cette expérience a eu lieu, l'avalure est descendue sans présenter de division.

d. Le cheval de selle de M. l'intendant militaire Thiebauld se coupait aux membres postérieurs par défaut d'élévation du quartier interne. Pour rétablir la régularité dans les allures sans défigurer le pied par un fer ayant une augmentation de volume dans l'une ou l'autre partie des branches, nous avons cessé de mettre en usage le fer dit à la turque, et nous l'avons remplacé par un fer ordinaire, *après avoir exhaussé artificiellement la muraille interne du sabot*.

Cette ferrure, appliquée en présence de M. le professeur Verheyen, a parfaitement réussi.

e. Avant de faire des applications locales sur la partie postérieure du canon d'un cheval de louage qui était affecté d'une inflammation traumatique des tendons fléchisseurs du pied, nous avons mis dans le relâchement la partie souffrante, en *soudant une certaine quantité de gutta-percha sur les talons et les éponges de fer*. Cet auxiliaire a été aussi utile que l'emploi des petits appareils dont nous avons déjà parlé dans une autre circonstance (1).

Nos essais propres n'ont pas été plus nombreux; cependant nous ne balançons pas un moment à dire que la préparation dont nous venons de donner la composition, peut, étant appliquée avec adresse, rendre de grands services aux propriétaires de chevaux.

F. DEFAYS,

professeur à l'École de médecine vétérinaire de Cureghem, lez-Bruxelles.

VII

LIVRE NOUVEAU.

Tableaux des caractères pyrognostiques que présentent les substances minérales traitées seules ou avec les réactifs; par M. Is. Kupfferschläger, professeur à l'Université de Liège.

La *Revue populaire des Sciences* ne signale habituellement à ses lecteurs que les livres nouveaux qui ont pour but immédiat de vulgariser la science. Mais, à côté de ces ouvrages, il en est d'autres qui s'adressent plus particulièrement aux savants et aux hommes spéciaux, et il est également utile de les faire connaître, lorsqu'ils ont été publiés en Belgique et qu'ils sont destinés à rendre de grands services à l'industrie et à la science.

De ce nombre est le travail de M. Isidore Kupfferschläger, professeur d'analyse chimique à l'Université de Liège. Dans un pays comme le nôtre, où les minerais sont abondamment répandus et constituent la matière première des industries les plus importantes, on ne doit ni

(1) Annales de médecine vétérinaire, 1857, p. 660, 5°.

ignorer ni méconnaître les laborieuses recherches des hommes de science qui, avec le plus louable désintéressement, fournissent des moyens d'investigation destinés à reconnaître la nature des minerais, et, par suite, les procédés les plus propres à en tirer parti.

Les tableaux, au nombre de dix, que M. Kupfferschläger vient de livrer à la publicité, seront utiles aux personnes qui s'occupent de minéralogie, de métallurgie et de la recherche des minerais. Ils sont basés sur une méthode claire et précise et ont exigé des connaissances étendues, beaucoup de travail et de longues expériences. Au moyen du chalumeau et de quelques produits chimiques que l'on peut facilement mettre dans sa poche, il est possible de reconnaître et de distinguer les substances minérales. On conçoit l'utilité de répandre ces procédés si simples et donnant néanmoins des résultats certains.

Quoique cette série de tableaux ne soit pas destinée aux gens du monde, par son but et par son utilité, il est évident que ce travail contribuera à vulgariser la science. A ce point de vue, il rentre donc jusqu'à un certain point dans le cadre que nous avons adopté, et nous lui devons une mention particulière.

EUGÈNE GAUTHY.

VIII

NOUVELLE.

Procédé pour nettoyer l'argenterie. — On se procure de l'ammoniaque liquide pure et concentrée, et on procède ainsi :

Prenez un morceau de toile plus ou moins fine, et plongez-le dans l'ammoniaque liquide; quand il est bien imbibé, frottez immédiatement l'argenterie, et répétez, suivant les cas, deux ou trois fois ce moyen. On ne tarde pas à voir l'argent reprendre son beau brillant métallique, comme s'il sortait de chez l'orfèvre, sans que ce procédé nuise aucunement à l'argent mat ou poli. On essuie à sec avec un morceau de linge bien propre. Les taches occasionnées par le sel de cuisine se trouvent aussitôt enlevées par ce procédé, le chlorure d'argent étant très-soluble dans l'ammoniaque. Quand les pièces d'argenterie sont cisclées, il est bon alors de lier un peu de toile au bout d'une petite tige de bois pour pouvoir passer dans les interstices. On ne fera pas usage dans cette opération d'étoffes de laine, ni de brosses formées avec les soies des animaux, car ces objets seraient immédiatement attaqués. J.-G. LEROY.

(*Industriel suisse.*)



VUE D'UNE PARTIE DE LA GRANDE MURAILLE DE LA CHINE.

I

LA CHINE ET LA SCIENCE DES CHINOIS.

Au moment où l'expédition anglo-française va imposer la civilisation européenne à l'empire chinois et peut-être enlever de précieuses révélations à l'industrie de ce pays, il nous a semblé que quelques considérations sur les produits de la Chine et la science des Chinois doivent trouver place dans la *Revue populaire des Sciences*.

« Les Chinois, est-il dit dans un article du *Musée des Sciences* (1), n'aiment pas le progrès. Il est impossible de trouver dans les annales de l'espèce humaine un peuple qui ait une plus grande répugnance pour les innovations, et cependant c'est aux mœurs et aux lois immuables de la Chine que les philosophes révolutionnaires du XVIII^e siècle se plurent à comparer les institutions de l'Europe. Il y a peu de réformes agricoles dont ils n'aient voulu démontrer l'utilité, l'urgence même, par le tableau de l'état prospère de l'agriculture chinoise, qui les avait depuis longtemps mises en pratique.

» Les Anglais leur offraient un modèle parfait d'organisation politique, ils voyaient dans la Chine le parangon d'une nation agricole. Les relations des missionnaires n'étaient pas faites d'ailleurs pour affaiblir l'excellente opinion qui se répandit alors dans le public sur l'empire du Milieu, et la Chine, que nous tenons aujourd'hui en si petite estime, a joui pendant un demi-siècle, dans nos pays, d'une faveur générale que quelques écrivains ont même portée jusqu'à l'admiration.

» Le XX^e siècle saura probablement de quel côté fut la plus grande exagération. S'il faut rabattre quelque chose des apologies enthousiastes des philosophes, peut-être aussi aurons-nous eu tort de traiter avec trop de mépris un peuple qui a tant inventé dans les sciences et dans les arts, à une époque où l'Europe était plongée dans la barbarie. Les récits qui

(1) 1859, page 189.

nous sont faits aujourd'hui des mœurs de la Chine renferment plus de détails sur le caractère des habitants, plus de plaintes sur leur entêtement à repousser le commerce européen, que d'aperçus sérieux sur les institutions et sur le gouvernement du pays. Les Anglais, qui ont le plus grand intérêt à fonder de nouveaux comptoirs et à conserver leurs anciens établissements, jugent trop souvent avec passion, et l'irritation du marchand qui ne vend pas perce sous leurs doléances philosophiques.

» Il n'est donc pas sans intérêt, puisque de nos jours on exagère le mépris, de nous reporter au temps où l'on exagérait l'admiration.

» Écoutons les avocats de la Chine avant de la condamner. Nous n'avons, parmi ses panégyristes du XVIII^e siècle, que l'embarras du choix. Voltaire serait peut-être suspect de parti pris; les autres encyclopédistes n'en parlent que par oui-dire. Adressons-nous à un voyageur qui a étudié pendant longtemps ce peuple singulier, qui a vécu longtemps en Asie, et que la postérité vénère comme l'un des plus sages et des plus habiles administrateurs de nos colonies.

» Poivre, le zélé missionnaire, le savant explorateur de la Chine et de l'archipel de la Sonde, l'intendant et le bienfaiteur de l'île de France, mérite toute confiance, parce qu'il n'a eu en vue, dans ses écrits comme dans sa vie, que le juste et l'utile.

» Nous imprimons textuellement les plus remarquables passages du mémoire sur la Chine, que Poivre adressa, en 1754, à la Compagnie des Indes; est-il nécessaire de prévenir que nous avons à dessein laissé dans ce tableau quelques allusions aux mœurs de nos pères et à l'état de leur agriculture, lesquelles n'ont plus aujourd'hui qu'un intérêt de curiosité? Nous savons que nos agriculteurs ne méritent plus les mêmes reproches, mais ces réflexions ajoutent à la couleur du morceau et en marquent la date mieux que nous ne pourrions le faire.

» En quittant les côtes de la Cochinchine, en faisant voile au nord-est, dit l'auteur, la route me conduit en Chine, que les Cochinchinois, ses voisins nomment, avec respect, le *Royaume de la Grande-Lumière* (*Nuse dai Ming*). Après quelques jours de navigation, je ne découvre encore aucune terre, et j'aperçois à l'horizon une forêt de mâts; une multitude innombrable de bateaux couvrent la mer. Ce sont des milliers de pêcheurs qui cherchent dans les eaux la nourriture d'un grand peuple. Je découvre

enfin des terres, et j'avance jusqu'à l'embouchure du Tigre, toujours au milieu des pêcheurs qui jettent leurs filets de toutes parts. J'entre dans la rivière de Canton : elle est peuplée comme la terre ; ses deux rives sont bordées de bâtiments à l'ancre ; d'innombrables bateaux la parcourent dans tous les sens et à la rame et à la voile, et s'échappent aux yeux, en entrant dans des canaux creusés de main d'hommes, au travers des campagnes à perte de vue, que ces canaux arrosent et fertilisent. Des champs immenses, couverts de riches moissons, au milieu desquelles s'élèvent de tous côtés des villages très-bien bâtis, ornent le fond du tableau. Des montagnes coupées en terrasses, et taillées en amphithéâtre, en forment le lointain.

» J'arrive à Canton ; nouveau spectacle : le bruit, le mouvement, la foule augmentent : la terre et les eaux, tout est couvert d'hommes. Étonné d'une si grande multitude, je m'informe du nombre des habitants de Canton et de ses faubourgs ; d'après les différents rapports, je juge que cette ville ne contient pas moins de huit cent mille âmes. Ma surprise augmente en apprenant qu'à cinq lieues au nord de Canton, on trouve, en remontant la rivière, un village nommé *Fachan*, qui contient un million d'habitants, et que tout ce vaste empire, qui a environ six cents lieues du nord au sud, et autant de l'est à l'ouest, est couvert d'un peuple innombrable.

» Par quel art la terre peut-elle fournir la subsistance à une si nombreuse population ? les Chinois possèdent-ils quelque secret pour multiplier les grains et les denrées qui nourrissent l'homme ? Pour me tirer de mon incertitude, je parcoure les campagnes, je m'introduis chez les laboureurs, qui, en général, sont aisés, polis, affables, communément un peu lettrés et instruits des usages, comme les habitants des villes. J'examine, je suis leurs opérations, et je vois que tout leur secret consiste à bien amender leur terre, à la remuer profondément dans des temps convenables, à l'ensemencer à propos, à mettre en valeur toute terre qui peut rapporter quelque chose, et à préférer à toute autre culture celle des grains qui sont de première nécessité.

» Ce système d'agriculture, au dernier article près, paraît être le même que celui qui est répandu dans tous nos ouvrages anciens et modernes qui ont traité cette matière, il est connu de nos plus simples laboureurs ; mais ce qui étonnera l'agriculteur européen le plus habile, sera d'apprendre que les Chinois n'ont aucune prairie, ni naturelle ni

artificielle, et qu'ils ne connaissent pas les jachères, c'est-à-dire qu'ils ne laissent jamais reposer leurs terres.

» Les laboureurs chinois regarderaient une prairie quelconque comme une terre en friche. Ils mettent tout en grain, et par préférence les terres qui, comme celles que nous sacrifions en prairies, sont plus basses, et par conséquent plus fertiles, et peuvent être arrosées. Ils prétendent qu'une mesure de terre ensemencée en grains rendra autant de paille pour nourrir les animaux, qu'elle aurait rendu de foin, et que par leur méthode on gagne tout le produit en grains pour nourrir les hommes, sauf à partager avec les animaux une petite partie de ce grain, s'il s'en trouve de superflu. Voilà leur système, suivi d'un bout de l'empire à l'autre depuis l'origine de la monarchie, confirmé par l'expérience de plus de quarante siècles, chez la nation du monde la plus attentive à ses intérêts.

» Ce qui rend ce plan d'agriculture plus inconcevable, c'est de voir que leurs terres ne se reposent jamais. Les citoyens zélés qui travaillent depuis quelques années à ranimer parmi nous cet art si négligé, ont regardé comme le premier et le meilleur de tous les moyens, la multiplication des prairies artificielles au défaut des naturelles, pour pouvoir fournir aux engrais, sans oser néanmoins en espérer la suppression des jachères, à quelque point que fût jamais portée la multiplication des prairies. Ce système, qui paraît le plus plausible de ceux qu'ils ont imaginés, celui qui semble avoir été le mieux reçu de nos agriculteurs, est néanmoins contredit par l'expérience constante de la plus grande, de la plus ancienne nation agricole qu'il y ait sur la terre, qui regarde l'usage des prairies et des jachères comme un abus nuisible à l'abondance et à la population, qui sont après tout l'unique objet de l'agriculture (1).

» Un laboureur chinois ne pourrait s'empêcher de rire, si on lui disait que la terre a besoin de repos à certain terme fixe ; il dirait certainement que nous sommes loin du but, s'il pouvait lire nos traités anciens et modernes, nos spéculations merveilleuses sur l'agriculture. Et que ne dirait-il pas, s'il voyait nos landes, une partie de nos terres en friche, une autre employée en cultures inutiles, le reste mal travaillé ; si, parcourant nos campagnes, il voyait la misère extrême et la barbarie de ceux qui les cultivent ? Les terres chinoises, en général, ne sont pas de

(1) C'est Poivre qui parle ; nous n'en sommes plus là aujourd'hui.

meilleure qualité que les nôtres; on en voit, comme chez nous, de bonnes, de médiocres et de mauvaises; des terres fortes et de légères, des terres argileuses et des terres où le sable, les pierres et les cailloux dominant.

» Toutes ces terres rapportent annuellement, même dans les provinces du Nord, une et deux fois l'année; quelques-unes même cinq fois en deux années, dans les provinces méridionales, sans jamais se reposer depuis plusieurs milliers d'années qu'elles sont mises en valeur.

» Les Chinois, continue l'illustre et savant explorateur, emploient à peu près les mêmes engrais que nous, pour rendre à leurs terres les sels et les sucs qu'une production continuelle leur enlève sans cesse. Ils connaissent les marnes; ils se servent du sel commun, de la chaux, des cendres, du fumier de tous les animaux quelconques et, préférablement à tout autre, de celui que nous jetons dans nos rivières; ils se servent des urines, qui sont ménagées avec soin dans toutes les maisons, dont elles font un revenu; en un mot, tout ce qui est sorti de la terre y est rapporté avec la plus grande exactitude, sous quelque forme que la nature ou l'art l'ait converti.

» Lorsque les engrais leur manquent, les Chinois y suppléent pour le moment par un profond labour à la bêche, qui amène à la superficie du champ une terre nouvelle chargée des sucs de celle qui descend à sa place.

» Sans prairies, ils élèvent la quantité de chevaux, de buffles, de bœufs et autres animaux de toute espèce, nécessaires à leur labour, à leur subsistance et aux engrais. Ces animaux sont nourris, les uns de paille, les autres de racines, de fèves et de grains de toute espèce. Il est vrai qu'ils ont moins de chevaux et moins de bœufs en proportion que nous, et ils n'en ont pas besoin.

» Tout le pays est coupé de canaux creusés par les hommes, et tirés d'une rivière à une autre, qui partagent et arrosent ce vaste empire, comme un jardin, dans toutes ses parties. Les voyages et les transports, presque toutes les voitures se font par les canaux avec plus de facilité et moins de frais. Ils ne sont pas même dans l'usage de faire tirer leurs bateaux par des chevaux, ils ne se servent que de la voile, et surtout de la rame, qu'ils font valoir avec un art singulier, même pour remonter les rivières. Dans tout ce que les hommes peuvent faire à un prix modique, on n'emploie pas d'animaux.

» En conséquence, les rivages des canaux et des fleuves sont cultivés jusqu'au bord de l'eau; on ne perd pas un pouce de terre. Les chemins publics ressemblent à nos sentiers; des canaux sans doute valent mieux que de grands chemins. Ils portent la fertilité dans les terres, ils fournissent au peuple la plus grande partie de sa subsistance en poisson. Il n'y a aucune comparaison entre le fardeau que porte un bateau, et celui qu'on peut charger sur une voiture par terre : nulle proportion dans les dépenses.

» Les Chinois connaissent encore moins l'usage ou plutôt le luxe des carrosses et des équipages de toute espèce que nous voyons dans les principales villes de l'Europe. Tous ces chevaux, rassemblés par milliers dans nos capitales, y consomment presque en pure perte le produit de plusieurs milliers d'arpents de nos meilleures terres, qui, étant cultivées en grains, fourniraient la subsistance à une grande multitude qui meurt de faim. Les Chinois aiment mieux nourrir des hommes que des chevaux.

» L'empereur et les magistrats sont portés dans les villes avec sûreté et dignité par des hommes; leur marche est tranquille et noble, elle ne nuit pas aux hommes de pied. Ils voyagent dans des espèces de galères plus commodes, plus sûres, aussi magnifiques et moins dispendieuses que nos équipages de terre.

» J'ai dit que les Chinois ne perdaient pas un pouce de terre; ils sont donc bien éloignés de former des parcs immenses dans d'excellentes terres, pour y nourrir exclusivement, et au mépris de l'humanité, des bêtes fauves. Les empereurs, même les tartares, n'ont jamais formé de ces parcs, encore moins les grands seigneurs, c'est-à-dire les magistrats, les lettrés : une idée semblable ne saurait jamais tomber dans l'esprit d'un Chinois. Leurs maisons de campagne et de plaisance même ne présentent partout que des cultures utiles, agréablement diversifiées. Ce qui en fait le principal agrément, est une situation riante, habilement ménagée, où règne dans l'ordonnance de toutes les parties qui en forment l'ensemble, une imitation heureuse du beau désordre, du désordre le plus agréable de la nature, dont l'art a emprunté tous les traits.

» Les coteaux les plus pierreux, que les cultivateurs de l'Europe mettraient en vignobles, sont forcés par le travail à rapporter du grain. Les Chinois connaissent la vigne, dont ils cultivent quelques treilles; mais

ils regardent comme un luxe et une superfluité le vin qu'elle produit : ils croiraient pécher contre l'humanité de chercher à se procurer, par la culture, une liqueur agréable, tandis que, faute du grain qu'aurait produit le terrain mis en vignoble, quelque homme du peuple courrait risque de mourir de faim.

» Les montagnes même les plus escarpées sont rendues praticables; on les voit à Canton, et d'une extrémité de l'empire à l'autre, toutes coupées en terrasses, représentant de loin des pyramides immenses divisées en plusieurs étages, qui semblent s'élever au ciel. Chacune de ces terrasses porte annuellement sa moisson de quelque espèce de grain, souvent même du riz; et ce qu'il y a d'admirable, c'est de voir l'eau de la rivière, du canal ou de la fontaine qui coule au pied de la montagne, élevée de terrasse en terrasse jusqu'à son sommet, par le moyen d'un chapelet portatif que deux hommes seuls transportent et font mouvoir.

» La mer elle-même, qui semble menacer la masse solide du globe qu'elle environne, a été forcée par le travail et l'industrie à céder une partie de son lit aux cultivateurs chinois.

» Les deux plus belles provinces de l'empire, celles de *Nankin* et de *Tché-kiang*, autrefois couvertes par les eaux, ont été réunies au continent, il y a quelques milliers d'années, avec un art bien supérieur à celui qu'on admire dans les ouvrages modernes de la Hollande.

» Les Chinois ont eu à lutter contre une mer dont le mouvement naturel d'orient en occident la porte sans cesse contre les côtes de ces deux provinces, tandis que la Hollande n'a eu à combattre qu'une mer qui, par ce même mouvement naturel, fuit toujours sensiblement ses côtes occidentales.

» La nation chinoise est capable des plus grands travaux, s'écrie enfin Poivre, en résumant son appréciation, je n'en ai pas vu de plus laborieuse dans le monde.

» Tous les jours de l'année sont des jours de travail, excepté le premier, destiné à se visiter réciproquement, et le dernier, consacré à la cérémonie des devoirs qui se rendent aux ancêtres. »

Ce tableau louangeur est-il resté vrai? les laboureurs chinois sont-ils toujours *polis et un peu lettrés*? leur système d'agriculture est-il aussi parfait que l'a vu Poivre? C'est ce que nous ne saurions dire. Mais l'auteur n'avait pas d'intérêt à déguiser la vérité, et certainement il ne voulait engager personne à lui tirer les marrons du feu; c'est pour cette

raison qu'on peut comparer et peut-être préférer son récit aux déclamations des agents des factoreries anglaises.

Il paraît donc probable que les Chinois sont aussi bien que nous agriculteurs et qu'avant nous ils connaissaient la pratique des assolements. A la vérité, il est assez probable que sous ce rapport, nous n'avons aujourd'hui plus rien à leur envier; mais avons-nous pour cela le droit de déclarer que nous ne leur redevons rien de ce que nous possédons? Les panégyriques sur la Chine publiés au moyen âge n'ont-ils pas pu contribuer à nous faire perfectionner un art dont les voyageurs rapportaient tant de merveilles.

Quant au mépris que Poivre professe dans son mémoire contre le bétail et les prairies de l'Europe; quant à la colère qu'il déploie contre nos voitures, nous avons le droit de déclarer qu'ils n'ont plus de sens aujourd'hui, parce que les abus qui existaient alors ont disparu aujourd'hui.

Mais les connaissances des Chinois ne se bornent pas à l'agriculture; les sciences aussi sont cultivées dans ce pays, et pour arriver à une position ils n'ont pas plus facile que chez nous. — «Aucun homme ne peut être revêtu d'une fonction élevée en Chine s'il n'a subi auparavant un long examen public. L'intérêt que l'on prend à ces examens dépasse toute croyance. Si l'instruction était, en Chine, proportionnée à la force du mécanisme employé pour la répandre, la Chine devrait être la plus éclairée des nations orientales; et l'on peut voir une preuve de sa supériorité sur la plupart de ces nations dans le fait que l'excédant de sa population a envahi une grande partie du monde oriental.

» Dans la province de Quan-tung, dont la capitale, Canton, a 4 millions d'habitants et est entourée d'une population de 3 millions d'hommes (la province entière de Quan-tung a 22 millions d'hommes), les écoles font un choix de leurs meilleurs étudiants pour les envoyer aux examens une fois tous les trois ans. Le nombre de ces étudiants qui arrivent à Canton est de 8 à 10,000, et ils viennent accompagnés de leurs amis et de leurs parents. Sur ces 9,000 étudiants, 72 seulement sont nommés chaque fois. Le bâtiment des examens de Canton contient, je crois, 9,000 pièces, dans chacune desquelles un candidat est enfermé avec les questions auxquelles il doit répondre.

» Ce ne sont pas seulement des jeunes gens venant de l'école qui prennent part à ces examens, on y trouve quelquefois des vieillards de

soixante-dix ou de quatre-vingts ans, qui, n'ayant pu arriver aux honneurs pendant tout le cours de leur vie, luttent encore pour les obtenir, quoique ayant un pied dans la tombe. Afin d'empêcher que l'examineur arrivant de Pékin ne se laisse corrompre, il est enfermé dans sa chaise à porteurs dès qu'il sort de la capitale, et la clef en est transmise de gouverneur à gouverneur et de ville en ville, afin que l'on puisse faire passer à l'examineur les aliments dont il a besoin. Il est escorté pendant tout son voyage avec la plus grande cérémonie. Il arrive souvent qu'un jeune homme de vingt-deux ou vingt-trois ans, qui a obtenu les dignités les plus élevées, est chargé d'examiner des étudiants qui se livrent à l'étude depuis quarante ou cinquante ans.

» Les honneurs rendus à celui qui a obtenu les plus hautes dignités littéraires dépassent toute croyance. Non-seulement ses parents et ses compatriotes, mais encore des villages entiers s'entendent pour célébrer le succès d'un étudiant. C'est dans le sein du collège des docteurs, appelé « Han-lin, » ce qui signifie « une forêt d'écrivoires, » que l'on choisit presque toutes les autorités suprêmes, excepté les autorités militaires, qui sont choisies pour leur habileté dans les exercices corporels et dans les arts qui étaient en honneur chez nous dans les temps barbares (1).

» Il serait inexact de prodiguer le nom de sciences à ces notions pué- riles que les Chinois conservent comme un précieux héritage de leurs anciens sages et de leurs législateurs. Les intérêts du genre humain sont étrangers aux Chinois. Le grand spectacle de la nature ne les excite pas à ces recherches hardies où la science européenne se plaît et quelquefois s'égaré. Leur fameuse philosophie morale se borne à prêcher l'obéissance aux lois, et à indiquer en détail les humbles compliments et les ridicules civilités qui constituent ce qu'on appelle en Chine la politesse. Ils n'ont aucune notion des principes qui constituent le beau dans les écrits, la régularité dans l'architecture, le naturel dans la peinture; et si cependant ils ont trouvé une espèce de beau dans la disposition de leurs jardins et la disposition de leurs terrains, c'est parce qu'ils ont copié exactement une nature bizarre, mais pittoresque. Les rochers sourcil- leux et qui menacent de s'écrouler, les ponts suspendus au-dessus des abîmes, les pins rabougris, clair-semés sur les flancs des montagnes

(1) Sir James Bowring, Discours prononcé au meeting *Of mechanic's association.*

escarpées, de vastes lacs, de rapides torrents, des cascades écumantes, quelques pagodes élançant leurs sommités pyramidales au milieu de ce chaos; tels sont les paysages de la Chine en grand, tels sont les jardins chinois en petit.

» Les Chinois font les opérations d'arithmétique avec une vitesse incroyable, à l'aide d'un instrument nommé *souanpon*, et dont les Russes se servent sous le nom de *schott*; c'est une chaîne contenant dix rangées de boules enfilées. Avant que les Européens eussent mis pied dans leur pays, ils ignoraient les mathématiques et tous les arts qui en dépendent. Ils n'avaient rien de commode pour leurs observations astronomiques; et ce qu'il y avait parmi eux de connaissances métaphysiques n'était que dans la tête de leurs philosophes : les arts mêmes que les jésuites y avaient introduits n'y fleurirent que peu de temps, et disparurent sous le règne de Khang-hi, contemporain de Charles II et de Louis XIV; il n'est guère probable qu'ils s'y relèvent jamais. On croit assez généralement qu'ils connaissaient l'impression avant les Européens, mais cela n'est vrai que de l'impression en planches gravées; jamais ils n'ont connu les caractères fondus et mobiles, dont l'invention appartient aux Hollandais ou aux Allemands. Cependant les Chinois ont eu des almanachs imprimés avec des planches massives plusieurs siècles avant que l'imprimerie fût connue en Europe (1).

» La belle édition des neuf King, ou livres classiques, à l'usage des élèves du collège impérial, fut imprimée vers l'an 932 ou 932 de notre ère. Les Chinois faisaient usage de la poudre à canon avant l'ère chrétienne : cependant leur artillerie est fort en arrière. Le P. Amiot a prétendu, peut-être un peu trop légèrement, qu'à une époque très-reculée ils connaissaient non-seulement les ballons, mais l'art de les diriger. Ils font depuis un temps immémorial des puits forés comme ceux que nous appelons *artésiens*, non pour obtenir des sources jaillissantes, mais pour exploiter le sel des sources salées, qu'ils trouvent ordinairement à 45 ou 4,800 pieds de profondeur. Lorsque ces puits traversent un terrain houiller, il s'en exhale du gaz hydrogène carboné, que l'on utilise pour faire bouillir l'eau salée destinée à fournir le sel par l'évaporation, et pour éclairer les villes et les habitations voisines (2).

(1) Chambers, *Dissertation on oriental gardening*.

(2) Le P. Imbert, missionnaire, *Lettres écrites de Kia-ling-fou*.

» Les talents mécaniques ont seuls été encouragés parmi les Chinois ; aussi leur industrie dans les manufactures d'étoffes, de porcelaine, de laque et autres fabriques sédentaires, est étonnante, et ne peut être comparée qu'à leurs travaux dans les champs, tels que la construction des canaux, l'aplanissement des montagnes et la formation des jardins. Mais dans plusieurs de leurs ouvrages on retrouve la preuve de cette vérité, qu'une nation esclave ne saurait pas même porter à leur perfection les arts mécaniques.

» Nous avons parlé de l'infériorité de leurs écluses. On ne peut pas non plus admirer leur science dans la navigation, quoiqu'ils aient remarqué avant nous la polarité de l'aimant. La boussole est parmi les Chinois d'un usage général. L'aiguille aimantée dont ils se servent est suspendue avec une extrême délicatesse, et elle est singulièrement sensible, c'est-à-dire qu'elle paraît se mouvoir, pour peu que la boîte où elle est placée change de position vers l'est ou l'ouest. Le nom que les Chinois donnent à leur boussole est *tingnanching*, ce qui signifie l'aiguille qui montre le sud ; et dans cette boussole il y a une marque distinctive sur le pôle méridional de l'aimant, comme dans les boussoles européennes il y en a une sur le pôle septentrional (1).

» Mais leurs vaisseaux sont des machines énormes ; il y en a qui portent jusqu'à mille tonneaux. Les deux extrémités sont prodigieusement élevées, et présentent aux vents une surface considérable. Il en périt plus de moitié, parce qu'étant une fois sur le côté, ils ne peuvent plus se relever. Leurs ancres sont de bois. Ils ne connaissent pas les instruments avec lesquels les Européens prennent hauteur. Leurs pilotes sont aussi ignorants que pourrait l'être le moindre mousse. Ceux qui vont au Japon ou aux Philippines se gouvernent par les astres, comme le sauvage le plus grossier ; et ceux qui font voile vers Batavia, Malacca ou Quedah ne quittent jamais la terre de vue.

» L'élégance de leurs *sampanes* mérite pourtant des éloges ; cette espèce de gondole est employée sur les rivières : elles sont peintes d'un très-beau vernis jaune. Les voiles, faites avec des nattes très-jolies, ont quelque chose de lourd et de roide. Les cordes qui traînent les yachts sont d'écorce de bambou, et paraissent très-bonnes pour le halage, quoique cependant pour toute autre chose elles ne pourraient pas rem-

(1) De Guignes et Barrow.

placer les cordes de chanvre et de lin, qui sont aussi d'une excellente qualité en Chine.

» On a trop exalté les monuments des Chinois. Cependant on doit admirer quelques-unes de leurs grandes routes, leurs ponts d'une seule arche, ceux en chaînes de fer, leurs tours pyramidales et leurs bizarres mais somptueux arcs de triomphe (*Puy-léou*) érigés en l'honneur des personnages célèbres : on doit surtout regarder avec étonnement la *Grande-Muraille*. Ce fameux rempart de la Chine passe sur de hautes montagnes, traverse des vallées profondes, et s'étend de la province de Chen-si au Thoung-hai, ou mer Jaune, sur une ligne de 439 lieues. Elle n'est en plusieurs endroits qu'un simple rempart ; mais en d'autres parties elle a des fondements de granit, et est construite en briques et mortier.

» Staunton regarde, avec Duhalde, l'ancienneté de cette grande muraille comme non douteuse. Duhalde nous assure qu'elle a été construite 213 ans avant la naissance de Jésus-Christ, par les ordres du premier empereur de la dynastie Tsin ; mais, dans un autre endroit de son ouvrage, il en attribue la fondation au second empereur de cette dynastie, ce qui en rapporterait l'époque à l'an 457 avant Jésus-Christ. Bell, voyageur instruit, assure qu'elle n'a été bâtie que dans l'année 1160. Parmi les géographes orientaux, ceux dont l'origine remonte à plus de 500 ans ne font aucune mention de cette muraille. Marco-Polo, dans le *xiii^e* siècle, n'en a pas eu non plus connaissance, quoiqu'il ait résidé si longtemps dans le Cathay, ou le nord de la Chine, et dans le pays des Mongols. Il est probable que cette muraille a été reconstruite, abandonnée et détruite de vétusté plus d'une fois, suivant les besoins de la politique ; ainsi, celle qui subsiste actuellement n'est pas d'une très-haute antiquité, et son état de conservation n'a rien d'étonnant. »

Nous donnons, planche 12, une perspective d'une partie de cette immense muraille. Le dessein qui la représente est emprunté aux *Merveilles du Monde végétal*, par Karl Müller.

Ce monument, qui est peut-être le plus grand qui existe, se compose, comme on voit, de deux murs parallèles, dont l'intervalle est rempli de terre et de gravier. Chacun de ces murs a 5 pieds d'épaisseur vers sa base, composée de grandes pierres brutes ; il est construit en briques, et se réduit à un pied et demi à son extrémité supérieure. Leur hauteur est de 24 pieds ; le massif qu'ils forment a environ 15 pieds d'épaisseur, et

est couronné par une rangée d'embrasures et de meurtrières. Des tours munies de canons en fonte s'élèvent régulièrement espacées de 250 pieds l'une de l'autre. Elles ont deux étages et communiquent par des escaliers avec la plate-forme (1).

J.-B.-E. II.

II

LES ARTS ET L'INDUSTRIE DU JAPON (2).

A quelque point de vue qu'on le considère, le Japon est un pays des plus remarquables. Le géologue y peut facilement étudier les éruptions volcaniques, car il y rencontre plus de volcans en activité que dans toute autre partie du globe de même étendue, et nulle part ne lui sont offertes une abondance et une variété plus grandes de richesses métallifères; le botaniste y trouve un vaste champ de récolte dans ses hautes montagnes qui dépassent quelquefois la limite des neiges, et dans ses forêts qui renferment des arbres d'essence entièrement nouvelle; le zoologiste y peut faire une ample moisson dans l'échelle la plus infime du règne animal; enfin, sous le rapport de la politique, de la philosophie, de la religion, etc., il n'est pas moins curieux d'examiner un aussi vaste empire qui s'étend par 25 degrés et demi de latitude, et qui, tout en conservant à travers les siècles la plus entière liberté, en restant complètement indépendant des autres nations, a su, grâce à son seul génie, atteindre à un degré de civilisation relativement très-avancé.

L'or est abondant au Japon : il y existe avec l'argent dans la proportion de 4 à 5; on dit même que, dans certaines circonstances, ces deux métaux ont été, à poids égal, échangés l'un pour l'autre.

(1) Macartnay, Bell et Muller.

(2) Extrait d'une communication faite par l'auteur devant la Société des arts de Londres, et dont la traduction est empruntée au Bulletin de la Société d'encouragement. On peut également consulter sur le même sujet notre livraison de juillet dernier, page 221.

Le Japon est remarquable par sa richesse en cuivre ; c'est là un fait bien connu. Avant même de mettre le pied sur cette terre remarquable, on est frappé de la profusion avec laquelle ce métal est répandu à bord des navires, où il sert bien moins au doublage que dans un but d'ornementation. Quant à son usage dans les villes, il est général. Ainsi les gouttières et les volets des maisons sont en cuivre ; les piliers et les galeries en sont recouverts. On l'emploie également pour les portes monumentales des cités, ainsi que pour certaines idoles placées dans les temples. On peut dire que, sans les entraves apportées à l'exportation, le Japon pourrait approvisionner, à lui seul, pour quelque temps, tous les marchés du monde. Les habitants sont, en outre, très-habiles à préparer des alliages de ce métal.

Le fer fait, en général, défaut. Une grande partie de ce métal provient, comme dans quelques parties de la Chine, du sable des rivières. Pendant la saison d'été, hommes, femmes et enfants sont occupés à laver ce sable, et c'est à grand-peine qu'ils parviennent à en extraire de petites quantités d'un oxyde de fer noir qui est ensuite soumis à la fusion. Ainsi qu'on peut le penser, la coutellerie est très-grossière ; il n'y a que quelques armes blanches qui méritent d'être signalées, mais qui sont très-chères en raison du prix de la main-d'œuvre et de la grande quantité d'or employée dans leur ornementation : la lame est faite avec de l'acier en barre de bonne qualité, et pour lui donner la trempe, on l'enduit d'une pâte composée de porcelaine en poudre, de charbon de bois et de potasse ; on laisse sécher au soleil, puis on fait chauffer au rouge blanc et on plonge dans l'eau tiède. La peau de chagrin de la poignée, le singulier assemblage d'or et de fer qui en fait la décoration, et surtout l'emploi de l'or massif comme ornementation, font de ces armes un juste objet de curiosité (1).

On trouve également au Japon des mines d'antimoine, d'étain, de plomb et de mercure. Quant aux nombreux volcans en activité, ils fournissent du soufre natif en grande abondance. Mais ce qui intéresse le plus la civilisation du pays et le commerce de l'océan Pacifique, c'est

(1) M. Macgowan a rapporté différents objets d'art et d'industrie japonais, entre autres une encyclopédie illustrée intitulée : *Richesse des mers et des montagnes*, des spécimens de coutellerie, un rabot et une scie de charpentier, des limes, des faucilles employées pour couper les moissons, certaines espèces de bois, etc.

l'importance que présentent les gisements de houille qu'on a découverts dans presque toutes les îles qui longent l'Asie orientale, entre Bornéo, qui appartient à la Hollande, et Sagalien, qui est devenu la propriété de la Russie. On peut donc espérer que les Japonais ou les Chinois de l'île de Formose pourront un jour fournir du charbon aux bâtiments à vapeur.

« J'ai visité, dit M. Macgowan, plusieurs houillères du Japon, et je crois que si leurs produits n'ont pas les qualités désirables, cela tient moins à leur nature qu'à l'ignorance complète des habitants dans l'art d'exploiter. Les Japonais ont bien, à une certaine époque, demandé à la Hollande quelques machines; mais soit qu'elles fussent défectueuses, soit que personne n'ait su les conduire, toujours est-il qu'elles n'ont apporté aucun changement favorable dans l'état des travaux. A Desima, île située au sud-ouest de Nagasaki, j'en ai trouvé plusieurs dans un état complet de rouille, et j'ai vu les mineurs travailler dans des circonstances assez désavantageuses pour faire douter de la véracité des récits qui ont représenté la condition des travailleurs de cette contrée sous des couleurs favorables. C'est sur la côte de Fizen, si je me souviens bien, que j'ai vu des enfants tout à fait nus et des femmes presque complètement dépourvues de tout vêtement, et cela par un froid assez vif, remonter la colline, pour ainsi dire, à quatre pattes, en s'attelant à de petits chariots remplis de houille. En présence d'un pareil spectacle, il est permis de faire des vœux pour que les machines viennent affranchir ces malheureux d'un travail aussi sauvage. »

Les forêts du Japon fournissent certaines essences de bois qui sont, pour ainsi dire, inconnues en Europe, et qui pourraient y être utilisées avec profit, s'il était possible d'en faire venir en quantité suffisante (1).

Un des produits naturels les plus remarquables est cette cire végétale dont plusieurs échantillons importants sont déjà parvenus en Angleterre,

(1) Le rabot rapporté par M. Macgowa est fait de l'une de ces espèces particulières de bois. A ce propos, l'auteur croit devoir faire remarquer les différences qui existent entre certaines de nos pratiques opératoires et celles de la majeure partie des Japonais et des Chinois. C'est ainsi, par exemple, que leurs menuisiers rabotent en amenant l'outil vers eux, au lieu de le pousser, et que leurs tailleurs, au contraire, cousent dans le sens où nous rabotons, ce qui les oblige nécessairement à tenir toujours en dehors la pointe de l'aiguille.

au grand profit de ceux qui les premiers en ont fait l'importation. Depuis que les Japonais en connaissent la valeur commerciale, ils semblent prendre des dispositions pour cultiver, sur une plus grande échelle, l'arbuste qui fournit cette cire ; nul doute qu'une exploitation bien entendue et pourvue de machines convenables ne permette d'augmenter la production et d'en diminuer en même temps le prix de revient. La préparation consiste à faire cuire les baies de l'arbuste et à les soumettre à une chaleur et à une pression suffisantes ; mais avant que la matière devienne un produit marchand, elle doit, pour arriver à un degré de blancheur convenable, subir une assez longue préparation.

On sait les applications nombreuses que les Japonais font de cette espèce de vernis, dite *laque*, dont ils se servent pour donner aux surfaces de bois et de métal une apparence presque vitreuse. Après avoir parlé des soins multipliés que réclame sa préparation et des nombreuses falsifications qu'on lui fait subir en Europe, l'auteur exprime le regret que les douanes ne lui aient permis d'en introduire que quelques faibles échantillons.

Parmi les autres spécimens de l'industrie japonaise qu'il a rapportés, M. Macgowan cite les produits qu'on tire d'un arbre spécial connu sous le nom de *mûrier à papier*. Le papier que cet arbre permet de préparer et qu'on fabrique sur une très-grande échelle, sert à une foule d'usages, suivant les différentes manipulations qu'on lui fait subir ; c'est ainsi qu'on en fait des ombrelles, des parapluies, des vêtements imperméables et jusqu'à une espèce de ficelle extrêmement solide. Quelques variétés de papier sont aussi fines et aussi douces que de la baliste et servent à faire des mouchoirs de poche ; enfin on fabrique du papier vélin et des articles en papier mâché qui sont vraiment remarquables.

M. Macgowan a rapporté aussi des échantillons de différentes espèces de porcelaine et, entre autres, de l'espèce dite *coquille d'œuf*, dont l'extrême délicatesse n'exclut pas la dureté, et dont les principales qualités sont une transparence et une légèreté admirables. Les Japonais excellent également dans certaines montures en osier tressé, qu'ils adaptent avec beaucoup de goût à divers objets en porcelaine et en cristal. Les petits articles d'utilité journalière ne leur sont pas, du reste, étrangers ; ils se servent de porte-bougies, de lanternes, etc., ingénieusement combinés, et ont imaginé pour leurs bains un instrument de massage, composé de petits cylindres dont l'emploi est très-efficace.

Le coton est cultivé au Japon sur une grande échelle et fournit en abondance des vêtements aux basses classes de la population; les fabricants de Manchester pourront, sans doute, trouver là un débouché d'une grande importance, et à en juger par la nature de l'approvisionnement actuel, les lainages trouveront à s'y placer également bien. Quant à la chaussure de cuir ordinaire, on a déjà commencé à en importer à Nagasaki pour la substituer aux incommodes sandales qui s'agrafent entre les doigts. Cette substitution doit être attribuée surtout à l'adoption récente de certaines pratiques de l'art militaire européen.

L'histoire rapporte que dans l'origine, les Chinois, les Japonais et les Aztecs connaissaient l'art de tisser les plumes. Il existe bien encore certaines coiffures en plumes montées sur clinquant qui ont un aspect assez riche, mais c'est là tout ce qui reste d'une industrie artistique qui n'existe plus et qui pourrait tout au plus inspirer nos modernes fabricants.

Les Japonais, ainsi que le prouvent leurs livres illustrés et leurs cartes topographiques, ont su porter l'art de la typographie à un degré remarquablement élevé. Il n'est pas une ville de quelque importance qui ne possède sa carte indiquant avec une grande exactitude toutes ses rues et ses principaux bâtiments; c'est le cas, à cet égard, de citer en première ligne Yeddo, dont le port (Kanagawa) a été ouvert au commerce par le récent traité. Il existe une carte de l'empire dont toutes les principautés sont diversement coloriées, et qui indique avec beaucoup de soin les degrés de longitude et de latitude.

L'horlogerie du Japon n'est pas moins digne d'attention; M. Macgowan cite une horloge qu'il a achetée dans le pays, et qui montre la manière dont on y compte les heures, dont la longueur, calculée d'après le lever et le coucher du soleil, varie nécessairement avec chaque saison.

L'auteur fait remarquer que, dans ces derniers temps, les relations commerciales du Japon s'étant réduites, par année, d'une part, à un seul navire avec la Hollande, et, d'autre part, à moins d'une demi-douzaine de jonques avec la Chine, on ne fondait que bien peu d'espérances sur l'avenir; mais il pense que le traité de commerce ne peut que favoriser la création de relations nouvelles, et que si les Japonais n'ont pas encore acheté beaucoup d'articles anglais et américains, il n'y a pas de doute que la demande n'éprouve de l'accroissement du jour où ils apprendront

à se créer de nouveaux besoins, car ils sont déjà riches en moyens de satisfaire ceux qu'ils possèdent.

M. Macgowan termine en exprimant l'espoir que le gouvernement usera de toute son influence pour empêcher que, par suite de la liberté du commerce, l'usage immodéré de l'opium ne pénètre au Japon et n'en vienne, comme en Chine et en Turquie, à abrutir les habitants.

D^r MACGOWAN.

III

LA DÉCOUVERTE DE COLLINS, OU L'EMPLOI DU CAOUT-CHOUC POUR AGRANDIR ET RÉDUIRE INSTANTANÉMENT LES FIGURES D'IMPRESSION.

Qui de nous ne s'est pas parfois désopilé la rate en examinant les grotesque figures, les têtes bizarres de caout-chouc vulcanisé? La moindre petite pression métamorphose la physionomie, et dès que l'action mécanique cesse, la figure de caout-chouc revient à son état normal. Des milliers de personnes ont eu ce jouet en main, et cependant il n'était venu à l'esprit d'aucune d'elles de voir dans cette mobilité complète le germe d'une importante découverte.

Quand sur une feuille de caout-chouc vulcanisé on dessine une figure et qu'ensuite on l'étend dans diverses directions, on remarque également dans le dessin les métamorphoses et les variations dont il est parlé plus haut.

Ces faits ont été relevés par un observateur et ont conduit à un procédé patenté. La découverte de Collins est devenue quasi une révolution artistique.

Une société de Londres utilise aujourd'hui ce procédé pour agrandir ou réduire toute espèce de dessins ou de gravures. Il est clair que quand un morceau de caout-chouc peut être étendu également dans tous les sens, les lignes dessinées à sa surface conserveront, quand on le distendra, leur écartement relatif et que l'on pourra ainsi obtenir un agrandissement mathématique, correct, des œuvres originales.

Le matériel qui sert à ce procédé consiste en une feuille de caout-

choue vulcanisé, dont la surface supérieure est préparée pour recevoir de l'encre lithographique et qui est fixée avec des vis bien ajustées sur une espèce de cadre à côtés mobiles. Sur la surface préparée, on tire sur les côtés, pour servir de mesures, des lignes qui se coupent à angles droits, et on y imprime ensuite l'image à agrandir d'après la manière ordinaire.

Supposons maintenant que de cette image on veuille en faire une quatre fois aussi grande, on tourne les vis qui font glisser les côtés du cadre jusqu'à ce que les lignes latérales soient chacune deux fois aussi grandes qu'avant l'extension; puis on porte le tout sur la pierre lithographique, on l'imprime, et de cette impression on tire les copies à la manière ordinaire. L'image doit-elle être publiée sous forme de gravure, alors le caout-chouc agrandi doit nécessairement être appliqué sur des plaques dont les lignes à imprimer seront saillantes comme sur le bois gravé. Ceci se fait en imprimant l'image du caout-chouc avec de l'encre préparée sur une plaque de métal que l'on expose ensuite à l'électricité voltaïque qui enlève également le métal sur tous les points non protégés par l'encre.

Veut-on avoir une copie plus petite d'un dessin, alors il faut procéder d'une manière tout à fait inverse. Il faut distendre le caout-chouc dans le cadre avant d'y imprimer la figure; puis quand celle-ci y est appliquée, on le laisse revenir sur lui-même et on a ainsi la figure réduite sur sa face supérieure.

Dans les deux cas, soit que l'on agrandisse, soit que l'on réduise, l'impression reproduit tous les détails du dessin original jusqu'au moindre trait; tandis que la main de l'homme, même avec un temps illimité, n'arriverait jamais à produire ce fac-simile tel que le caout-chouc le donne en quelques minutes et à très-peu de frais.

C'est surtout pour la réduction ou pour l'agrandissement des plans et des cartes que cette découverte sera de haute importance, si l'on tient compte des frais considérables que ces opérations entraînent ordinairement quand elles sont exécutées de la manière ordinaire.

Cet art nouveau semble approprié à toute espèce de gravure, soit au burin, à l'eau forte ou sur le bois, et il pourra servir à la reproduction de tout dessin sous les agrandissements comme sous les réductions les plus considérables. En Angleterre, toutes les associations bibliques l'ont trouvé de la plus haute importance à cause surtout des sommes énormes

qu'elles devaient auparavant dépenser pour publier sous tous les formats, même les plus grands, l'œuvre qu'elles propagent. La clarté, la beauté avec laquelle tous les dessins peuvent être agrandis ou réduits, est quelque chose de merveilleux.

La vitesse, le bon marché et la fidélité, voilà donc les avantages de ce nouveau procédé de reproduction lithographique. Supposons, par exemple, qu'un royal in-8° de l'*University-Bible* doive être réduit à un demi-octavo, les frais de la reproduction des types par la méthode ordinaire s'élevaient au moins à 800 livres, et le collationnement et la correction à 300 livres. La copie identique par le procédé nouveau coûterait à peine 120 livres, et les frais de collationnement et de correction seraient entièrement nuls, attendu que la copie ne peut être d'après ce procédé que le fac-simile le plus exact de l'original. De cette manière, toute société qui possède et exploite une bible ou un autre livre, pourra en publier les éditions les plus variées, depuis celles à grands caractères, destinées aux yeux affaiblis des vieilles personnes, jusqu'aux éditions diamant les plus petites qui ne pourraient être lues qu'au microscope.

Il est, du reste, encore un autre avantage à cette découverte et qui mérite bien aussi l'attention des auteurs et des imprimeurs. Souvent, au moment même où la nouvelle édition d'un livre doit être imprimée, il arrive que quelques bois originaux ou quelques planches stéréotypées manquent; jusqu'à présent il fallait exécuter à nouveau et les bois et les planches, tandis que maintenant on peut se borner simplement à reprendre dans l'ancien livre la page imprimée pour combler la lacune. C'est ce qui est arrivé réellement dans la réimpression d'un livre bien connu : « *Bell, on the hand* » (La main de l'homme, par Bell), dont quelques bois gravés qui manquaient purent être simplement repris par le caout-chouc sur les anciennes feuilles imprimées.

On ne sait pas, à la vérité, combien de siècles pourraient se passer avant que la couleur des vieux livres soit trop sèche pour que l'on puisse en faire le transport par le nouveau procédé; mais il est certain cependant qu'après une couple de siècles, elle a encore livré des copies assez nettes pour que les plus vieilles éditions in-folio de Shakspeare aient encore pu être reproduites en format usuel par l'intermédiaire de quelques feuillets de caout-chouc. Si maintenant l'on se rappelle les autres usages du caout-chouc, on voit que dans les derniers temps cette substance a trouvé un autre emploi que celui d'effacer les

lignes de crayon. Il serait difficile aujourd'hui de trouver une branche d'industrie où elle n'a pas son rôle à jouer; et certes, le jour où pour la première fois le sauvage porta sa main destructive sur l'arbre qui fournit ce précieux agent, il était loin de penser que ce suc qu'il faisait alors écouler de l'écorce de l'arbre, amènerait de telles révolutions dans l'industrie et dans les arts.

(Traduit de l'allemand d'après l'*Illustration-Zeitung*.)

J.-B.-E. HUSSON.

IV

NOUVELLES ET VARIÉTÉS.

La perle de la noix de coco. — Sur l'huile de lentisque. — Parchemin végétal ou papier-parchemin. — Nouvelles pompes à incendie. — Photographie sur bois, par M. Sutton. — Huile de lin siccativ. — Des grands et des petits dans l'espace.

La perle de la noix de coco. — C'est sous ce titre que M. John Bacon a publié, dans un journal américain, des détails curieux sur une production végétale encore peu connue. Nous empruntons les éléments de notre résumé à une traduction faite par M. Storer, de Boston, pour le *Répertoire de chimie appliquée*.

M. Bacon a soumis à un examen attentif une de ces concrétions singulières appelées dans les Indes orientales *perle de la noix de coco*, et qui doit se rencontrer libre dans la cavité de la noix de coco.

C'est à Singapore en particulier qu'on peut voir ces corps. Mais généralement ils ne se rencontrent que très-rarement. Ils sont très-estimés des rajahs, qui les portent comme les pierres précieuses. On prétend en avoir vu des échantillons de la grosseur d'une cerise, mais celui de M. Bacon n'avait que 655 millièmes de centimètre de diamètre. Pour en faire comprendre la description, le plus sûr moyen est de comparer cette substance avec les perles animales, avec lesquelles elle a une grande

analogie. Sa surface, qui est évidemment naturelle, est unie et blanche comme le lait, mais très-peu brillante. Quoique la dureté des perles véritables soit variable, on remarque que celle de la perle de noix de coco est plus considérable encore. Elle se compose de carbonate de chaux avec une proportion excessivement minime de matière organique.

Quand on ajoute un acide très-dilué dans l'eau, le carbonate de chaux se dissout, et on obtient comme résidu une matière transparente d'une grande ténacité qui, au microscope, ne fournit aucune indication d'organisation. En examinant par des moyens chimiques la substance organique, on arrive à cette conclusion qu'elle est constituée par un corps albumineux et non par la cellulose, qui forme en général la base des tissus végétaux. On ne doit pas toutefois en conclure que ce produit soit d'origine animale, car on sait que les corps albumineux se rencontrent dans les plantes aussi bien que dans les animaux.

Les perles ordinaires sont aussi composées de carbonate de chaux, mais elles contiennent des quantités considérables d'une matière animale albumineuse. Quand on dissout, par les acides dilués, la matière calcaire, il reste la substance organique qui, dans ce cas, conserve la forme et la structure de la perle, et, dans les perles nacrées, elle retient aussi l'aspect irisé caractéristique.

L'examen comparatif au microscope fait connaître une différence dans la structure et la disposition des deux espèces de perles. M. Bacon entre à cet égard dans des détails précis sur les observations qu'il a faites. Il ajoute qu'il n'a trouvé nulle part la description de cette espèce de perles ou d'autres concrétions similaires. Les traités de botanique ne mentionnent pas non plus le développement de concrétions dans les noix de coco. Dans les analyses du lait de cette noix, on n'a pas trouvé de carbonate de chaux, pas plus que dans les diverses parties de la noix. Il est possible toutefois que celle-ci, étant examinée avant sa maturité, donne des résultats différents.

Les seules concrétions d'origine végétale qui se rapprochent par leur composition et leur structure sont les *cystolithes*, qu'on rencontre dans les feuilles des urticées et dans quelques autres familles de plantes. Dans le règne animal, indépendamment des perles, on connaît plusieurs concrétions qui ont aussi quelque analogie avec celle que nous considérons : ce sont surtout les concrétions de carbonate de chaux qui se forment dans les vessies des animaux herbivores (bézoards) et dans lesquelles il

ya toujours plus ou moins de matière animale associée au sel de chaux. La comparaison attentive de ces différentes substances prouve que le mode de formation n'est pas identique.

M. Bacon regrette que l'origine de la perle de la noix de coco ne soit pas connue d'une manière certaine, puisque ses caractères chimiques et microscopiques ne sont pas suffisants pour en indiquer la source et le mode de formation. Si ce qu'on rapporte de son origine était parfaitement constaté, on pourrait la considérer comme le produit d'une condition morbide de la noix.

Sur l'huile de lentisque, par M. Leprieur. — Le lentisque (*pistacia lentiscus*), appartenant à la famille des térébenthacées, est un arbre pouvant atteindre jusqu'à 4 ou 5 mètres de hauteur, très-répandu dans toutes les parties de l'Algérie, où il couvre d'immenses espaces de collines arides et impropres presque à toute autre végétation. Son fruit est une baie globuleuse, remplie par un nucléol de la même forme. Il renferme une huile dont l'industrie pourrait tirer un excellent parti.

A la fin d'août ou au commencement de septembre, les Arabes récoltent les baies, qu'on broie dans de petits moulins à main et qu'on fait ensuite bouillir dans de l'eau. L'huile remonte à la surface et se fige après un léger refroidissement; on enlève cette première couche d'huile, et l'opération est renouvelée jusqu'à ce que le marc soit entièrement épuisé de matière grasse. Cette extraction pourrait être avantageusement remplacée par l'expression dans des presses énergiques et chauffées par la vapeur.

L'huile de lentisque (dont les baies peuvent fournir 20 à 25 p. c. de leur poids) est d'un vert foncé; elle n'est entièrement liquide qu'entre 32 et 34 degrés centigrades : à une température inférieure, elle laisse déposer une matière blanche, susceptible de cristallisation, qui bientôt envahit la totalité de l'huile et la solidifie complètement. La partie concrétée peut être séparée par filtration, par expression, et purifiée par une nouvelle fusion et filtration à 40 degrés. L'huile solide est soluble dans l'éther; son point de fusion oscille entre 34 et 35 degrés. La portion liquide est d'un

vert foncé; elle ne se solidifie pas à 0°, et possède une saveur âcre comme l'huile brute.

Traitée par la soude caustique, l'huile de lentisque produit un savon blanc, sans odeur particulière, et comparable aux savons d'huile d'olive.

E. KOPP.

(*Répertoire de chimie appliquée.*)

Parchemin végétal ou papier-parchemin. — Il y a quelque temps déjà que l'on a proposé la préparation d'un papier imitant le parchemin, en traitant le papier par l'acide sulfurique (*vitriol*) étendu d'eau. Des expériences ont été faites par M. Kletzinsky, et elles sont rapportées dans le *Technologiste*, n° 258, page 21. Nous allons en extraire quelques détails sur la manière d'opérer pour la fabrication du papier-parchemin et sur les usages avantageux que l'on peut faire de ce nouveau produit.

On prend de l'acide sulfurique du commerce, d'une densité de 1,85; on l'étend avec de l'eau, dans le rapport d'un litre d'acide pour 4 à 5 décilitres d'eau. Ce liquide doit être refroidi, en tenant compte de cette observation utile que la température la plus convenable pour la réussite de l'opération est celle de 10 à 13 degrés. Du papier non collé, coloré ou non, est plongé dans le liquide; on l'y laisse, suivant son épaisseur, de 10 à 50 secondes. On l'enlève alors, et après l'avoir laissé bien égoutter, on le jette dans une grande masse d'eau, dans laquelle on opère le lavage en faisant flotter le papier, absolument comme s'il s'agissait de rincer un tissu. Les eaux de lavage sont renouvelées à plusieurs reprises. Il est bon d'ajouter que, pour plonger le papier dans le vitriol qui attaque les doigts, on munit ceux-ci de doigtiers en caoutchouc, ou même en plomb laminé.

Si l'on compare le parchemin végétal aux membranes animales, sous le rapport de la force et de la ténacité, on le trouve un peu inférieur, dans un rapport de 4 à 5; mais, en revanche, il résiste infiniment mieux aux agents atmosphériques et chimiques, et de plus il possède la propriété de ne pas entrer en putréfaction. C'est ainsi qu'on en a fait l'application sur des plaies vives, en pleine suppuration, et il a résisté mieux que la toile cirée et le gutta-percha: après quinze jours de contact avec un pus

vicié et fétide, il est resté intact; tandis que les tissus que nous venons de citer, ont été altérés dans les mêmes circonstances.

Cette propriété d'être imputrescible rend le papier-parchemin très-convenable pour la conservation des substances alimentaires. Comme il résiste à la potasse et aux solutions alcalines, caractère que ne présentent pas les membranes animales; comme aussi il résiste mieux que la vessie aux acides, la préférence doit donc lui être accordée, d'autant plus que le prix du parchemin végétal est à celui de la vessie dans le rapport de 2 à 5. Il est probable qu'en organisant la fabrication d'une manière continue et à l'aide de moyens mécaniques, le prix de revient atteindrait une limite encore plus favorable.

Lorsque l'on plonge le parchemin végétal dans l'acide azotique du commerce (eau forte), pendant dix minutes au moins, puis qu'on le soumet à des lavages complets à l'eau, il augmente de 10 à 15 pour 100 en poids d'environ 25 pour 100 en densité, et sensiblement en ténacité, en force et en résistance aux agents atmosphériques. Il est à remarquer toutefois que ce parchemin azotique est devenu fort inflammable, propriété dont on peut tirer un parti avantageux dans les feux d'artifice ou autres compositions pyrotechniques.

Nouvelles pompes à incendie. — Nous donnons à nos lecteurs l'analyse d'une petite brochure qui nous a été adressée, et qui porte pour titre : *Études sur le manque général des pompes à incendie dans les communes de France et sur les moyens propres à remédier à ce dénuement.* L'auteur de cette brochure, M. Delpech aîné, frappé de cette idée que la plupart des incendies qui désolent les campagnes n'acquièrent souvent des proportions funestes que par le manque de secours efficaces, de pompes prêtes à combattre le fléau dévastateur, s'est demandé pourquoi la plupart des communes restent dénuées de ces moyens de salut, qu'elles sont obligées d'aller chercher au loin, et qui parfois arrivent au lieu du désastre lorsque les flammes ont déjà dévoré leur proie. Parmi les causes que M. Delpech trouve à la persistance de ce funeste état de choses, nous admettons, comme lui, l'élévation du prix des pompes à incendie généralement en usage, et l'absence d'un système d'appareils « bien approprié aux exigences que comporte le service des communes. »

Ajoutons aussi, ce que ne dit pas l'auteur, que les vieilles habitudes

de la routine au village acceptent lentement les progrès dont on jouit à la ville.

M. Delpech, constructeur à Castres, a entrepris de chercher des moyens pratiques pour remédier à cet état de choses. Le problème qu'il avait à résoudre était celui-ci : construire une pompe d'une solidité parfaite en tous ses organes, d'une simplicité extrême en son principe, d'un entretien et d'une visite facile et prompte pour les mains les plus inhabiles au maniement des machines, d'une conservation et d'une durée certaine, même sans soins assidus; enfin, et c'était une des principales questions, d'un prix de revient assez modéré pour ne pas laisser d'hésitation dans les communes même dont le budget est le plus restreint.

M. Delpech a résolu le problème qu'il s'était proposé. La pompe à incendie qu'il a inventée, et dont nous regrettons de ne pouvoir reproduire ici la description donnée par sa brochure, satisfait pleinement aux conditions énoncées; les deux pistons à double effet lui permettent un débit d'eau considérable; ses soupapes en sphères de caout-chouc lui procurent plusieurs avantages, entre autres celui de ne jamais s'engorger ou se déranger par la présence de quelque corps étranger que ce soit. Devant une commission nommée par M. le ministre de l'intérieur, la pompe Delpech a fonctionné avec de l'eau dans laquelle on avait mêlé des graviers, des escarbilles, des fragments de faïence, des éclats de bois et des rognures de cuirs gras. Nous devons ajouter que les pompes de M. Delpech, désignées sous le nom de pompes castraises, donnent les résultats les plus satisfaisants pour l'arrosage des jardins, les irrigations et l'emploi dans les habitations.

Les procès-verbaux, les certificats, et les attestations qui se trouvent à la fin de la brochure de M. Delpech, prouvent assez les éminentes qualités de la pompe à incendie dont il est l'inventeur. Nous ne pouvons que rendre hommage à la persévérance avec laquelle il a poursuivi sa tâche, animé et soutenu par le désir si louable de faire une œuvre utile à tous.

G. J.

(*Science pour Tous*, 8 octobre 1860.)

Photographie sur bois, par M. Sutton. — 1° Préparez une épreuve négative à la manière ordinaire, et tirez-en une épreuve positive au charbon, sur papier, par le procédé de M. Pouncy.

2° Disposez le bloc de bois qui doit plus tard être gravé, à la manière ordinaire, c'est-à-dire en recouvrant sa surface d'une couleur blanche quelconque délayée dans l'alcool ou dans l'eau gommée.

Dans cet état, tout est prêt pour la dernière opération, qui consiste à transférer l'épreuve noire au charbon sur la surface blanchie du bloc de bois. Cela est excessivement simple, comme on va le voir.

3° On mouille l'épreuve au charbon avec une solution alcoolique de potasse caustique dont on peut aisément déterminer l'état de concentration par l'expérience, et on la couche immédiatement la face en bas, en contact avec la surface blanchie du bloc de bois. On étend alors une pièce de carton sur le dos de l'épreuve, et l'on frotte vigoureusement pendant une minute avec un couteau à papier ou un brunissoir. Lorsque ensuite on enlève le carton, on s'aperçoit que le dessin tout entier a été transféré sur le bloc de bois.

Cette opération n'exige qu'une ou deux minutes, et le dessin est alors dans un état convenable pour pouvoir être travaillé par le graveur.

(Invention.)

Huile de lin siccativ. — M. Leclair a fait connaître une condition chimique pour exalter les propriétés siccatives de l'huile de lin, consistant dans l'emploi d'un oxyde de manganèse qu'on ajoute à l'huile en favorisant l'action par l'élévation de la température, et qu'on mêle directement à la couleur broyée. L'huile manganisée et le siccatif zincique au borate de protoxyde de manganèse sont employés par les peintres pour hâter la dessiccation des huiles.

Lorsque l'huile a été ainsi mise au contact d'un oxyde de manganèse a pénétré chimiquement dans l'huile, celle-ci est éminemment siccativ, c'est-à-dire éminemment oxydable. L'action de l'air la colore, l'épaissit, puis la décolore et l'épaissit encore au point de la solidifier. L'huile, à mesure qu'elle devient visqueuse, augmente de densité; elle acquiert d'ailleurs des propriétés toutes spéciales: elle peut, par exemple, servir pour faire des enduits analogues à ceux que donne le caout-chouc (semblables à ceux qu'obtient M. Fritz Sollier, de Bordeaux) et pour préparer l'huile manganisée blanche, épaisse ou même solidifiée. M. Binks ajoute à l'huile de lin du sulfate de manganèse et du protoxyde de plomb,

dans la proportion de 2 à 6 millièmes, et chauffe le mélange à 60 degrés pendant une demi-heure environ; puis, par un moyen mécanique, il fait passer à travers cette huile, ainsi manganisée, maintenue de 35 à 40 degrés, une quantité considérable d'air divisé à l'infini. Le résultat est obtenu avec une excessive rapidité.

Il paraît du reste que la dépense n'exécède pas 5 francs par tonne, et que, de plus, le poids des produits s'accroît de 5 p. 100 par la fixation de l'oxygène malgré la perte de l'acide carbonique, ce qui vient en compensation de la dépense. *(Journal de Chimie.)*

Des grands et des petits dans l'espace. — Dans la séance du 16 décembre de l'Académie de sciences de Belgique, M. le professeur Van Beneden a développé sous ce titre : *Des grands et des petits dans l'espace et dans le temps*, une suite de considérations du plus haut intérêt, tant par les graves questions auxquelles elles touchent, que par les faits curieux sur lesquels elles s'appuient. Les immensités de grandeur et de petitesse ont déjà inspiré à Pascal des pages dont l'on ne surpassera jamais l'éloquence à la fois majestueuse et précise. Mais depuis le temps des *Pensées*, la science a étendu infiniment son domaine, et M. Van Beneden n'a eu qu'à faire appel à quelques-uns des derniers faits fournis par les sciences naturelles pour mettre en relief des lois ou des aperçus capables de frapper l'imagination.

Le beau discours de M. Van Beneden a produit une grande impression sur l'assemblée et a été vivement applaudi.

Dans notre prochain volume, nous le ferons connaître en détail à nos lecteurs.

TABLE SYSTÉMATIQUE

DES

Articles contenus dans l'année 1860.

Vulgarisation des sciences.

Aux lecteurs, par J.-B.-E. Husson	5
Vulgarisation des Sciences. — Associations, Musées, etc., par Eugène Gauthy.	79
Considérations sur l'étude des sciences et sur quelques-uns de leur progrès dans ces derniers temps, par R. Kuhlmann.	118
Le vrai moyen de favoriser les inventions industrielles	188
Organisation de l'enseignement agricole en Belgique	252
Sur les effets constatés sous l'influence des lois qui régissent actuellement l'enseignement en Belgique.	210
Les Prix de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale.	277
Les Prix de la Société industrielle de Mulhouse.	504
Exposition Universelle de Londres pour 1862.	503

Physique, chimie et leurs applications.

Nouvelle pompe à incendie.	577
La Sartonnère et la Fabrkunst.	65
Télégraphe du royaume de Tunis	314
Réfecteurs pour l'éclairage au gaz	27
La lumière électrique pour éclairer les cavités du corps.	50
Lampe au magnésium.	149
Éclairage au gaz des voitures de chemins de fer et des bateaux à vapeur	150
Compteurs à gaz contenant de la glycérine	222
Photographie sur bois	378
Appareils pour l'éclairage au gaz.	506
Combinaison fulminante formée par l'action du gaz d'éclairage sur les tuyaux en cuivre.	56
Les corps détonants, par G. Jouanne	349
Les couleurs vertes arsenicales, par Eugène Gauthy	156
Les couleurs arsenicales	277
Du cuivre employé à la coloration des substances alimentaires.	505
Médaille faite avec un alliage nouveau.	29
Reproduction sur cuivre d'une gravure faite sur pierre.	152
Coloration du fer et de l'acier comme ornementation et préservatif.	150
Le minium de fer.	278
Émail du fer	508
Le platine fondu en grandes masses	492
Procédé pour nettoyer l'argentoré.	546
Réargenture des couverts en maillechort.	256

Essai des ardoises pour couverture de bâtiments	29
Ardoises vernissées, émaillées.	32
Emploi de la chaux pour assainir les maisons	135
La zéiodélite (ciment nouveau).	224
Du rôle de l'eau dans la nature, d'après Bettziech-Betta, par J.-B.-E. Husson.	145
Moyen de se procurer de l'eau potable	280
Teinture économique des pierres.	307
Moyen de teindre en noire la nacre de perle	223
Nouvelle couleur indigène (de mauve noire).	276
Papier toile imperméable.	305
Parchemin végétal ou papier parchemin	376
Réparation artificielle du sabot du cheval, par F. Defays.	341
Huile de lin siccative.	379
La néographie (nouveau système d'impression).	95
La découverte de Collins ou l'emploi du caout-chouc pour agrandir et réduire instantanément les figures d'impression	370
Préparation du tabac, par Ch. Gaillard.	239
Compte rendu de l'ouvrage de Maumené sur le travail des vins, par Eug. Gauthy. 11, 168, 205, 283	26
Effets de la lumière sur les vins	26
Le vin de Johannisberg.	158
Du chocolat; — sa préparation; — ses falsifications, par Émile Thiriaux.	120, 161
Le safran et ses usages (Élixir de Garus), par le même.	328
Préparations de cannelle, par le même	225
Curry, powders, cassis, etc	251
Préparation de la levure pour faire le pain.	282
Biscuits au gluten.	192
Falsification des substances alimentaires, par Eugène Gauthy	315
Désinfection des tonneaux	251
Procédé pour enlever l'odeur de moisi au vin.	256

Botanique et culture des végétaux.

Des engrais perdus dans les villes, par Eugène Gauthy	193
De la valeur relative du guano du Pérou et l'engrais normand, par Ph. Lejeune	4
Destruction d'un insecte nuisible aux pins et aux sapins	28
La perle de noix de Coco	373
Principe aromatique des vanilles.	158
L'huile de lentisque.	375
La graisse végétale	156
Observations sur les propriétés héréditaires des plantes cultivées, par David Currie.	7
Amélioration des propriétés des plantes par la culture.	95
Notice sur les bananes	159
Les mouvements des plantes, par Lucien Platt	337
Le colza parapluie, par Phocas Lejeuné.	36
Culture du quinquina.	222
Le houblon (chimie du), par Paul Madinier	290
Le safran, par Émile Thiriaux	328
La cannelle, par le même.	225
La vanille, par le même.	199
Le giroflier et le girofle, par le même.	251
Les cactus, par J.-B.-E. Husson.	233
Le cynomorium coccineum	509
Le suso-poko (arbre à lait).	157

Zoologie, physiologie, hygiène et zootechnie.

Considérations générales sur les sciences naturelles et leurs applications à l'exploitation des animaux, par J.-B.-E. Husson	298
Substitution des feuilles d'olivier au quinquina pour la médecine	255
Le musc, etc., par J.-B.-E. Husson	52
Introduction du saumon en Océanie	96
Harmomes de l'éléphant, par Paulin Teulière	97
Étude économique sur le porc, ses races, ses dépenses et ses produits, par Phocas Lejeune	105
Le chevroton porte-musc	52
Les moutons de la Hesbaye, par J.-B.-E. Husson	77
Rats (leur destruction)	96
Reproduction de l'autruche	276
Serpents fer-de-lance (leur chasse par les chiens)	93
De l'élève des sangsues	160
Les éponges sont des animaux	254

Météorologie, climatologie, géographie, voyages scientifiques et géologie.

Brouillard lumineux	24
Les aurores polaires, par Zurcher	324
Station météorologique de vieille montagne, par Eugène Gauthy	56
Préjugés populaires relatifs aux paratonnerres; — moyens de les combattre, etc., par Eugène Gauthy	57, 91
Sur les causes qui modifient le climat, par Encklaar, traduit du hollandais, par Prosper Dewilde	125, 139, 173
Influence du déboisement et du reboisement	188
L'hiver, par Lecouturier	33
A propos des hivers peu rigoureux en Angleterre	94
Voyage de circum navigation de la Novara	92
Explorations scientifiques en Australie et au Japon	220
Les explorations de l'Afrique centrale; — Organisation d'une expédition pour aller à la recherche du docteur Vogel	279
La science et l'industrie chez les chinois	250
La Chine et la science des chinois	353
Les arts et l'industrie du Japon	365
Découvertes géographiques	187
Tige de cyprès remontant à près de 18 siècles	157
Ossements fossiles découverts à Saint-Nicolas	152
Échauffement du sol observé à Liège	247
Sur l'origine du calorique des eaux minérales	255
Éruption du volcan Rottugia en Islande	255
Considérations générales sur la formation de la terre et des êtres qui la peuplent, par J.-B.-E. Husson	177
La végétation aux divers âges de notre globe, par le même	209

Astrologie et astronomie.

Sur la pluralité du monde, par Liagre	42, 65
Astronomie chinoise	75
Sur l'éclipse total de soleil du 18 juillet, <i>Gedon Bresson</i>	258
Les forêts de la lune, par V. Meunier	271