

LE PALMIER ARÉQUIER.

REVUE POPULAIRE  
DES  
**SCIENCES**

PRINCIPALEMENT DANS LEURS RAPPORTS AVEC

**LA PRODUCTION AGRICOLE, LA SANTÉ DE L'HOMME ET DES ANIMAUX,  
ET L'ÉGONOMIE 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.

---

QUATRIÈME ANNÉE.

---

BRUXELLES

AUG. SCHNÉE, ÉDITEUR,  
Impasse du Parc 2.

PARIS

C. BERRANI, LIBRAIRE,  
Rue des Saints-Pères, 9.

—  
1861



REVUE POPULAIRE

DES SCIENCES.

---

Janvier 1861.

---

I

A NOS LECTEURS.

Malgré toute l'opposition que la *Revue populaire* a rencontré dans certaines sphères, malgré les sinistres présages que de trop complaisants amis lui ont adressés, elle entre aujourd'hui franchement et libre de tout engagement dans sa quatrième année d'existence.

Il nous est revenu que l'on accusait notre style, la forme de nos articles; nous n'avons pas la prétention d'être parfait, mais sous ce point de vue, nous croyons devoir laisser à nos lecteurs l'appréciation de la critique, en même temps que, comme par le passé, nous réclamons d'eux toute la bienveillance qu'ils nous ont jusqu'à présent accordée.

On a accusé nos doctrines, nous y avons répondu en persévérant dans nos convictions scientifiques et en nous abstenant de toute question étrangère au domaine que nous cultivons.

Il n'est pas même jusqu'au but que nous poursuivions que la critique n'a frappé de sa réprobation : « La vulgarisation des sciences, a-t-on dit, est une utopie dangereuse. Les connaissances scientifiques ne peuvent et ne doivent pas passer au-delà du seuil des académies; ce sanctuaire ne doit pas être ouvert aux profanes. » Et de déduction en déduction on est

même arrivé à tuer l'enseignement scientifique dans nos athénées et à le ruiner dans nos universités.

Ces accusations, ces tendances, nous les comprenons quand elles viennent de certaines sources. Nous savons bien qu'il est de ces gens qui ont tout intérêt à conserver la vérité sous le boisseau, les uns parce que la lumière les effraie, les autres parce que presque toute leur science ne consiste que dans un fatras de néologismes, et que s'ils essayaient de l'exposer dans un langage que tout le monde parle, on verrait que leur réputation ne repose que sur une exploitation habile de quelques vains mots. Mais qu'avons-nous besoin de nous arrêter à ces opinions, quand nous avons pour défendre notre cause des noms comme ceux d'Arago, de Humboldt, de Dumas, de Herschel, de Liebig, d'Owen, de Schleiden, de Müller, de Cle, de Wagner, de Babinet et de tant d'autres hommes qui forment les plus grandes gloires de la science. Qui oserait dire encore que la science ne peut être mise à la portée des hommes intelligents, quand on a vu Arago initier les ouvriers de Paris à toutes les difficultés de l'astronomie, quand on a vu de Humboldt initier les gens du monde de notre époque aux synthèses les plus élevées des sciences naturelles. Qu'on ne nous dise pas non plus qu'il ne faut pas vulgariser, parce que la vulgarisation s'impose et que les masses ne la demandent pas. A ceux-là nous objecterons simplement qu'une masse de journaux et de livres de vulgarisation sont publiés dans tous les pays, et que tous trouvent un débouché considérable et rapide. Plusieurs journaux de vulgarisation tels que : la *Science pour Tous*, la *Science pittoresque* se tirent, nous assure-t-on, à 20,000 exemplaires chacun. Plusieurs livres de vulgarisations ont eu coup sur coup des éditions nouvelles; le *Livre de la Nature* de Schoedler, publié pour la première fois en Allemagne en 1846, à un nombre considérable d'exemplaires, en est aujourd'hui à sa onzième édition; le *Monde avant la création de l'homme* a eu dix éditions en Allemagne; l'*École de chimie* de Stockard en a eu huit, et enfin une foule d'autres publications en sont déjà arrivés, à un nombre plus ou moins grands d'éditions successives.

Mais aux yeux de cette critique, le public aurait-il tort aussi, et voudrait-on s'en prendre à l'utilité de la vulgarisation des sciences, à l'extension qu'on lui donne ?

Dans ce cas, il faudrait nier les services que la science a rendus et peut encore rendre chaque jour à la vie usuel, à l'agriculture, à l'industrie

et aux autres branches des connaissances humaines, et ce serait nier l'évidence. Dans une autre circonstance, nous le disions déjà (1) : « la vie pastorale a presque complètement disparu pour faire place à la vie industrielle. Partout maintenant on demande à la nature plus et autre chose que ce quelle produit spontanément. Partout aussi les influences naturelles sous lesquelles, dans les temps primitifs, l'homme et les animaux vivaient, se développaient et se reproduisaient — partout disons-nous, ces influences ont été successivement remplacées par des influences que l'industrie a, à dessein, modifiées et combinées artificiellement, et cela d'autant plus, que les besoins croissants de la société sont devenus plus nombreux. L'homme au milieu des industries est sans cesse entouré de conditions artificielles, d'agents délétères; dans ce monde artificiel sa santé est sans cesse menacée, et ce n'est qu'au risque de sa vie qu'il peut encore ignorer les préceptes qui doivent régler son existence. L'art dans la production des animaux et des végétaux est tel aujourd'hui, que l'homme les façonne à sa volonté pour ainsi dire, et nous offre souvent des produits d'un aspect si nouveau que nous serions tentés de les prendre pour des monstruosités, si nous ne savions qu'une science raisonnée en a guidé la création. Cette science avec celle qui apprend à diriger l'homme physique est une nouvelle science qui se déduit immédiatement des sciences naturelles. A celui qui veut profiter de ce progrès, l'étude de la nature lui apprendra le parti qu'il peut tirer des fruits des champs, des animaux et de sa propre individualité. »

C'est donc en vulgarisant l'étude des sciences que l'on doit chercher à enrichir l'agriculture et à assurer la santé des populations.

Mais ce n'est pas seulement aux curieux, aux gens du monde et aux agriculteurs qu'il faut la lumière de la science; notre ami et savant collaborateur, M. Eugène Gauthy, démontrait dans un de nos précédents numéros (2), que l'industriel, qui exploite la matière morte, ne peut pas davantage se passer de science, « depuis l'ouvrier jusqu'à l'ingénieur, depuis le fabricant modeste jusqu'à l'industriel le plus puissant, tous, disait-il, 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. »

(1) *Revue Scientifique* dans la *Revue Trimestrielle*, vol. XXI.

(2) *Revue populaire* de 1860, 3<sup>me</sup> année, p. 89.

«A moins disait, plus loin l'auteur, d'être systématique, hostile à la diffusion des lumières, on ne peut se refuser à admettre l'influence salutaire de la science. Les moyens 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! »

Les sciences ont donc aussi leur importance incontestable dans l'avenir de l'industrie.

Les sciences servent même à éclairer d'autres études importantes : Le philosophe et l'historien doivent y chercher les bases de leur travaux. « L'histoire, à dit Alfred Maury (1), ne s'offrirait à nous que comme un inexplicable mystère ou un étrange caprice de la providence si l'on cessait d'y reconnaître le résultat de l'ordre général des choses... Les influences dues aux actions extérieures qui entourent l'homme, et le dominant d'autant plus qu'il est moins civilisé, donnent naissance aux conditions sous l'empire desquelles chaque race, chaque individu grandit et se développe. On ne saurait écrire l'histoire sans tenir compte de ces éléments primordiaux qui ont présidés à la formation du globe, à la naissance des êtres et à ce qu'on peut appeler la gestation de l'humanité. » Il importe donc pour l'histoire des peuples de pousser l'étude de la science même jusque dans les détails du sol, des climats et d'autres circonstances locales; il importe d'étendre le cadre de la vulgarisation, depuis les principes généraux des sciences jusqu'à leur application à l'étude des différentes localités et contrées. Cette manière d'envisager les sciences naturelles « dans leurs rapports avec la géographie » est plus que jamais devenue une nécessité. Nous le disions récemment dans un autre ouvrage (2) : « L'existence de l'homme ne peut plus

(1) La terre et l'homme.

(2) Préface du traducteur, dans les *Merveilles du monde végétal*, par Karl Müller.

s'écouler, comme par le passé, sur un point très-circonscrit du globe. Un puissant génie d'association pousse les peuples à universaliser leurs relations. Les distances disparaissent à la faveur de la facilité des voyages et des communications. Notre regard s'étend, sous nos yeux la terre se déploie, tout nous porte aux voyages lointains ; il ne suffit plus que nous connaissions les productions qui entourent nos penates, mais nous devons chercher à reculer les limites de nos connaissances jusqu'aux lieux où nos relations peuvent s'étendre. Pour satisfaire à notre existence cosmopolite, il nous faut aussi apprendre à connaître la nature dans tous les pays. »

Enfin, ajoutons encore à ceci que les sciences « participent à la culture générale de l'esprit, quelles contribuent à exercer le raisonnement, à détruire les préjugés et à procurer une source abondante de douces jouissances (1), » et nous aurons suffisamment justifié l'extension que nous avons donné au cadre de notre *Revue*.

La vulgarisation des sciences n'est donc pas une utopie, les plus grands hommes, d'avidés lecteurs, une immense quantité de publications et l'expérience de chaque jour en proclament la possibilité et la haute utilité.

Que les moyens de vulgarisation employés jusqu'à ce jour laissent peut-être à désirer, nous ne le contesterons pas ; qu'on puisse rendre plus puissants les efforts que l'on fait, nous en sommes convaincu.

A ce propos, nous croyons que les conférences, les associations aideraient puissamment au but. Nous croyons même que, en réunissant en commun dans un même congrès, tous les apôtres de la vulgarisation de quelques pays qu'ils soient, on pourrait arriver à donner à l'œuvre commune une impulsion plus grande et une direction plus certaine. Si notre idée pouvait trouver de l'écho, ce congrès nous le convierions bien volontier sur le libre sol de notre patrie, sur ce sol qui, depuis peu, a donné l'hospitalité à tant de congrès importants.

En attendant, nous poursuivrons notre œuvre avec tout le zèle possible, confiant que nous sommes dans l'appui auquel nos lecteurs nous ont habitués et pour lequel nous leur offrons de nouveau notre plus sincère gratitude.

J.-B.-E. HUSSON.

(1) Eugène Gauthy, (article déjà cité).

## II

## LES SERVICES RENDUS PAR LA CHIMIE A L'AGRICULTURE (1).

L'agriculture ayant pour but, direct ou indirect, la production de tous les végétaux et de tous les animaux utiles, ayant besoin de connaître les lois qui président à la multiplication et à l'accroissement des êtres, s'occupe nécessairement du groupement des molécules matérielles, de leur association et de leur séparation. Or les molécules n'entrent dans les combinaisons si variées que présentent les organes de toutes les créatures, qu'en obéissant à des attractions, à des affinités chimiques.

Labourer la terre, y enfouir du fumier et y semer des graines, puis attendre patiemment que la nature accomplisse l'œuvre mystérieuse de la germination, du développement, de la floraison et de la fructification des plantes, c'est à cela que se bornerait encore le rôle du cultivateur, s'il ne lui était pas possible de discerner, au moyen de l'analyse chimique, quels sont les principes constituants des terres les plus propres aux récoltes qu'on veut obtenir; comment il est possible de compléter ces principes par des engrais d'une composition intime bien connue; quels agents peuvent favoriser ou entraver la formation et l'accumulation dans les végétaux de corps particulièrement recherchés à cause de leur utilité, soit pour la nourriture des hommes, soit pour la satisfaction de leurs nombreux et insatiables désirs.

Dès que la chimie fut en possession de moyens même imparfaits de décomposer les corps, les agriculteurs lui demandèrent le secret de la fertilité ou de la stérilité de leurs sols, c'est-à-dire très-souvent plus qu'elle ne pouvait donner. Mais tous les perfectionnements introduits dans les procédés analytiques du laboratoire ont eu la plus heureuse, la plus féconde influence sur l'agriculture pratique. A des notions vagues, reposant uniquement sur des connaissances incertaines, relatives aux

(1) Extrait d'un discours lu à la Société centrale d'agriculture de Paris, le 12 décembre 1860.

propriétés physiques seules des terres, à leur état de division, à leur hygroscopicité, à la cohésion réunissant leurs particules, à leur faculté d'échauffement plus ou moins facile, succédèrent bientôt des renseignements positifs sur les proportions d'alumine, de silice libre ou combinée, de carbonate de chaux, d'oxyde de fer et de plusieurs autres composés dont des expériences convenablement dirigées enseignèrent l'absolue nécessité, pour que tous les phénomènes de la végétation puissent accomplir leur cercle admirable, depuis le développement de la graine jusqu'à la reproduction des germes.

D'abord les choses parurent extrêmement simples, et on crut pouvoir réduire à un bien petit nombre les corps utiles à la végétation. Mais on ne tarda pas à découvrir que la simplicité des lois qu'on croyait avoir établies ne permettait d'expliquer qu'une faible partie des phénomènes agricoles entre tous ceux qui, parfaitement pertinents cependant, restaient environnés de la plus complète obscurité. Deux sols de fécondité bien différente paraissaient, par exemple, avoir exactement la même composition en argile, en sable, en calcaire, lorsqu'on ne cherchait que ces principes dans une terre fertile. Il fallait donc se livrer à de nouvelles investigations : depuis le commencement de ce siècle, l'histoire des progrès de la chimie analytique se lie étroitement avec celle des progrès de l'agriculture. Le nombre des principes fixes qu'on a appelés minéraux, reconnus utiles ou nécessaires dans toute terre arable bien fertile, est devenu considérable, en même temps qu'on a découvert l'importance de la présence des principes combustibles ou volatils attribués à une origine organique.

Si l'on ne considérait dans une terre cultivée que les éléments simples dont elle est composée, on en trouverait seize tout au plus (1). Mais, chose remarquable, les corps simples, dans leur état d'isolement, à l'exception de l'un d'entre eux, ne paraissent pas agir sur la végétation. C'est à l'état de combinaisons binaires, ternaires ou quaternaires qu'ils deviennent des principes utiles, qu'ils fournissent des aliments aux plantes, qu'ils sont assimilables par les végétaux. Lorsque Lavoisier a mis à l'abri de toute objection la composition de l'air atmosphérique en oxygène et en azote, il a commencé une grande et salutaire révolution

(1) Carbone, oxygène, hydrogène, azote, phosphore, soufre, silicium, chlore, iode, potassium, sodium, calcium, magnésium, aluminium, fer, manganèse.

dans l'agriculture. L'oxygène est le seul corps simple qui agisse directement et par lui-même sur la végétation. C'est aussi le seul corps simple que les plantes sécrètent. En suivant les pérégrinations, les métamorphoses de l'oxygène atmosphérique se fixant tantôt sur le carbone, tantôt sur l'azote, tantôt sur les composés ferrugineux ou sulfurés du sol, Bonnet, Scheele, Priestley, Ingenhousz, Senebier, Théodore de Saussure surtout sont parvenus à expliquer l'accroissement des plantes en matières carbonées, à reconnaître le rôle admirable réservé à la lumière dans la décomposition de l'acide carbonique et l'exhalaison de l'oxygène par les organes foliacés des végétaux. En même temps qu'une des plus grandioses harmonies de la nature apparaissait à l'homme étonné de voir les plantes restituer à l'océan aérien l'élément indispensable à la respiration des animaux, une base certaine était donnée à la théorie des labours, dont l'efficacité n'était plus restreinte à une sorte d'action purement mécanique ; de plus, l'esprit humain était mis sur la voie de l'explication du procédé dont la découverte a peut-être le plus contribué à faire prendre à la science toute son autorité parmi les populations rurales. Je veux parler du drainage à l'aide de tuyaux en poterie systématiquement posés dans le sous-sol, de manière à faire circuler à travers la couche arable et l'air et l'eau. Les premiers travaux de drainage n'ont rencontré qu'une incrédulité moqueuse dans les campagnes. Le succès du procédé qui repose sur le jeu des affinités chimiques bien comprises, ainsi que M. Chevreul l'a montré le premier, a été, par bonheur, prodigieux : des terres qui n'avaient jamais pu porter que des joncs et d'autres plantes marécageuses ont donné de magnifiques récoltes. Le cultivateur a vu, et il a cru. Quand la science a remporté de pareilles victoires, elle a le droit de dire aux *utilitaires* qui demandent à quoi servent les théories : « Nul fait bien constaté n'est négligeable ; dans une bonne analyse chimique, il y a peut-être un bienfait immense (1). »

(1) Je veux abriter sous la parole éloquente d'Arago la réfutation que j'ai cru devoir faire de ceux qui demandent toujours à *quoi bon* des théories. Mon illustre maître et ami s'est exprimé en ces termes dans l'éloge de Fresnel qu'il a lu en 1852 à l'Académie des sciences de l'Institut :

« Dans une Académie des sciences, si elle apprécie convenablement son mandat, l'auteur d'une découverte n'est jamais exposé à cette question décourageante, qu'on lui adresse si souvent dans le monde : *A quoi bon ?* Là, chacun comprend que la vie ani-

La connaissance approfondie du rôle actif de l'oxygène dans les phénomènes agricoles a appelé vivement l'attention sur l'espèce d'inertie que présente l'autre gaz qui existe dans l'atmosphère dans une proportion cependant quatre fois plus grande que l'oxygène. La présence de l'azote dans tous les végétaux et dans toutes les matières animales, son accumulation dans les graines et dans toutes les substances végétales les plus nutritives pour les animaux domestiques ou pour l'homme, sa rareté incontestable dans les roches qui forment l'écorce de notre globe, ont fait supposer qu'il est possible que certaines plantes soutirent l'azote de l'atmosphère. Mais toutes les recherches qui ont été effectuées pour passer de présomptions vagues, dont la science ne doit jamais être satisfaite, à une certitude positive, n'ont pu démontrer l'assimilation directe du gaz azote atmosphérique par les plantes. Cependant les premières vues des savants qui se sont occupés de cet important problème n'étaient

male ne doit pas être la seule occupation de l'homme; que la culture de son intelligence, qu'une étude attentive de cette variété infinie d'êtres animés et de matières inertes dont il est entouré, forme la plus belle partie de sa destinée. Et d'ailleurs, lors même qu'on ne voudrait voir dans les sciences que des moyens de faciliter la reproduction des substances alimentaires, de tisser avec plus ou moins d'économie et de perfection les diverses étoffes qui servent à nous vêtir, de construire avec élégance et solidité ces habitations commodes dans lesquelles nous échappons aux vicissitudes atmosphériques, d'arracher aux entrailles de la terre tant de métaux et de matières combustibles dont les arts ne sauraient se passer, d'anéantir cent obstacles matériels qui s'opposent aux communications des habitants d'un même continent, d'un même royaume, d'une même ville; d'extraire et de préparer les médicaments destinés à combattre les nombreux désordres dont nos organes sont incessamment menacés; la question à *quoi bon?* porterait à faux. Les phénomènes naturels ont entre eux des liaisons nombreuses, mais souvent cachées, dont chaque siècle lègue la découverte aux siècles à venir. Au moment où ces liaisons se révèlent, des applications importantes surgissent, comme par enchantement, d'expériences qui jusque-là semblaient devoir éternellement rester dans le domaine des simples spéculations. Un fait qu'aucune utilité directe n'a encore recommandé à l'attention du public, est peut-être l'échelon sur lequel un homme de génie s'appuiera, soit pour s'élever à ces vérités primordiales qui changent la face des sciences, soit pour créer quelque moteur économique que toutes les industries adopteront ensuite, et dont le moindre mérite ne sera pas de soustraire des millions d'ouvriers aux pénibles travaux qui les assimilaient à des brutes, ruinaient promptement leur santé et les conduisaient à une mort prématurée. » (*Notices biographiques*, t. I, p. 167.)

pas complètement erronées. On s'accorde à reconnaître aujourd'hui que l'azote qui se rencontre dans tous les êtres vivants, ou dans les dépôts qu'ils ont formés après leur mort, a pour source première l'océan aérien au fond duquel les créatures terrestres sont plongées. Mais, avant d'arriver aux plantes, l'azote aérien se transforme. Il est démontré que la terre non fumée acquiert à la longue des proportions notables d'azote et que, par la jachère, le sol arable s'enrichit un peu plus que ne l'explique l'apport des eaux pluviales et des météores. Le mode de fixation de l'azote atmosphérique dans le sol n'est pas encore complètement éclairci. Se fait-il de l'ammoniaque par la combinaison de l'azote gazeux dissous dans l'eau, lorsque les composés ferrugineux du sol passent à l'état de peroxyde, de même que la formation de la rouille du fer est accompagnée de production d'ammoniaque ? — La nitrification incontestable des terreaux a-t-elle lieu non pas seulement au moyen des composés déjà azotés qui s'y trouvent préalablement, mais encore au moyen d'une certaine quantité d'azote atmosphérique qui se combinerait avec l'oxygène de l'air sous l'influence mystérieuse de la porosité ? — L'état particulier de l'oxygène, connu sous le nom d'oxygène ozoné, et l'électricité atmosphérique pourraient aussi expliquer la formation directe d'acide nitrique au moyen de l'azote de l'air sans le concours de matières organiques azotées. — Quoi qu'il en soit, la chimie, en montrant que l'azote de l'air n'est tout au plus qu'une ressource lointaine pour la végétation, en appelant l'attention sur l'importance des engrais contenant des matières azotées facilement décomposables soit en ammoniaque, soit en acide nitrique, a rendu à l'agriculture un des plus grands services que la reconnaissance des hommes se plaira toujours à reporter à nos deux savants confrères, MM. Boussingault et Payen. C'est avec vérité qu'ils ont pu dire que la proportion d'azote contenue dans un engrais ordinaire donne en général la mesure de son utilité ; leur table d'équivalents des engrais restera comme un monument de précision, contre lequel ne pourront rien des objections consistant à dire que l'azote n'est pas le seul corps efficace parmi les éléments des engrais, ou bien que, dans quelques expériences douteuses, des engrais fortement azotés n'ont pas produit autant de résultats que des matières minérales ne renfermant que peu d'azote. La chimie n'a mérité aucun des reproches qu'on a prétendu lui adresser sur ce sujet, car jamais la prépondérance exclusive de l'azote n'a été proclamée par les maîtres de la science. Il n'y a pas

d'engrais absolu ; il y a seulement des engrais relatifs, des engrais complémentaires de la richesse du sol, selon l'expression si juste de M. Chevreul. Tout est engrais qui apporte à un sol un élément utile à la végétation et manquant dans ce sol. Les divers principes utiles doivent être entre eux dans de certains rapports harmoniques ; l'excès d'un principe utile en lui-même peut devenir nuisible, et quand un sol est saturé d'engrais, une nouvelle addition de matière fertilisante n'est pas suivie d'un accroissement de récolte, à moins que l'on ne parvienne, par des labours profonds, par du drainage ou par quelque autre moyen, à changer la constitution primitive du terrain.

En même temps que la chimie donnait aux agriculteurs une sorte d'échelle propre à mesurer les valeurs relatives des divers engrais du commerce, elle fournissait des moyens d'analyse rapides et commodes à l'aide desquels on peut aujourd'hui, à peu de frais, vérifier la richesse des engrais dans un grand nombre de laboratoires, tels que ceux que les administrations préfectorales de beaucoup de départements français (1) ont pourvus à cet effet des ustensiles nécessaires. Il y a lieu sans doute de recommander de ne faire emploi des procédés analytiques qu'en y apportant la sagacité qu'y mettent les chimistes exercés, de manière à ne faire dire aux méthodes que ce qu'elles peuvent réellement indiquer. Ainsi certains procédés d'analyse, d'ailleurs d'une exécution extrêmement commode, ne donnent pas dans un engrais l'azote engagé sous la forme de nitrates, et cependant les nitrates, ainsi que l'ont prouvé de nombreux essais pratiques tentés en Angleterre il y a vingt-cinq ans, sont éminemment fertilisants. Dans les vérifications des engrais, il faut aussi tenir grand compte du phosphore qui s'y trouve généralement engagé sous forme de phosphate de chaux. Le phosphore, au point de vue absolu, n'est pas moins utile que l'azote ; il en faut toutefois aux plantes des proportions moindres. Depuis quarante ans et plus, les os broyés sont employés en grande quantité en agriculture ; qu'ils aient été préalablement calcinés ou qu'on les utilise à l'état naturel, ils rendent de très-grands services dans les terrains surchargés de matières végétales et qui, récemment défrichés, n'ont pas encore reçu de marne ou de fumier de ferme. Au

(1) Loire-Inférieure, Gironde, Ile-et-Vilaine, Somme, Finistère, Côtes-du-Nord, Indre, Morbihan, Vendée, Mainé-et-Loire, Loiret, Côte-d'Or, Seine-et-Marne, Oise, etc.

commencement de ce siècle, Humphry Davy disait dubitativement : « Le phosphate de chaux est probablement nécessaire aux récoltes de blé et aux autres céréales... Il serait vraisemblablement utile aux terres labourables surchargées de matière végétale. » Ces aperçus émis avec une sage réserve (1), cachet des travaux des grands observateurs, qui prévoient, mais qui n'affirment pas au delà des faits constatés, sont devenus aujourd'hui des vérités incontestées, grâce aux nombreux et décisifs travaux de plusieurs de nos savants collègues, MM. Élie de Beaumont, Boussingault, Payen. Après que le docteur Buckland a eu découvert en Angleterre le phosphate de chaux fossile, les longues, patientes et si précises analyses de M. Berthier, auxquelles notre Société a été heureuse de décerner sa grande médaille d'or, ont appris l'importance du phosphore dans la végétation. Aujourd'hui les phosphates sont recherchés avec ardeur dans le monde entier ; ils constituent pour le commerce une branche considérable d'activité et pour l'agriculture une cause nouvelle de prospérité.

En même temps que les idées sur la véritable manière d'agir des engrais devenaient plus précises, les recherches des chimistes indiquaient aux agriculteurs le parti qu'ils pouvaient tirer d'un grand nombre de matières jusqu'alors jetées dédaigneusement et amoncelées en tas inutiles ou nuisibles. Une foule de résidus qui encombraient jadis les usines ou les voiries des grandes villes, donnent maintenant une extrême fécondité aux terres sur lesquelles on les répand. On a trouvé des mines d'engrais qu'on exploite avec la même ardeur que les mines de houille ou de minerais métalliques. Les gisements de guano ont cessé d'être appréciés seulement par les populations barbares de l'Amérique

(1) Quelques personnes ont attribué à Humphry Davy une opinion positive sur l'importance des phosphates, et on a même fait dire à l'illustre chimiste que la stérilité actuelle de la Sicile, autrefois le grenier de Rome, était dû à l'épuisement des phosphates produit par des exportations de blé continues. Mais voici comment Davy s'est exprimé : « L'exportation du grain dans un pays, si elle n'est pas compensée par l'importation de quelques engrais, doit définitivement amener l'épuisement du sol. Plusieurs terrains, maintenant sables incultes, ont été jadis, dans le nord de l'Afrique et dans l'Asie Mineure, des campagnes fertiles. La Sicile fut le grenier de l'Italie ; la quantité de blé que les Romains en emportèrent est vraisemblablement aujourd'hui la cause de sa stérilité. » Ainsi Davy n'avait pas discerné le phosphore parmi les éléments dont le lent épuisement dans les terres cultivées pouvait amener la stérilité d'une contrée.

méridionale, et la consommation de ce précieux engrais n'est limitée en Europe que par le prix excessif qu'exige le monopole exercé par le gouvernement péruvien. Il serait injuste de ne pas rappeler ici que les premiers échantillons de guano rapportés en France par Alexandre de Humboldt, à son retour de son grand voyage aux régions équinoxiales, si fécond pour l'avancement des sciences, ont été analysés, en 1806, par Fourcroy et Vauquelin; ces anciens membres de notre Société n'ont pas manqué de faire voir que le guano était surtout caractérisé par une forte proportion d'urate de potasse, d'urate d'ammoniaque et de phosphate de chaux, c'est-à-dire par des matières azotées et phosphorées, matières que la science proclame aujourd'hui être les indices certains auxquels on reconnaît les meilleurs engrais.

Dès les premiers pas de la chimie analytique, les matières contenues dans les organes des plantes et des animaux furent soumises à des recherches attentives qui n'ont pas cessé d'être poursuivies avec une persévérance encouragée par les bienfaites conséquences qui en ont été les résultats. La chimie a ainsi porté une vive lumière sur les phénomènes de la vie des êtres organisés, sur les lois qui président aux mouvements incessants de la matière circulant du sol dans les plantes, puis dans les animaux, pour revenir au sol dont elle était originaire, en prenant parfois la forme gazeuse ou poussiéreuse pour être disséminée par les vents sur toute la surface de notre planète. La statique chimique des êtres organisés, dont les travaux de Lavoisier et des émules ou des disciples de ce grand homme ont donné successivement les éléments, a été établie avec une admirable rigueur dans une leçon célèbre et éloquente de M. Dumas (1). Mais l'influence de la chimie sur l'agriculture ne s'apprécie pas seulement par de si grands services rendus au progrès des connaissances humaines sur les plus difficiles et les plus grands problèmes de la physique terrestre et de la physiologie végétale ou animale. En découvrant les principes immédiats qui se rencontrent dans les différents végétaux, la chimie a créé des industries dont la prospérité a assuré les progrès de l'agriculture et a fait la richesse d'un nombre immense d'exploitations rurales. Il suffit de nommer le sucre, les corps

(1) La *Leçon sur la statique chimique des êtres organisés* a eu plusieurs éditions; elle a été publiée, avec de nombreuses notes, sous les deux noms de MM. Dumas et Boussingault.

gras, l'alcool, et de rappeler à la reconnaissance publique, pour nous borner aux savants qui ont appartenu à notre Société ou que nous avons encore le bonheur de posséder parmi nous, les nombreux travaux de Chaptal sur la betterave, les découvertes hors ligne de M. Chevreul sur les principes que l'on retire des huiles et des graisses, les recherches utiles de Parmentier et de Cadet de Vaux sur la pomme de terre et les autres racines contenant des matières féculentes, enfin les persévérants et si remarquables travaux de M. Payen sur les développements des végétaux et leurs sécrétions. Combien les terres sont devenues plus fertiles, combien elles donnent plus de blé et nourrissent plus de bétail partout où s'établissent des sucreries, des distilleries, des féculeries, des huileries ! La chimie a prouvé, en effet, qu'en exportant seulement du sucre, de l'alcool, de la fécule, de l'huile, on enlève au sol du carbone, de l'oxygène et de l'hydrogène, c'est-à-dire des éléments qui ne font presque jamais défaut ; on y laisse, sous forme de résidus constituant des engrais ou une nourriture excellente pour le bétail, de la pulpe, des vinasses, des tourteaux et quelques autres produits qui retiennent tout l'azote, tout le phosphore, toute la potasse, en un mot, tous les principes rares ou coûteux à restituer au sol, tous ceux qui se transforment facilement en viande et permettent, en outre, au bétail de donner un riche fumier. La continuation de l'étude des principes immédiats des végétaux et des animaux donnera certainement des résultats précieux dont l'importance, si elle ne saurait être exactement calculée d'avance, peut du moins être présumée par les bienfaits déjà acquis. Les sciences d'observation ne s'arrêtent pas ; elles n'arrivent jamais au bout de leur carrière, et c'est une chose providentielle que les hommes en cherchant soient toujours assurés de trouver : *Querite, et invenietis* (1).

Ainsi, dans le cercle entier de ses applications à l'agriculture, qu'elle ait étudié soit le sol, soit les engrais, soit enfin les plantes ou les animaux, la chimie a fait de si fécondes découvertes, que son histoire se rattache intimement à l'histoire des progrès de l'économie rurale.

J.-A. BASAL.

(1) *Ev. sec. Matthæum*, vii, 7 ; *Ev. sec. Lucam*, xi, 9.

## III

## LE PALMIER ARÉQUIER ET LE BÉTEL.

*(Voir pl. 1.)*

Parmi les végétaux, les palmiers sont sans contredit au nombre de ceux qui ont le plus attiré l'attention des peuples, autant par l'élégance de leurs formes que par les nombreux produits qu'ils fournissent. Quoique représentés par plus de 300 espèces, les végétaux de cette famille n'offrent guère de variations dans leurs formes. Tantôt, et c'est le cas le plus fréquent, ce sont des tiges cylindriques sveltes, élancées, vivant isolées, ne s'élevant parfois pas à un mètre de hauteur, mais atteignant d'autres fois 60 mètres et plus d'élévation, sur un diamètre très-faible. Au sommet de ces tiges sont toutes les feuilles et les fruits réunis en une seule touffe. Tantôt, au contraire, les palmiers sont réunis en massifs plus ou moins épais, et en apparence ramifiés, à cause des rejetons auxquels ils donnent naissance.

La plupart des palmiers habitent l'Amérique du Sud et ses îles, où ils sont cultivés; quelques-uns le sud de l'Asie, et de rares espèces se trouvent en Europe, du côté de Gibraltar, par exemple.

Le cocotier, l'aréquier, le dattier, le choux palmiste appartiennent tous à cette importante famille.

On a souvent fait l'histoire du cocotier, du dattier, du choux palmiste, et certes beaucoup de nos lecteurs ont eu l'occasion de se familiariser avec ces arbres et leurs produits; mais il n'en est plus de même de l'aréquier, qui cependant mérite bien aussi une mention spéciale.

L'aréquier (avec areque, *areca catechu*, Lin.) atteint généralement de 10 à 16 mètres de hauteur; le diamètre de sa tige n'a guère dans sa plus grande épaisseur que 16 à 25 centimètres. Son port est élégant et rappelle celui du cocotier. Les feuilles, réunies au nombre de 6 ou 8, garnies, de chaque côté du pétiole commun, de folioles étroites, retombantes à l'extrémité, sont d'une couleur verte foncée, longues de

2 à 3 mètres, et couronnent comme un chapiteau le tronc de l'arbre. Ses fleurs sont unisexuées, mais réunies dans le même panicule. Les fleurs femelles se trouvent en petit nombre vers la base des rameaux du panicule, et les fleurs mâles sont portées en grand nombre sur les parties terminales de ces rameaux.

Originaire des Philippines et des îles de la Sonde selon les uns, de Sumatra et de la presqu'île de Malacca selon les autres, l'aréquier n'en est pas moins répandu aujourd'hui par millions dans les Indes orientales et dans d'autres parties de l'Asie tropicale, et même dans la partie nord-est de l'Océanie.

On le trouve souvent à l'état sauvage, mais il est aussi beaucoup cultivé pour son fruit, qui entre dans une espèce de préparation stimulante appelée bétel.

Cet arbre commence à produire après cinq ou six ans de croissance, et meurt ordinairement après sa 25<sup>me</sup> année d'existence. La floraison dure une bonne partie de l'année, de sorte qu'il arrive souvent que des panicules sont bons à cueillir tandis que d'autres sont en fleurs. On fait habituellement deux récoltes. Le produit varie, suivant les circonstances, entre cent et mille fruits, ou 6 à 7 kilos. En moyenne on compte 7,000 à 10,000 kilogrammes par hectare ; ce qui, au prix de 5 francs les 100 kilos, donnerait un revenu de 375 à 500 francs.

Les fruits sont des espèces de drupes charnues à péricarpe ou brou fibro-charnu recouvrant une membrane dure ou noix à une seule loge, dans laquelle est contenue une amande ou graine de la grosseur d'une muscade, aplatie à la base et dont le péricarpe est pénétré par de nombreux prolongements du tégument de la graine et présente des marbrures remarquables. Ce péricarpe est très-âpre et styptique.

Par la macération des fruits, on obtient une espèce de gomme-résine d'un rouge brun, astringente, très-tonique, ressemblant un peu au cachou.

La noix d'arec figure avec honneur dans la pharmacie asiatique. En Chine, dans les provinces centrales de Hou-Kouang et de Hang-Si, on la donne aux chevaux coupée en petits morceaux et mélangée aux fourrages verts : c'est, dit-on, un remède contre les flux de ventre. Dans les provinces du Nord, on la préconise contre les diverses affections des viscères. Aux Philippines, les indigènes frictionnent leurs enfants avec le jus provenant de la mastication de ces noix, dans le but de les fortifier ; et le

résidu, qu'ils appellent *sopa*, est appliqué comme un topique sur l'épigastre des enfants malades. Souvent aussi on consomme la noix d'arec avant sa maturité, quand la pulpe intérieure est encore verte ; c'est alors un fruit agréable, rafraîchissant, et recherché pendant les fortes chaleurs. Après la maturité, on mange le brou à l'état frais.

Le jeune bourgeon de l'aréquier, ou le chou, se mange comme celui de *l'areca oleracea* (choux palmiste), mais sa saveur est médiocre.

Enfin les spathes de ce palmier servent à de nombreux usages domestiques, et son fruit est encore employé pour teindre.

Le bétel, dont nous avons parlé, est le stimulant par excellence des peuples de l'extrême Orient. Cette drogue se compose : 1° de la noix d'arec, 2° des feuilles du poivrier bétel, 3° de chaux. Voici comment on la prépare : On prend deux feuilles de poivrier bétel, et sur l'une d'elles on étend un peu de chaux vive, ordinairement rougie par le curcuma ; on les enroule alors pour en faire une sorte de long cigare ; puis coupant une noix d'arec en quatre, on en met un morceau dans la bouche, et tout en mâchant on mord de temps en temps dans son cigare de bétel. Bientôt une salive abondante de couleur de sang se répand dans la bouche, et il survient une légère ivresse qui excite la joie et la gaieté. Souvent aussi on enroule également le morceau de noix dans le bétel, et on y ajoute encore du tabac, du cachou, du gambier, des graines de coriandre etc. On apprête aussi les noix d'arec en les faisant cuire, coupées en tranches, avec un peu de gambier. Pour l'exportation, on les fend, et on les expose rapidement au feu pour les sécher ; ou bien on opère la dessiccation lentement sans les couper. Cette dernière qualité est la plus recherchée ; on la trouve surtout à Pedir, port de la côte de Sumatra, où il s'en fait un commerce considérable.

Les indigènes attribuent au bétel une foule de propriétés précieuses. Nous voulons bien croire que, comme tous les condiments, comme le tabac, les alcools, le café, c'est un excitant qui soutient les forces sous le climat accablant des tropiques ; qu'il favorise aussi la digestion. Mais il n'en est pas moins vrai qu'il constitue une habitude qui n'est pas sans inconvénients pour ceux qui la contractent. Ainsi, le capitaine Dillon rapporte un exemple curieux de l'effet qu'exerce, par exemple, la chaux contenue dans le bétel. Ayant rencontré à l'île de Vanikora un indigène qui portait deux dents énormes, il parvint par des présents à ce qu'il s'en laissât arracher une. Examinant ensuite cette dent, il la trouva composée, au centre, d'une

dent ordinaire recouverte de nombreuses couches que la chaux du bétel avait formées par une longue suite d'années. D'un autre côté, le bétel noircit les dents, les corrode même, colore les lèvres en rouge jaunâtre et provoque une salivation dégoûtante.

Mais, malgré tous ces inconvénients, c'est là un usage qui reste si bien en honneur, que quand un Indien veut se mettre en frais de politesse envers une autre personne, il tire sa chique de bétel de sa bouche pour l'offrir à cette personne. Les grands du royaume mêmes vénèrent le bétel au point de prescrire dans leurs règles d'étiquette que personne ne doit les approcher sans être muni d'un masticatoire de bétel.

J.-B.-E. HUSSON.

## VI

### DIVERSES OPÉRATIONS DE TEINTURE.

L'art de teindre les étoffes remonte à la plus haute antiquité.

Les diverses opérations qu'il nécessite sont nombreuses et exigent non-seulement une longue habitude, mais encore beaucoup de connaissances acquises.

Un bon teinturier est à peu près chimiste : il sait qu'en appliquant tel ou tel sel sur une étoffe, et trempant celle-ci dans un bain préparé, il aura telle ou telle couleur plus ou moins claire, plus ou moins foncée, suivant que la dissolution saline ou *mordant* sera plus ou moins concentrée.

Nous venons de prononcer le mot *mordant*. Que veut dire ce mot, et pourquoi a-t-il été donné à certaines dissolutions salines dans lesquelles on plonge préalablement les étoffes, avant de les tremper dans les bains de teinture ?

Lorsqu'on imprègne les mailles d'un tissu d'une couleur végétale, cette couleur disparaît peu à peu par des lavages successifs, si bien qu'au bout d'un certain temps, et ce temps n'est pas bien long, l'étoffe est redevenue complètement blanche. La matière colorante a par elle-même très-peu d'affinité pour les mailles du tissu. Certains sels, au contraire, ont beau-

coup d'affinité pour ces mailles et s'unissent intimement avec les couleurs végétales dont on se sert pour la teinture.

Qu'y a-t-il à faire alors quand on veut teindre une étoffe en bleu, en rouge ou en jaune, etc.? Augmenter l'affinité du tissu pour l'une de ces couleurs, en l'enduisant de l'un des divers mordants employés, et plonger ensuite l'étoffe, ainsi recouverte, dans le bain de teinture préparé. La couleur du tissu aura alors de l'éclat et de la fixité.

Tous les mordants ne se combinent pas exactement avec les matières colorantes, ou s'ils se combinent, ils la détruisent quelquefois ou bien lui donnent un autre aspect; ainsi, un mordant qui sera bon pour une couleur, sera mauvais pour une autre. Ceci explique la diversité des mordants.

Quelques couleurs cependant peuvent être appliquées sur l'étoffe sans l'intermédiaire des mordants: telles sont celles du rocou, du carthame et de l'indigo. Les deux premières se dissolvent très-bien dans la potasse et la soude; le tissu plongé dans leurs dissolutions s'en imprègne intimement, jusqu'à ce que l'addition d'un acide au bain vienne se combiner avec la base, pour précipiter la couleur dans les fibres du tissu et teindre celui-ci d'une manière durable.

Nous en dirons à peu près autant de l'indigo, qui se dissout avec une grande facilité dans l'acide sulfurique; l'intervention d'une base annule ensuite les effets de l'acide et fixe l'indigo à l'étoffe.

Les mordants les plus usités dans la teinture sont l'alun, sel double d'alumine et de potasse combinées dans les proportions de 4 à 5 avec l'acide sulfurique, ou bien encore d'alumine et d'ammoniaque, d'ammoniaque et de fer, de fer et de potasse, etc.; l'acétate d'alumine, le tartre, qu'on trouve dans le dépôt des vins, le sulfate de fer et de cuivre, la noix de galle, qui, on le sait, est produite sur les feuilles d'un chêne de l'Asie Mineure par la piqûre d'un insecte nommé cynips, le chlorhydrate d'étain.

Quand l'étoffe n'est imprégnée qu'à certaines places d'un des divers mordants que nous venons d'énumérer, et qu'on la trempe en entier dans un bain de teinture, la matière colorante ne se fixe que dans les endroits où il y a du mordant; quant aux autres parties, les lavages les ramènent facilement à leur état primitif. On peut de la sorte exécuter des dessins et distribuer successivement plusieurs couleurs différentes sur une même étoffe. Une fois qu'on a obtenu une couleur sur une toile, on

l'imprègne à d'autres places d'un nouveau mordant, et on la plonge dans un nouveau bain; cette deuxième couleur ne se fixe seulement qu'aux endroits où le mordant a été appliqué, et ainsi de suite pour une troisième et une quatrième couleur. Seulement, nous ferons observer que c'est très-difficile de bien régler ces applications successives, attendu que les mordants, comme nous l'avons déjà dit plus haut, peuvent changer les couleurs, ou celles-ci se composer entre elles, soit par leur action réciproque, ou quelquefois par suite de la présence des mordants non encore enlevés en totalité après une première et une deuxième teinture. Le bleu se mélangerait alors avec le jaune et donnerait du vert, le rouge avec le bleu, etc. Aussi, pour obvier à cet inconvénient, une fois qu'on a teint une étoffe et qu'on veut la recouvrir en partie d'une deuxième, d'une troisième couleur, on doit *dégorger* toutes les mailles du tissu par des lavages à l'eau chaude, et on ajoute même à cette eau une certaine quantité de bouse de vache, qui, en même temps qu'elle accroît l'adhérence des matières colorantes, décompose le mordant non combiné.

Il nous serait impossible, sans entrer dans une multitude de détails, d'indiquer, même d'une manière sommaire, tous les procédés dont on fait usage pour teindre les tissus; il nous suffira de dire que le teinturier compose ses bains avec des matières colorantes végétales, de manière à prévoir non-seulement l'action du mordant, mais encore à obtenir la nuance de la teinte qu'il désire, car plus le mordant est concentré, plus son effet est marqué sur la matière colorante. C'est ainsi qu'avec la même matière colorante on peut produire toutes les nuances possibles du foncé au clair, en se servant de dissolutions salines plus ou moins concentrées.

Les matières colorantes végétales les plus usitées en teinture sont, pour le rouge, la garance, le bois du Brésil, le bois de campêche, le carthame, le rocou et l'orseille.

Pour le jaune, la graine d'Avignon, le curcuma, la gaude, le sumac, la gomme-gutte, le quercitron et le safran.

Pour le bleu, l'indigo, le pastel et le *Polygonum tinctorium*.

Pour le noir, on emploie la noix de galle et le sulfate de fer.

Ces matières colorantes végétales s'obtiennent généralement en faisant bouillir les plantes dans l'eau simple ou alunée, et en précipitant ensuite la couleur à l'aide d'une dissolution saline ou alealine. Ainsi précipitées, les matières végétales prennent le nom de *laque*.

Quand on veut reproduire avec ces couleurs différents dessins sur les étoffes, il faut que les traits de jonction des teintes de ces dessins soient purs et bien délimités; ce qui s'obtient en donnant au mordant une consistance visqueuse avec la gomme ou toute autre substance n'ayant pas d'action sur la couleur. Sans cette précaution, les mordants s'épancheraient sur les tissus et détruiraient la pureté du dessin.

Les toiles peintes appelées *indiennes* étaient autrefois colorées avec des planches de bois ou avec des planches de cuivre gravées.

Ces impressions se faisaient en déposant le mordant aux places que les figures devaient occuper; on passait l'étoffe sur la planche de bois ou de cuivre, puis on la plongeait ensuite dans le bain de teinture; la couleur ne se fixait que sur le mordant, et le lavage rendait à leur état naturel les parties de la toile non soumises à l'action de ce mordant. On recommençait sur les parties non attaquées ou sur celles déjà teintes, quand on voulait obtenir de nouveaux dessins ou des teintes composées, telles que le vert, le violet, etc.

Actuellement on se sert de cylindres au lieu de planches. La surface de ces cylindres est gravée; et cette gravure se fait au poinçon et à l'eau forte.

Ces cylindres tournent uniformément autour de leur axe et se chargent de mordant en passant dans une auge. Ce mordant ne prend que sur certaines places, attendu qu'une couche de vernis gras préserve les autres parties de la surface du cylindre.

Les toiles cousues bout à bout et roulées autour d'un autre cylindre passent régulièrement sur le cylindre gravé et se chargent du mordant. Chauffées ensuite sur d'autres cylindres, on les plonge dans des cuves préparées; on les lave, on les sèche, et l'on recommence si la toile doit recevoir plusieurs couleurs, en changeant les mordants et la place des parties vernies de la surface du cylindre gravé.

La soie, les laines se teignent de même que les fils de chanvre, de lin et de coton.

CH. GAILLARD.

(*Science pour tous.*)

## V

## NOUVELLES ET VARIÉTÉS.

*Machines à air dilaté. — Enduit préservatif pour les objets en fer et en acier. — Graine d'owala et huile qu'elle contient. — Voyages scientifiques en Australie et dans le sud de l'Afrique. — Appareil propre à produire du froid. — Anthropologie des races humaines et classification zoologique nouvelle. — Consommation du zinc dans le monde entier. — Société aérostatique et météorologique de France.*

*Machines à air dilaté ou machines Ericsson.* — On se rappelle que les tentatives faites par M. Ericsson pour faire marcher un vaisseau au moyen d'une machine à air, ont échoué. Le problème n'a pas été toutefois abandonné; l'on est parvenu à surmonter les difficultés et à faire disparaître les inconvénients primitivement observés. Seulement il paraît démontré que ces machines ne sont avantageuses que pour des forces peu considérables, depuis celles d'un homme jusqu'à quatre ou cinq chevaux.

Puisqu'on trouve partout de l'air, tandis que l'eau ne peut pas toujours être amenée économiquement ou en quantité suffisante, les machines du système Ericsson ont un avantage incontestable. En outre, pour dilater l'air, il faut moins de combustible que pour obtenir une quantité de vapeur pouvant produire le même travail. En Amérique, on compte déjà plus de trois mille de ces machines en activité. On peut donc considérer les machines à air chaud comme admises définitivement dans le domaine de la pratique, et c'est là une conquête nouvelle de la mécanique, cette science importante qui intervient dans toutes les industries.

---

*Enduit préservatif pour les objets en fer et en acier,* par M. Vogel. — Les instruments ou outils en fer ou en acier employés dans les ateliers, et même dans les laboratoires les mieux ventilés, sont sujets à s'oxyder et à se recouvrir de rouille. Pour prévenir cette oxydation, on les frotte ordinairement avec de l'huile d'olive; mais cette huile présente l'inconvénient qu'il faut, avant de se servir des outils, l'enlever avec soin, et en recharger l'outil après qu'on s'en est servi. On peut, pour conserver

ces objets, employer avec beaucoup plus d'avantage une solution de cire blanche dans la benzine du commerce. A la température ordinaire, une partie de cire blanche se dissout dans quinze parties de benzine, et cette solubilité augmente beaucoup par une élévation de la température, au point qu'une partie de cire blanche peut être dissoute par deux parties de benzine.

La solution, préparée à froid, de cire et de benzine est appliquée bien également au pinceau sur la pièce, et après l'évaporation de la benzine, qui s'opère rapidement, il reste une couche mince et bien uniforme de cire à la surface. L'acier et le fer sont parfaitement garantis de la rouille par cet enduit, ainsi qu'une longue expérience me l'a démontré, même quand on les expose à l'action des vapeurs acides.

Cet enduit présente en outre cet avantage important sur tous les autres vernis, qu'il est élastique et ne se crevasse pas, qu'il n'apporte aucun obstacle à l'emploi immédiat des outils, puisque la couche mince de cire ne détermine aucune tache et n'altère pas la pureté des objets.

(*Technologiste*, n° de janvier.)

---

*Graine d'owala et huile qu'elle contient.* — Nous trouvons dans le *Technologiste* un travail complet sur cette substance, publié par M. Arnaudon, chef des travaux chimiques à l'arsenal royal de Turin.

« Cette graine, dit l'auteur, se trouvait parmi les produits adressés par les colonies françaises à l'exposition universelle de 1855; elle y avait été envoyée de Gabon (Afrique occidentale). Je n'ai pu avoir à Paris que des données vagues sur la nature du fruit et sur la plante qui fournit cette graine, laquelle était inconnue aux différents musées d'histoire naturelle. Dans ces derniers temps et grâce au concours de sir William Hooker, il m'a été possible de l'examiner dans le jardin royal de botanique de Kew, près de Londres. Le fruit est une gousse de plus de trois décimètres de long sur 5 à 8 centimètres de large. La forme générale le fait ressembler à un grand haricot. La surface externe est de couleur brune, rugueuse; les deux valves s'ouvrent assez facilement et laissent voir quatre ou cinq graines séparées par autant de compartiments. Celles du milieu sont plus grandes et ont la forme ovale aplatie; celles des extrémités sont moins grandes et plus anguleuses. La longueur de cette graine est à peu près le double de sa largeur; le poids de chacune varie entre

10 et 18 grammes ; sa densité est plus grande que celle de l'eau ; elle est constituée par une enveloppe et une amande. L'enveloppe se rapproche par son aspect de celle du marron dont elle a presque la couleur et le brillant. L'amande a une couleur blanc verdâtre qui se fonce à l'air. La moyenne de plusieurs pesées m'a donné le rapport de 1 à 6 entre le poids de l'enveloppe et le poids total de la graine.

» L'huile d'owala est d'une couleur jaune clair, sa densité est à peu près égale à celle de l'huile d'olive. Elle ne se dessèche que lentement à l'air, ce qui permettrait de l'utiliser dans le but de diminuer les frottements. Cette huile a une odeur prononcée de légumieuse, mais qui n'est pas désagréable. Sa saveur est agréable, ce qui fait espérer qu'on pourra l'employer comme huile comestible. Déjà les Africains du Sénégal l'utilisent dans les préparations culinaires. »

Après avoir décrit les expériences qu'il a faites, M. Arnaudon présente les conclusions suivantes qui résument son travail :

« Les graines d'owala peuvent être considérées comme l'une des matières les plus riches en principe huileux. Cette huile est susceptible d'être employée pour les usages domestiques, ainsi que dans l'industrie mécanique et savonnaire. Le résidu de l'extraction de l'huile (tourteau) peut donner par infusion une matière applicable à la teinture, surtout en noir ; enfin, ce qui reste de cette opération peut encore servir comme engrais.

» Il existe dans l'amande un principe curieux au point de vue scientifique, susceptible de se colorer en rouge cramoisi par l'influence d'une matière sucrée, de l'acide sulfurique et de l'oxygène. »

---

*Voyages scientifiques en Australie et dans le sud de l'Afrique.* — Dans la dernière réunion de la Société de géographie de Londres, tenue sous la présidence de lord Ashburton, il a été longuement question d'une exploration projetée sur la côte nord-ouest de l'Australie. La dépense de l'expédition était évaluée à 4,000 liv. sterl. ; le gouvernement anglais a consenti à en payer la moitié, à la condition que l'autre moitié serait fournie par les souscriptions volontaires, condition qu'il est facile de réaliser en Angleterre. Le chef de l'exploration, M. Gregory, est entré dans des détails sur ses projets. Il veut voyager avec des lettres de change, qui conviennent mieux à la nature du pays qu'il se propose de traverser. Il

ne compte se faire accompagner que par six ou sept personnes au plus, l'expérience lui ayant démontré que moins la troupe des voyageurs est nombreuse, dès que toutes les garanties de sécurité existent, plus sa marche est rapide. On espère que le résultat de cette exploration sera la découverte d'une contrée favorable à la colonisation.

Il a été aussi question d'une autre expédition en voie d'exécution et qui a pour but l'exploration du centre de l'Australie. Des voyageurs avaient tenté cette découverte, mais un désert de sable les avait arrêtés dans leur marche ; la nouvelle troupe s'est procurée des chameaux qui permettront de surmonter cet obstacle et de pousser plus loin la reconnaissance du pays.

Enfin, on a parlé de l'expédition dans le sud de l'Afrique du capitaine Spelke. L'assemblée, prévoyant des difficultés qui se produiront au nord de l'équateur de la part des tribus hostiles, et le gouvernement refusant un subside, a décidé une souscription pour envoyer une expédition armée rejoindre celle du capitaine Spelke.

---

*Appareil propre à produire du froid.* — Sous ce titre, nous trouvons dans une chronique de la *Science pittoresque* d'intéressants détails sur un appareil inventé par M. Carré. Essayons d'en donner une idée :

Il y a des gaz qui, en se dissolvant dans l'eau, absorbent une énorme quantité de chaleur. En d'autres termes, ils produisent un grand froid dans les corps qui entourent le récipient où la dissolution s'opère. Le gaz ammoniac (vulgairement alcali volatil) manifeste particulièrement cette propriété. On peut, en outre, le dégager facilement de l'eau dans laquelle il s'est dissous. Il suffit donc d'imaginer un appareil où il se dissolvait et se dégage, se redissolvait et se redégage, pour utiliser le froid produit par sa dissolution ; mais il y avait une certaine difficulté à trouver l'appareil, puisque M. Carré vient seulement de l'inventer.

Il y a deux constructions différentes, suivant qu'on veut un appareil intermittent ou un appareil continu.

L'appareil intermittent est d'une simplicité tout à fait rudimentaire. Que l'on se figure deux cornues suffisamment résistantes, d'une capacité respective de 1 à 4 volumes, et dont les deux cols un peu élevés et allongés seraient soutenus par leurs extrémités ; la plus grande, remplie aux trois quarts d'une solution ammoniacale concentrée, est placée sur

le feu, tandis que la plus petite plonge dans l'eau froide. On chauffe la solution jusque vers 130 ou 140 degrés, point où presque tout le gaz s'est séparé de l'eau pour venir se liquéfier dans la seconde cornue; on constate facilement la température sur un thermomètre placé dans un tube fermé qui pénètre dans la solution. La séparation terminée, on met au contact de l'eau froide le récipient contenant l'eau épuisée. La réabsorption du gaz liquéfié commence immédiatement, et sa volatilisation détermine dans la petite cornue un froid qui peut facilement congeler l'eau dont on l'entoure. Ce froid est intense et peut descendre au-dessous de — 40 degrés. M. Balard, en faisant fonctionner l'appareil au Collège de France, a pu solidifier le mercure.

Au lieu de cornues, on emploiera, dans la pratique, des récipients cylindriques en métal réunis par un tube. Il est nécessaire que ces vases soient exactement clos et purgés d'air pour faciliter la liquéfaction et l'absorption du gaz.

Cet appareil intermittent, spécialement destiné aux usages domestiques, produit un minimum de 5 kilogrammes de glace par kilogramme de charbon brûlé dans un fourneau de cuisine (pour volatiliser d'abord le gaz frigorigène).

L'appareil continu, destiné à l'industrie, exigerait une trop longue description, que, d'ailleurs, on trouvera à la page 1024 des *Comptes rendus* de l'Académie des Sciences de Paris. Il suffira sans doute, pour les gens du monde, auxquels s'adresse plus particulièrement notre *Revue*, de savoir que le froid peut descendre, dans cet appareil, jusqu'à — 50 ou — 60 degrés. Ajoutons cependant quelques mots sur le rôle industriel du froid.

La production de la glace n'est pas la seule application des appareils frigorifiques. M. Carré assure que la réfrigération de l'air peut maintenant s'obtenir à prix double seulement de son chauffage par un calorifère, pour un même équivalent de chaleur.

L'industrie des produits chimiques y trouvera un puissant auxiliaire. Cette production du froid peut notamment faciliter la cristallisation de divers sels et produits... L'une des plus importantes salines du Midi va appliquer ce procédé sur une très-grande échelle au traitement des eaux salées d'après la méthode de M. Balard. On pourra l'appliquer à la séparation de l'eau d'avec les corps qu'elle tient en dissolution et qu'elle rejette en les cristallisant, à condenser directement des produits très-

volatils, à favoriser des réactions qui ne peuvent s'opérer qu'à une température très-basse, à la concentration par congélation de l'eau de diverses solutions diluées, par exemple des vins, alcools, acides, à modérer l'échauffement produit par la fermentation des vins, bière, vinaigre, etc., etc.

La production économique de la glace peut d'ailleurs en certains cas prendre une très-haute importance. M. Carré affirme que l'eau douce obtenue avec l'eau de la mer, par voie de congélation, nécessite une dépense de calories beaucoup moindre que celle qu'exigerait sa vaporisation. S'il est certain qu'en faisant geler lentement l'eau de la mer on obtienne de la glace chimiquement pure, on conçoit de quelle importance sera l'appareil que nous venons de décrire à bord des navires de long cours.

Il reste à indiquer quelques précautions particulières qui doivent être prises dans la construction des appareils frigorifiques où circule le gaz ammoniac. On doit, par exemple, éviter l'emploi du cuivre allié de la plus petite quantité de zinc. La constitution moléculaire d'un tel alliage est rapidement altérée, et la ténacité détruite. Le cuivre jaune, immergé quelques heures dans une solution ammoniacale faible et à froid, devient aussi friable que l'argile. Parmi les métaux usuels, l'étain, l'acier, la fonte, le fer résistent sans aucune altération.

---

*Anthropologie des races humaines et classification zoologique nouvelle.*

— M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire a présenté à l'Académie, dans sa séance du 17 septembre, trois tableaux lithographiés et synoptiques donnant, l'un la classification des races humaines, les autres les rapports des groupes principaux du règne animal (1).

L'auteur admet douze races humaines dont les principales, au nombre de quatre, sont les suivantes : caucasique, mongolique, éthiopique et hottentote.

Cette dernière n'avait jamais été admise comme race principale. M. Geoffroy montre qu'elle se distingue par des caractères excessivement importants.

La race caucasienne est *orthognathe*, c'est-à-dire que chez elle il y a

(1) *Comptes rendus*, t. LI, p. 432.

prédominance de la partie supérieure de la tête; dans la mongolique, la région moyenne de la tête est prédominante : cette race est *eurygnathe*; l'éthiopique, enfin, est *prognathe*, ce qui signifie que chez elle c'est la partie inférieure de la tête qui avance. Or la race hottentote ne rentre dans aucune de ces divisions; elle participe des caractères des types mongoliques et éthiopiens, c'est-à-dire qu'elle est à la fois *eurygnathe* et *prognathe*.

A ce premier caractère viennent s'en joindre d'autres. Ainsi, l'insertion des cheveux dans la race hottentote est tout à fait différente de ce qu'elle est dans les autres races. Ainsi encore, la disposition des orteils est toute particulière.

Le tableau suivant résume les vues de l'auteur :

I. Races à cheveux lisses.	{ CAUCASIQUE. Allégonienne. Hyperboréenne. Malaise. Américaine. MONGOLIQUE. Paraboréenne. Australienne.	
II. Races à cheveux crépus.		{ ÉTHIOPIQUE. Mélanienne. HOTTENTOTE.

Dans sa classification zoologique, M. Geoffroy a voulu représenter les caractères des différents groupes d'une manière à la fois géométrique et arithmétique, au moyen de nombres *types* qui expriment leurs positions par rapport à un plan, à un axe ou à un point. Ainsi il admet trois groupes primaires : celui des animaux *binaires*, c'est-à-dire dont les parties similaires sont répétées *deux à deux* et rapportées à un *plan*; celui des animaux *rayonnés*, dont les parties similaires, répétées *plusieurs à plusieurs*, sont disposées autour d'un *axe*; enfin, celui des animaux *homogènes*, chez lesquels les parties similaires, reproduites en *nombre très-grand et indéfini*, sont disposées autour d'un *point*.

---

*Consommation du zinc dans le monde entier*, par M. James Edmeston.  
 — C'est la Société de la Vieille-Montagne qui fabrique le plus de zinc. Elle possède, tant en Belgique qu'en Prusse, sept grandes usines renfermant 250 fourneaux de fusion, qui produisent annuellement 29,000 tonnes de zinc. Quant à la quantité de zinc laminé, elle est de 30,000 tonnes, sur lesquelles il y en a 7,000 qui proviennent de laminoirs n'ap-

partenant pas à la Société. En outre, trois établissements spéciaux fabriquent par an 6,000 tonnes d'oxyde de zinc.

On estime que la consommation du zinc, dans le monde entier, s'élève, par an, à 67,000 tonnes environ. Sur cette quantité, il y en a 44,000 qui se débitent en feuilles, et dont la répartition se fait à peu près comme suit :

Couverture des bâtiments . . . . .	25,000 tonnes.
Doublage des navires . . . . .	3,500
Emballage. . . . .	2,500
Ustensiles de ménage . . . . .	12,000
Ornements estampés. . . . .	1,500
Emplois divers . . . . .	1,500
Total. . . . .	<u>44,000</u>

Il y a quinze ans, l'industrie du bâtiment consommait à peine 5,000 tonnes de zinc, et on n'en employait pas pour le doublage des navires. Quant aux ornements estampés, ils ne datent que de 1852.

Le minéral de zinc dont on se sert pour en extraire le métal est la calamine (zinc carbonaté). On commence par le soumettre à une calcination qui lui enlève environ 20 pour 100 de son poids, puis on le broie et on le mélange avec un tiers de son volume de houille en poudre. On humecte le tout et on le place dans les pots de fusion, où il reste pendant douze heures, au bout desquelles le métal est fondu et coulé dans des moules en métal. Dans cet état, il est porté dans une autre partie de l'usine, où il est soumis à une seconde fusion qui a pour but de le purifier; on le coule ensuite dans des lingotières de dimensions voulues, et de là on le passe aux laminoirs.

Le zinc employé pour la couverture des bâtiments et pour le doublage des navires doit être aussi pur que possible; la présence du fer ou du plomb, même en petite quantité, favorise, sous l'influence de l'humidité, une action galvanique qui détruit le métal. On doit éviter surtout l'emploi des clous en fer; il faut se servir de clous également en zinc, ou mieux, comme ces clous sont plus chers et demandent plus de soin pour être enfoncés, prendre des clous en fer galvanisé.

Comme la chaux de Paris attaque le zinc, M. Edmeston indique, à l'égard des citernes de ce métal qui doivent être entourées d'une maçonnerie de briques, qu'on prend ordinairement la précaution de les envelopper d'une chemise de terre battue, qui les préserve du contact destructeur de la chaux.

(*London Builder.*)

*Société aérostatique et météorologique de France.* — L'avenir de la navigation aérienne est un problème dont la solution n'est sans doute pas impossible. Il y a des incrédules qui doutent que cela se fasse parce que cela ne s'est jamais fait : c'est un argument dont le temps seul peut faire justice. A côté d'eux, il y a des croyants qui travaillent avec espoir et patience pour unir leurs efforts et apporter chacun une parcelle de lumière sur la question qu'ils s'efforcent à résoudre.

Évidemment, pour avancer dans la voie où doit entrer la navigation atmosphérique, il faut connaître l'élément nouveau qu'il s'agit de dompter. Au pilote, il faut la connaissance des mers, des courants, des bas-fonds ; à l'aéronaute, il faut la connaissance de l'atmosphère, de ses courants, et des lois qui les régissent. Les phénomènes atmosphériques sont peu connus de nous, et sous ce rapport il nous reste presque tout à savoir : la navigation aérienne ne sera possible que le jour où nous connaissons l'atmosphère, où nous saurons discuter et approfondir les phénomènes qui s'y accomplissent.

La météorologie et l'aérostation sont donc deux sœurs qui ne peuvent avancer sans se donner la main. Puisque, selon l'expression de La Place, « par le moyen des aérostats, l'homme a étendu son domaine et sa puissance ; qu'il peut s'élancer dans les airs, traverser les nuages, et interroger la nature dans les hautes régions de l'atmosphère, » que l'homme use de ces moyens, et qu'il fasse assez d'observations pour en tirer d'utiles enseignements et de nouvelles connaissances.

Déjà sans doute des hommes se sont dévoués à ces études laborieuses, et ont entrepris isolément de consciencieuses recherches. Mais leurs efforts paralysés manquaient d'un appui ferme et sûr. Une pareille œuvre ne peut être entreprise et continuée que par un concours d'intelligences et de labours. Cette belle et noble tâche revient donc à la Société qui s'est formée pour en poursuivre l'accomplissement, et qui a pris pour titre : *Société aérostatique et météorologique de France*. Sa fondation satisfait à une nécessité importante ; ses travaux doivent amener de précieux résultats. Elle a son musée, ses archives, sa bibliothèque spéciale, riche de documents intéressants. Elle a ses ramifications à l'étranger par des membres correspondants. Sous son patronage doivent se développer les deux sciences nouvelles encore de la météorologie et de l'aérostation.

(*Science pour tous.*)





RÉCOLTE DE LA COCHENILLE

## I

## LES CONSEILS DE SALUBRITÉ PUBLIQUE.

Le conseil de salubrité publique de la province de Liège a été fondé en 1856, en exécution d'un vœu exprimé par le congrès médical de Belgique, dans sa séance du 26 septembre 1855. Déjà, à cette époque, on avait compris qu'il manque dans notre pays, à côté de l'administration ordinaire, dans laquelle intervient surtout l'élément politique, une institution spéciale, composée d'hommes compétents, pour éclairer toutes les questions d'hygiène publique. Les commissions médicales n'ont pas été organisées dans ce but, et si l'autorité les consulte, c'est précisément parce qu'elle ne sait où s'adresser pour obtenir les renseignements et les avis dont elle a besoin à chaque instant.

Les commissions médicales sont formées uniquement de médecins et de pharmaciens. La surveillance des diverses branches de l'art de guérir, telle est la spécialité qui leur est assignée et à laquelle elles doivent se borner, si l'on veut trouver dans leurs décisions un caractère sérieux et utile. Dans les conseils de salubrité publique, au contraire, il faut des médecins ayant le goût et l'expérience des questions hygiéniques, des chimistes particulièrement habitués aux études de chimie industrielle, des ingénieurs, des architectes, des vétérinaires, des industriels, etc. Le concours de ces spécialités différentes est nécessaire pour examiner et résoudre convenablement les questions nombreuses et variées qui se présentent chaque jour dans l'administration. Les exemples ne manquent pas à l'appui de notre opinion; chacun peut les choisir en grand nombre et observer combien cette partie de nos règlements est négligée, malgré son importance.

Pour l'organisation de ces conseils de salubrité publique, est-il nécessaire d'aller chercher à l'étranger un enseignement et les leçons de l'expérience? Sans doute, il est bon de connaître ce qui se passe ailleurs, non pour en faire une imitation servile, mais pour l'appliquer, en tenant

compte de nos besoins et des tendances de notre époque. Heureusement que nous avons en Belgique même une institution libre, fondée par des hommes dévoués qui ont courageusement lutté contre les obstacles et les oppositions de toute nature, et dont le succès a couronné les efforts désintéressés. Si elle a subsisté dans ces conditions défectueuses *pendant vingt-quatre ans*, si elle a rendu des services incontestables aux autorités et aux particuliers, ne doit-on pas admettre que cette organisation répond à nos besoins et à ceux de l'administration ?

Que l'on consulte de bonne foi les quatre volumes des Annales du conseil de salubrité publique de la province de Liège, l'on verra qu'ils renferment beaucoup de travaux importants et utiles. Un très-grand nombre de rapports ont été rédigés à la demande des autorités, relativement à des fabriques insalubres, par des commissions nommées librement par le conseil. Celui-ci choisit également son bureau; le gouvernement, la province et la commune ne sont intervenus jusqu'à présent que pour accorder des subsides modestes, entièrement consacrés à des travaux scientifiques.

Au lieu d'étendre les bienfaits de ces institutions dans tout le pays, on remarque que le conseil de salubrité publique de la province de Liège rencontre de nouvelles difficultés sur sa route. Dans toutes ses enquêtes sur les établissements insalubres, il ne lui a pas été possible de contenter tout le monde; des oppositions coalisées ont eu pour résultat d'enrayer sa marche progressive, fruit de laborieux travaux poursuivis pendant tant d'années. L'administration néglige de réclamer ses avis, dont elle appréciait autrefois toute la valeur; on dirait que l'on veut faire périr, faute d'aliments, une institution si vivace jusqu'à ce jour et qui fait honneur à notre pays.

Espérons qu'il n'en sera pas ainsi. Ce serait donner raison à ceux qui prétendent que l'on ne peut rien fonder en Belgique sans l'intervention de l'autorité, parce que celle-ci, en s'occupant de tout, a détruit l'initiative des particuliers. Nous croyons qu'il suffira d'avertir, et c'est dans ce but que nous allons reproduire un extrait du rapport dont M. Spring, professeur à l'université de Liège et président du conseil de salubrité, a donné lecture dans la séance du mois de janvier dernier :

« J'ai signalé autrefois, avec discrétion, dit l'honorable président, les causes qui ont détourné le cours des travaux qui alimentaient principalement l'activité du conseil; le respect que je professe pour mes collabo-

rateurs m'empêche de tenir dans ce moment un langage plus explicite. Je ne voudrais surtout pas sembler procéder par voie de reproches, alors que j'ai l'honneur très-grand de porter la parole au nom et devant une réunion d'hommes d'élite dont le seul désir est de se rendre utiles à leurs concitoyens.

» Il ne m'est cependant pas permis de passer entièrement sous silence l'espèce d'abandon où l'on nous laisse, et à l'égard duquel plusieurs d'entre vous, Messieurs, se sont même demandé s'il convient encore de maintenir notre institution. Cependant, la laisser tomber, ce serait prendre un parti extrême que ceux-là mêmes déploreraient, j'aime à le croire, qui l'auraient provoqué indirectement. Nous cesserions d'exister, et l'administration, à la prochaine épidémie ou lorsque le courant de l'opinion se dirigera de nouveau avec impatience vers les améliorations hygiéniques, serait obligée de créer une institution semblable à la nôtre. Mais ce serait alors quelque chose d'improvisé, ayant besoin de plusieurs années pour développer ses effets ; tandis que le conseil qui existe a déjà son histoire, ses traditions, son expérience et ses relations établies. Nous cesserions d'exister au moment même où nous recevons des encouragements de divers points de l'Europe, où l'on déclare le principe et le mode de notre organisation dignes d'être adoptés ailleurs, et où l'on nous fait l'honneur de nous citer comme un exemple bon à imiter. Non, Messieurs, restons debout, et, malgré la défaveur du moment, ne laissons pas périr entre nos mains le dépôt que nos prédécesseurs nous ont transmis et qu'ils ont fondé aux applaudissements de tous les hommes de bien, amis de l'humanité et éclairés sur les vrais besoins de l'époque. Qu'un pédantisme étroit et jaloux s'inquiète de notre modeste concurrence, ou que des rancunes d'intérêt privé nous poursuivent, qu'importe ! Dans les sphères supérieures de l'administration, il y a, Dieu merci, assez d'intelligence et de cœur pour comprendre ce que nous voulons, et pour ne pas repousser un concours qui, autrefois au moins, a été hautement apprécié.

» On dit que nous ne devons pas être consultés par l'administration, parce que nous n'en faisons pas partie. Et cela se dit en l'an de grâce 1861, dans la libre Belgique et dans cette cité éclairée et progressive ! Pour avoir une opinion raisonnable sur des questions techniques et pour mériter d'être cru sur les faits, il ne suffit donc plus d'être scientifiquement compétent et moralement irréprochable, il faut encore faire partie

d'un corps administratif nommé par le gouvernement ! Cependant les tribunaux et l'administration ne désignent-ils pas tous les jours des commissions d'experts et d'hommes spéciaux sans que, pour cela, aucun corps de fonctionnaires ne déclare violées ses prérogatives ? Dès lors, pourquoi les autorités devraient-elles s'abstenir de se renseigner auprès d'une institution libre dont elles ont encouragé la création, qu'elles ont reconnue et protégée pendant de longues années ?

» Le conseil de salubrité publique de Liège n'a jamais eu la prétention de lutter d'influence avec les institutions officielles ; il s'est surtout gardé de porter atteinte aux prérogatives de celles-ci ; et, de la part de l'administration publique, il n'a jamais ambitionné d'autre faveur que cette considération qui, sur le terrain où il s'est placé, ne pouvait d'emblée lui faire défaut de la part d'un gouvernement libéral et progressif.

» Élevons-nous au-dessus des préoccupations étroites et souvent aveugles du moment, et reconnaissons qu'une double tendance prévaut actuellement parmi les hommes qui s'occupent de la chose publique, à savoir : *d'assurer par tous les moyens le bien-être des masses, et de diminuer sous ce rapport de plus en plus la responsabilité du gouvernement.* Or, le bien-être des masses se résume en ces trois choses : *la moralité, l'économie et la salubrité*, qui sont, par conséquent, devenues des intérêts de premier ordre. L'attention qu'on y porte aujourd'hui, est inspirée non-seulement par la sublime loi de la charité, mais encore, il faut le dire, par la ferme croyance que ce sont là des leviers puissants, les seuls peut-être, à l'aide desquels on peut espérer détourner les éléments de plus en plus menaçants que les révolutions ont soulevés contre le droit et contre la possession traditionnelle. Mais tout le monde reconnaît aussi le grand danger qu'il y a de laisser le gouvernement et les autorités publiques seules sous le poids de la responsabilité que comportent ces intérêts si puissants et si aveuglement passionnés parfois. Ce que dans la sphère la plus élevée, les institutions religieuses sont pour la *moralisation* des masses, les établissements de bienfaisance et de prévoyance, sous les mille formes dont l'esprit moderne les a revêtus, le sont à l'égard de leurs intérêts *économiques* ; les unes et les autres sont libres, dans toute la force du mot, et doivent l'être pour répondre à leur but ; mais les unes et les autres jouissent aussi de la protection du gouvernement et de cette considération que commande un grand et utile dévouement. Eh bien, qu'on place la *salubrité* avant ou après l'intérêt

économique, l'analogie qui existe entre eux au point de vue de l'ordre social et dans leurs rapports avec la mission gouvernementale, ne pourra jamais être méconnue. »

Après ces paroles pleines de calme et de vérité, nous ne voulons rien ajouter. Ce serait désespérer de l'avenir que de supposer que le conseil de salubrité publique de la province de Liège, le seul qui existe en Belgique en vertu de nos libres institutions, soit destiné à disparaître, après vingt-quatre années de succès, par l'indifférence ou l'opposition des autorités et du public.

EUGÈNE GAUTHY.

---

## II

### DES BOIS ET DE LEUR CONSERVATION.

Parmi les matières premières dont la société actuelle fait une consommation considérable, le bois vient certainement se placer en première ligne. Dans beaucoup de pays, il sert encore exclusivement au chauffage et à la construction des bâtiments et ustensiles de tous genres.

Il est vrai de dire que depuis un siècle le bois a été en grande partie remplacé par la houille dans le chauffage, et par le fer dans les constructions; mais il doit paraître incontestable que les populations actuelles, qui éprouvent la nécessité de satisfaire à des besoins et à des jouissances toujours croissants, consomment plus de bois que ne le faisaient nos ancêtres.

Dans les pays civilisés où la population est très-condensée, il est résulté de cet accroissement de consommation une hausse considérable dans le prix des bois.

Cette hausse, jointe à la nécessité de pourvoir à l'alimentation d'une population toujours croissante, a été cause du déboisement opéré sur une large échelle, depuis un demi-siècle, dans tous les pays civilisés et plus particulièrement en Belgique.

Joignons à cela la construction de nombreuses routes ferrées qui consomment des quantités de bois énormes, et nous comprendrons que l'équilibre entre la production et la consommation n'existe plus. Nous sommes forcés aujourd'hui de recourir à l'étranger, où les forêts se

comptent encore par centaines de lieues carrées, pour faire provision à grands frais de la matière première qui nous est si indispensable.

Une situation si anormale a frappé tous les esprits sérieux; on a cherché un remède au mal, la science est intervenue, et, grâce à elle, le problème a reçu une solution aussi complète qu'inattendue. S'il ne lui a pas été donné de remplacer le bois par un succédané quelconque, elle a patiemment étudié les causes qui concourent à la destruction et à la décomposition des bois, et elle est parvenue à prévenir leur action funeste.

Pour l'intelligence de ce qui va suivre, nous croyons devoir entrer dans quelques considérations préliminaires sur la structure et la composition du bois, ainsi que sur les causes qui tendent à les détériorer.

#### A. — Structure et composition du bois.

Lorsqu'on scie un arbre en travers, on remarque que le bois est composé d'une série de couches concentriques nettement séparées et en nombre égal aux années de végétation de l'arbre. On remarque de plus que ces anneaux forment deux groupes distincts : les anneaux du centre, à texture plus serrée, plus dure, à couleur plus foncée, constituant le *cœur du bois* ou *duramen* des botanistes, et les anneaux extérieurs, à texture plus lâche, et à couleur beaucoup moins foncée, constituant l'*aubier*. Vers le centre de l'arbre on remarque un petit conduit rempli de moelle composée d'un tissu spongieux ou celluleux, c'est le *conduit médullaire*. De ce conduit médullaire partent un grand nombre de rayons formés de cellules qui se dirigent vers l'écorce et divisent ainsi le bois en un grand nombre de coins. Ils ont reçu le nom de *rayons médullaires*.

Les anneaux qui constituent le bois sont formés par de petites cellules allongées en fuseaux, appelées *fibres*, entremêlées de longs conduits appelés *vaisseaux*. Leur assemblage constitue ce qu'on appelle en termes scientifiques les *faisceaux fibro-vasculaires*.

La composition chimique du bois est très-compiquée : on y rencontre un grand nombre de principes à composition très-variable; mais la matière qui prédomine et que l'on doit regarder comme formant la base du bois est la *cellulose*, matière composée de charbon, d'hydrogène et d'oxygène, ou, en d'autres termes, de charbon et d'eau. D'après les derniers travaux de M. Fremy, les celluloses des vaisseaux, des fibres et des

rayons médullaires, tout en ayant la même composition élémentaire, seraient de nature différente, car ce savant a pu constater que les dissolvants de la chimie n'exercent pas la même action sur ces corps.

On rencontre toujours dans le bois une certaine quantité de matières azotées, et notamment de l'albumine, substance en tout analogue au blanc d'œuf.

### B. — Des causes de destruction.

La cellulose, débarrassée de toutes les matières qui l'accompagnent dans le bois, est une substance complètement inaltérable à la température ordinaire. Le contact de l'air, les alternatives de sécheresse et d'humidité sont incapables de la décomposer.

Une étude attentive a prouvé que c'est précisément la matière azotée qu'on rencontre dans le bois, qui provoque les phénomènes de décomposition. En effet, sous l'influence de l'air et de l'humidité, deux conditions indispensables à ce genre de décomposition, les matières azotées s'altèrent avec la plus grande facilité, se transforment en *ferments* qui ont la propriété d'entraîner dans le mouvement de décomposition les substances avec lesquelles ils sont en contact. De plus, ces matières azotées peuvent servir de nourriture à certains animalcules et végétaux des séries inférieures; aussi presque tous les bois altérés sont tapissés à leur surface, et même dans leur intérieur, de végétations cryptogamiques qui finissent par les désagréger complètement. Les insectes qui font les plus grands ravages dans les bois sont connus sous le nom de scolytes, *cossus*, *soperdes*, *termites*, etc. Ils rendent le bois *vermoulu*. Comme exemple des ravages que peuvent exercer ces animalcules, on cite les travaux des ports de Rochefort et La Rochelle qui furent détruits en peu de temps par les termites.

On trouve encore sur les côtes de l'Europe un mollusque, le *taret*, qui cause souvent des dégâts considérables dans les chantiers de construction.

### C. — Des moyens de conservation.

Si l'on pouvait mettre les bois à l'abri de l'humidité et du contact de l'air, leur conservation serait assurée, car nous avons vu que l'intervention de ces deux agents était indispensable à la fermentation ou

putréfaction du bois. Malheureusement, dans la plupart des cas ce moyen ne peut être mis en pratique. Le seul moyen dont on dispose pour rendre les bois imputrescibles, c'est de placer la matière azotée ou albuminée dans des conditions telles qu'elle ne puisse plus servir ni de ferment ni de nourriture aux animaux et végétaux parasites. On connaît un grand nombre de substances qui possèdent cette propriété. Ces matières ont reçu le nom d'*agents antiseptiques*.

M. Robin, en étudiant la conservation des matières d'origine animale, a été amené à signaler une relation qui existe entre les agents toxiques et les agents de conservation. Ce qui est un poison pour un animal vivant devient un moyen de conservation pour le cadavre. Cette idée lumineuse est également applicable au règne végétal. Les plantes ont leurs poisons comme les animaux, et l'agent capable de les faire mourir garantit leur conservation comme matière inerte. M. Robin a trouvé que presque toutes les substances volatiles, telles que l'éther, le chloroforme, l'huile de houille, l'huile de schiste, la benzine, la naphthaline, la créosote, l'esprit de bois, les essences, l'huile de pommes de terre, le sulfure de carbone, l'acide prussique, sont autant d'agents antiseptiques très-efficaces. On connaît aussi un grand nombre de sels qui offrent les mêmes propriétés, tels que le chlorure de mercure ou sublimé corrosif, le sulfate de fer, le sulfate de cuivre, les sels d'alumine, le chlorure de manganèse, le pyrolignite de fer, les chlorures de zinc, de barium, de manganèse, le tannin, etc.

Toutes ces matières sont des poisons pour les animaux et les plantes; elles possèdent toutes la propriété de coaguler les matières azotées, et même de s'y combiner. Elles empêchent ainsi l'action ultérieure de l'oxygène sur ces corps.

La matière azotée se trouve ainsi à l'abri de la décomposition, et sa transformation en ferment devient impossible.

Ce sont donc ces agents qui ont été mis à profit pour conserver les bois. Quelques-uns ont été préférés aux autres : la question d'économie et la plus ou moins grande facilité d'exécution et d'application expliquent suffisamment cette préférence.

(*La suite prochainement.*)

P. DE WILDE.

## III

## LA COCHENILLE, LE CARMIN ET L'ÉCARLATE.

(Voir planche 2.)

Parmi les nombreux produits que l'industrie humaine emprunte au règne animal, la cochenille, dont nous retirons le *carmin* et l'*écarlate*, est bien digne sans contredit de fixer un instant notre attention.

Longtemps on ignora en Europe quelle pouvait être la nature de la cochenille. En 1725 encore, on ne savait si c'était un insecte ou la semence d'une plante; mais depuis, grâce à la généreuse initiative de Thierry de Menonville, la culture de ce produit s'est propagée, et nous savons aujourd'hui à quoi nous en tenir sur sa nature.

La cochenille n'est qu'un petit animal d'apparence chétive, ressemblant à certains insectes qui se trouvent à la face intérieure des feuilles sur les plantes de nos serres, et elle ne s'en distingue guère que par le principe colorant qu'elle renferme, et qui ne se retrouve pas chez les autres.

La cochenille est un insecte de la famille des coccidés, dans l'ordre des hémiptères. On connaît de nombreuses espèces de cochenilles, mais la plus célèbre, la seule dont nous voulons nous occuper, est la cochenille du nopal (*coccus cacti*) qui vit sur des cactus de diverses espèces.

Les femelles sont dépourvues d'ailes et affectent la forme d'une larve; au moment de la ponte, elles deviennent immobiles et restent appliquées contre les plantes sous la forme de petites galles; de là le nom de *gallinsectes* que l'on donne encore à toute la famille des cochenilles. Les mâles sont toujours beaucoup plus petits que les femelles; ils conservent leur agilité et acquièrent des ailes. Le bec des mâles est rudimenteux, tandis que celui des femelles acquiert tout son développement.

Quand la fécondation a eu lieu, les femelles se fixent sur le cactus et se gonflent; elles protègent elles-mêmes ainsi leurs œufs, qui sont placés entre elles et le corps sur lequel elles reposent.

Ces insectes vivent sur une espèce de raquette, le nopalier ou cactus nopal, qui est, comme l'insecte qu'il porte, originaire du Mexique.

Depuis longtemps déjà, les Mexicains se servaient de la cochenille et la cultivaient soigneusement, quand, après la découverte de l'Amérique, l'Europe en eut connaissance. C'était alors une des principales richesses des campagnes de Guaxaca, de Flascata et d'Oaxaca, et les indigènes, pour en conserver le monopole, défendaient soigneusement l'exportation de la graine vivante.

Ce ne fut que vers 1783 qu'un Français nommé Thierry de Menonville parvint au risque de sa vie à enlever ce précieux insecte aux Hispano-Mexicains. Il aborda au Mexique, et cacha si bien le motif de son voyage, qu'il parvint à embarquer et à conduire à Saint-Domingue plusieurs caisses renfermant des cactiers vivants chargés de cochenilles.

Depuis, la plante qui nourrit ces insectes, et l'insecte lui-même ont été répandus dans d'autres contrées, et l'on a pu verser de plus grandes quantités de cochenilles dans le commerce.

Des cultures de cochenilles existent aux Canaries depuis 1827, grâce à Berthelot. L'Espagne, la Corse, le Brésil, les Indes possèdent aujourd'hui des plantations analogues. Elles ont également réussi en Algérie, grâce à l'initiative de M. Simonnet; on en trouve à Oran, à Alger, à Bone, etc. En 1853, on comptait dans la seule province d'Alger 14 de ces établissements possédant 64,500 plantes. L'administration achetait alors les récoltes au prix de 13 fr. le kilogramme.

Néanmoins le Mexique reste toujours l'endroit qui en produit le plus, et qui exporte la plus belle. C'est que de tout temps aussi l'administration locale a accordé une attention particulière à cette branche d'industrie. Des registres étaient autrefois ouverts dans la capitale pour y inscrire les résultats des récoltes. Grâce à ce soin, on connaît la production de la *grana* depuis 1758 jusqu'à 1854.

La récolte la plus abondante dans cette période est celle de 1771, qui donna 472,590 kilogrammes de matière tinctoriale, tandis que la plus faible, celle de 1851, n'en produisit que 175,500 kilogrammes. En 1771 la cochenille valait 40 francs le kilogramme, et en 1851 elle n'en valait plus que 10. La récolte de 1856 a été estimée à 197,820 kilogrammes valant en moyenne 9 francs 80 centimes le kilogramme. D'après de Humboldt, ces chiffres seraient plus élevés encore : l'exportation d'Oaxaca seule s'élèverait à une valeur de quatre millions et demi de thalers (16,875,000 fr.),

somme énorme, si l'on considère que la livre en coûte 40, et qu'il faut 70,000 insectes pour composer une livre.

Rien, paraît-il, n'est plus facile et moins dispendieux que la culture de la cochenille, ni en même temps plus lucratif. Dans le Mexique, voici comment on procède : — Après avoir formé une plantation de cactus que l'on appelle nopalers, du nom espagnol du nopal, on y transporte vers le milieu d'octobre un petit nid formé avec une sorte de filasse obtenue des pétioles d'un palmier, et dans lequel sont conservées huit à dix cochenilles femelles, mortes, et servant d'abris à des millions d'œufs. On a soin de placer le nid de façon à ce que le soleil levant le réchauffe de bonne heure, et bientôt on en voit sortir de petites larves déjà rouges, mais couvertes d'une poussière blanchâtre. D'abord elles errent de proche en proche sur la surface du nopal, y subissent leur métamorphose, et s'y nourrissent jusqu'à ce que, devenues immobiles, elles peuvent être récoltées. L'opération de la récolte peut être répétée trois ou quatre fois par an; elle pourrait l'être même six fois, si la saison des pluies ne venait interrompre le cours des travaux de la campagne.

Le cactus sur lequel on établit la culture de la cochenille n'est pas toujours de même espèce : dans les grandes nopalleries du Mexique, on cultive l'*Opuntia tuna mill.* Dans les îles des Indes orientales et au Brésil, c'est l'*Opuntia coccinellifera mill.* Ces plantations ont besoin d'être fréquemment renouvelées, parce que l'insecte les suce et les épuise au point que la plante se dessèche bien vite et meurt.

Pour détacher la cochenille du végétal nourricier, on se sert d'un couteau qui ne coupe pas assez pour endommager la plante ou l'insecte; on glisse ce couteau entre la plante et l'insecte, et on reçoit celui-ci sur du papier dans une corbeille; ou bien on se sert aussi d'une queue d'écureuil avec laquelle on agit comme avec un balai. Lorsque l'on en a réuni le plus possible, on les fait mourir soit en les plongeant dans la vapeur d'eau chaude, soit en les exposant à la chaleur du four. On les dessèche au soleil. C'est desséchée et mise à l'abri de toute humidité que la cochenille est ensuite transportée en Europe.

Les négociants distinguent diverses espèces de *grana* ou de cochenilles sous les noms de grana ou cochenilles noire, grise, argentée, rougeâtre. Celle-ci est, dit-on, la moins estimée.

On distingue aussi les cochenilles en *grana fina* ou cochenille mes-tègue, qui est celle cultivée dans les nopalleries, et *grana sylvestra* ou

cochenille silvestre, qui est la sauvage. La première est plus riche en matière colorante, et sa nuance est plus vive ; son enduit est blanchâtre et pulvérulent, tandis que dans la dernière espèce il est floconneux. Cependant, d'après Schleiden (1), « on n'est pas encore parvenu à distinguer si ces différences constituent deux espèces diverses d'insectes, ou si elles dépendent de la méthode de culture ou du genre de plantes sur lesquelles l'insecte vit. »

C'est la cochenille qui, mêlée à l'alun, nous donne la magnifique couleur que l'on connaît sous le nom de *carmin*. Mêlée à un sel d'étain, elle fournit l'*écarlate*. Elle fournit la *laque* en y ajoutant de l'argile.

Divers chimistes ont analysé les cochenilles et y ont signalé une matière colorante qui, d'après John, entrerait dans la composition de cette substance pour environ 50 p. c. Cette matière que John a extraite de la cochenille du Mexique, il l'a appelée cochenille, et lui a assigné les caractères suivants : couleur rouge carmin, fixe à l'air sec, gélatineuse sous l'action de l'humidité, soluble dans l'eau, l'alcool et les éthers, ainsi que dans les acides, les alcalis caustiques, non précipitable par l'infusion de noix de galle ; elle est très-avide d'alumine, d'oxyde d'étain et de quelques autres oxydes. D'après Caventou et Lepelletier, la principale matière rouge que l'on trouve dans les cochenilles, et qu'ils ont appelée carmine, est d'un rouge pourpre inaltérable à l'air sec, fusible à 50 degrés centigrades, très-soluble dans l'eau, insoluble dans l'éther ; elle ne donne pas d'ammoniaque en se décomposant ; elle se combine avec l'alumine.

D'après M. Van Beneden et Gervais (2), « cette espèce de cochenille est aussi employée en médecine : on la dit cordiale et diurétique ; elle sert à colorer les bonbons ou certaines pastilles médicamenteuses, entre dans la teinture d'Huxman, et sert en outre à la fabrication de poudres dentrifrices. On lui a reconnu des propriétés sédatives dans certaines toux opiniâtres, et quelques médecins prescrivent du sirop de cochenille contre la coqueluche. »

J.-B.-E. HUSSON.

(1) *La Plante et sa vie.*

(2) *Zoologie médicale.*

## IV

DES GRANDS ET DES PETITS DANS LE TEMPS ET DANS L'ESPACE (1).

(1<sup>er</sup> article.)

*Des fluctuations que la variété de forme et de grandeur a présentées  
aux divers âges du globe.*

Il semble que tout ce qui peut être est.

(BUFFON.)

L'homme ne contemple généralement pas ce qu'il a tous les jours sous les yeux. Il s'habitue même à voir sans émotion le sublime spectacle de la voûte céleste. Quel est celui, toutefois, qui n'a jamais été frappé de la profusion avec laquelle la vie est répandue sur la terre, de la diversité des formes qu'affectent les plantes et les animaux, de la petitesse de volume des uns, de la taille colossale des autres ?

Nous ne parlons ici ni de l'étendue ni de l'immensité de l'espace, accusées par la vitesse de parcours de la lumière dans l'éther et dans l'atmosphère. Elle nous arrive du soleil, on le sait bien, en huit minutes de temps, tout en opérant ses effets, et cependant, d'après les calculs de sir John Herschel, elle ne demande pas moins de 2,000 ans pour parvenir des étoiles de la voie lactée à nous. Notre imagination s'avoue impuissante à se figurer un espace que ce fluide mettrait vingt-quatre heures à parcourir, et ce fluide court en ligne droite, avec une vitesse égale, pendant deux mille ans !

Tout ce que nous voyons du monde n'est qu'un trait imperceptible dans l'ample sein de la nature. Nulle idée n'approche de l'étendue de ces espaces, dit Pascal.

Mais ce n'est pas seulement en présence de cette grandeur sans limites que l'esprit de l'homme hésite et se trouble. Son imagination devient de

(1) Extrait d'un discours prononcé par M. Van Beneden à la séance publique du 16 décembre 1860, de l'Académie royale des sciences de Belgique.

nouveau impuissante lorsque, détournant ses regards du firmament, il cherche à se rendre compte de ces myriades d'êtres qui vivent à la surface du globe, sous des formes tellement exiguës, que l'œil, alors même qu'il est armé par la science, a peine à découvrir leurs traces dans la création.

Nous pouvons embrasser du regard le *Wellingtonia* de la Californie, dont seulement une partie du tronc a pu se tenir debout dans le palais de cristal de Sydenham, sapin gigantesque qui pourrait aisément servir d'étui à plus d'une tour d'église; nous pouvons mesurer encore facilement la longueur d'une baleine, même de celles qui habitent l'Océan Glacial arctique, qui n'ont pas moins de vingt pieds de long en venant au monde, et qui logeraient facilement une petite tribu d'Arabes, avec chameaux et bagages, dans la cavité de la bouche; mais nous ne pouvons plus mesurer aussi facilement, ni comprendre aussi aisément ces infiniment petits, ces infusoires et ces plantes unicellulaires qui se placeraient, au nombre de plusieurs millions, dans une fine gouttelette suspendue à la pointe effilée d'une épingle.

C'est entre ces extrêmes que flottent les formes diverses qui constituent, dans les différentes régions géographiques, les faunes et les flores.

Est-ce le hasard qui a présidé à la répartition sur la terre de ces formes et de ces grandeurs? La parfaite harmonie qui règne entre tous les êtres dans chaque région de la terre répond suffisamment à cette question. Tout est calculé, quant au volume et quant au nombre, a dit depuis longtemps le livre de la Sagesse : *Omnia fecit in numero, in pondere et in mensura*, et les naturalistes ne peuvent que confirmer cette sentence! Non-seulement il existe une corrélation assez étroite entre les animaux et les plantes, entre les carnassiers sanguinaires qui ne vivent que de carnage et de sang, et les douces gazelles qui leur servent de pâture, mais on aperçoit même des relations assez intimes entre la taille des mammifères et l'étendue des continents qu'ils habitent.

Voyons d'abord si cette variété de formes et de grandeurs a présenté des fluctuations aux différents âges du globe; nous verrons après quels sont les véritables puissants de la terre, et si, contrairement à l'opinion générale, ce ne sont pas plutôt les petits organismes qui règlent la destinée des grands. Jetons un coup d'œil rapide sur ces couches fossilifères, ces catacombes, comme dit Al. de Humboldt, où gisent les faunes et les flores des époques antérieures.

On n'a plus à craindre, je crois, qu'on prenne les poissons pétrifiés, en Italie et ailleurs, pour des poissons rares, rejetés de la table des Romains parce qu'ils n'étaient pas frais, ni les coquillages pétrifiés, pour des coquilles rapportées par les pèlerins de Syrie ou de terre sainte, dans le temps des croisades. On est plus instruit aujourd'hui qu'au siècle dernier. Comment se peut-il, dit Buffon, en faisant allusion à Voltaire, que des personnes éclairées, et qui se piquent même de philosophie, aient encore des idées aussi fausses sur ce sujet ?

Bien des personnes ne se doutent pas néanmoins que les tablettes de marbre de leurs fenêtres et de leurs cheminées sont couvertes de coquillages et de polypes ; elles ne savent pas que les dalles que nous foulons aux pieds, dans les rues de Bruxelles même, sont souvent tout incrustées de ces médailles fossiles. Et si l'archéologue s'arrête avec complaisance devant l'œuvre de l'homme, qui date à peine de quelques siècles, qu'on ne s'étonne pas tant si le naturaliste est dans l'admiration devant ces marbres et ces temples de polypes, pétris par une toute-puissante main, et s'il place ces fragments de pierre de taille bien au-dessus des colonnes de porphyre, des fresques ou des inscriptions de Pompéi et d'Herculanum.

C'est dans ces antiques médailles de l'organisation, semées par le Créateur sur la route du temps, que l'homme étudie l'histoire de la terre.

Suivant les dernières données de la science, une certaine uniformité régnait dans toute la création au début de la vie sur notre planète : des pôles à l'équateur, on n'aperçoit guère de diversité. Pendant ces longues nuits des temps primitifs, la terre, uniformément chauffée par le foyer du feu central, roulant dans une atmosphère brûlante épaissie par les vapeurs, ne pouvait guère nourrir que des animaux uniformément constitués et se répétant à toutes les latitudes.

D'abord, avec quelques formes inférieures, on voit les singuliers trilobites, les mollusques céphalopodes, les gracieuses crinoïdes, puis des poissons d'une forme étrange dont les débris sont déposés dans les couches du système silurien. La taille est en général petite à cet âge du globe : c'est la période primaire, que l'on désigne aussi sous le nom de *règne des poissons*.

La période suivante voit la croûte terrestre se fendiller plus profondément : des rides plus fortes se forment à sa surface ; des montagnes

s'élèvent à de plus grandes hauteurs; les eaux s'encaissent avec plus de régularité pour former les mers et les continents, et les reptiles ou les amphibiens apparaissent avec quelques oiseaux sous les formes les plus singulières.

A côté des crapauds monstrueux, connus sous le nom de *Labyrinthodon*, se montrent ces gigantesques *Ichthyosaures*, moitié poissons, moitié reptiles, première ébauche des dauphins et des baleines. Puis, ces *Plésiosaures*, au long cou de serpent, munis de nageoires de marsouin, ces *Iguanodon* et ces *Mégalosaures*, atteignant jusqu'à quinze mètres de longueur, ressemblant, les uns aux lourds rhinocéros, les autres aux dangereux crocodiles, et enfin les curieux *Ptérodactyles*, qui préludent à l'apparition des oiseaux. La montagne de Saint-Pierre à Maestricht a servi de tombeau à un de ces monstrueux reptiles, connus sous le nom de *Mosasaures de Camper*, qui fait aujourd'hui encore l'ornement des galeries du Muséum de Paris.

C'est, pour ainsi dire, le moyen âge de l'animalité, le *règne des reptiles* ou, mieux, l'époque secondaire, pour parler le langage de la science.

La période tertiaire, qui suit immédiatement la formation de la craie, est surtout le *règne des mammifères*. Les cartons font place aux tableaux. La luxuriante végétation des houillères, pendant l'époque primaire, ne connaissait pas plus l'hiver que les régions équatoriales aujourd'hui. Mais, pendant cette nouvelle période, le soleil commence à faire sentir sa salutaire influence. Les Pyrénées apparaissent, ainsi que les Apennins et les Karpathes : en élevant leurs cimes dans les cieux, ces chaînes de montagnes créent des barrières naturelles; des régions géographiques nouvelles et distinctes surgissent, et le refroidissement de la terre permet aux saisons, pour la première fois, d'exercer tout leur empire.

La terre, dès cette époque, a son printemps et, par conséquent, sa période d'amour pour tout ce qui a vie.

A ce changement considérable dans la configuration du sol correspond une modification, peut-être plus profonde encore, dans la vie des animaux.

En effet, après que la mer, au fond de laquelle la craie a été déposée, se fut retirée, nous voyons apparaître les formes les plus élevées de la série animale : les mammifères prennent place à côté de nouveaux genres de poissons, de reptiles et d'oiseaux plus variés de forme

et de grandeur, mais moins redoutables et moins robustes. Tous les animaux terrestres à sang froid, sauf les tortues, sont sur leur déclin.

Les premiers mammifères sont tous de fort petite taille, comme l'ont été les premiers reptiles et les poissons. Mais, vers le milieu de cette longue période, apparaissent les grands herbivores. Aux tortues gigantesques des couches tertiaires subhimalayennes, les *Megalocheilus atlas*, qui ne mesurent pas moins de dix-huit à vingt pieds de longueur (des tortues de vingt pieds de long ! six rempliraient ici la salle), et dont les membres égalent au moins la grosseur d'un pied de rhinocéros, succèdent les oiseaux de la Nouvelle-Zélande, les *Dinornis*, que l'on compare pour la taille à la girafe, ainsi que l'*OEpyornis* de Madagascar, qui avait près de quatre mètres, et dont un seul œuf équivalait à cent cinquante œufs de poule et à plus de mille cinq cents œufs d'oiseau-mouche.

Cette même période tertiaire a débuté, au centre de l'Europe, par ces nombreux petits pachydermes, découverts d'abord dans les carrières à plâtre des environs de Paris, et décrits par Cuvier sous le nom de *Palæotherium* et d'*Anoplotherium*.

Vers le milieu de cette intéressante époque paléontologique se montrent les premiers mastodontes, les éléphants et les fameux *Dinotherium*, dont la tête seule est bien connue jusqu'à présent.

Puis aux premiers pachydermes succèdent les nombreux ruminants qui, sous la forme de bœufs surtout, seront d'une si haute utilité au genre humain, qui est sur le point de faire son apparition.

Le globe tressaille une dernière fois. Une terrible convulsion s'empare de la croûte terrestre. Les plus hautes montagnes, c'est-à-dire le mont Blanc, l'Himalaya et la Cordillère des Andes, sortent des entrailles de la terre, et l'œuvre du Créateur se complète par l'apparition de l'homme.

La période quaternaire ou moderne commence.

Les grandes espèces terrestres ont conservé à peu près leurs dimensions; mais les mammifères aquatiques ou, pour mieux dire, les baleines atteignent seulement leurs plus fortes proportions. Il ne nous est même pas démontré qu'il exista de vraies baleines avant l'époque quaternaire.

A l'apparition des mammifères correspond ainsi une diminution dans

la taille des batraciens et des reptiles, comme plus tard à l'apparition de l'homme correspond une diminution dans les mammifères terrestres. Le volume s'accroît jusqu'à la fin pour les cétacés, mais pour les animaux terrestres, on dirait que la matière cède successivement la place à l'intelligence.

Eh bien, pendant ces diverses périodes, au milieu de ces formidables bouleversements qui font disparaître toutes les grandes espèces, les *infinitement petits* continuent paisiblement leur perpétuation jusqu'à l'époque actuelle, s'accommodant de toutes les vicissitudes de milieu et de température! Ils prennent même part, à diverses époques, à la formation de couches puissantes par le simple dépôt de leurs débris, et si dans la mer silurienne vivaient déjà des Rhizopodes polythalamés semblables aux nôtres, au fond de la mer de craie habitaient des espèces qui vivent encore aujourd'hui dans la mer du Nord et dans la Baltique. Ils ont traversé ces longues périodes géologiques sans avoir été atteints par cette mystérieuse influence qui a causé l'extinction si subite et si complète de tant de races différentes dans toutes les classes supérieures du règne animal.

Quoi qu'il en soit, en poursuivant l'étude de la vie à travers tous les âges, il est évident pour tout observateur qu'il y a unité de plan dans tous les êtres organiques et que le Tout-Puissant, en donnant pour ainsi dire son premier coup de marteau dans la matière pour en faire jaillir la vie, avait déjà en vue celui qui un jour devait le contempler.

(*La suite prochainement.*)

P.-J. VAN BENEDEN.

---

## V

### LIVRE NOUVEAU.

*Conférences de l'Association polytechnique, publiées par M. Thevenin. — Le chaos, l'homme, l'agriculture, les chemins de fer, par MM. Babinet, Ph. Chasles, Barral, Perdonnet.* Paris 1861, collection de la bibliothèque des chemins de fer. Prix : un franc.

Nous recommandons ce livre à nos lecteurs, car ils y trouveront des notions curieuses et variées, des idées exactes sur le rôle de la science

dans les sociétés modernes. Déjà, nous avons parlé de l'Association polytechnique (1), fondée en 1850, à Paris, par d'anciens élèves de l'École polytechnique.

Dans une introduction destinée à faire connaître la marche progressive de cette Association, M. Thevenin rappelle les circonstances qui ont amené l'organisation de cet enseignement populaire, ses commencements modestes et son développement continuél depuis plus de trente ans. « La science, dit-il, n'est point et ne peut être le trésor d'un avaré. L'homme ne l'acquiert pas par sa propre force; il est aidé par ses devanciers ou par ses contemporains, et quand il a conquis cette précieuse fortune, c'est un dépôt dont il doit compte à tous. Celui qui, connaissant le moyen d'améliorer les conditions de la vie, garderait son secret pour lui seul, serait un égoïste cent fois pire que l'accapareur des trésors monnayés; il trouverait d'ailleurs sa propre punition dans la stérilité de sa science inutile, car la science ne produit de bons résultats que par sa diffusion. Aussi, tout homme instruit qui a du cœur fait-il tous ses efforts pour populariser les connaissances qui ont aplani sa route et facilité son succès. »

Il est intéressant de suivre ces apôtres de la vulgarisation des sciences dans les quartiers les plus peuplés de Paris, au milieu des ouvriers arrivant en foule pour s'instruire et se perfectionner dans leur profession. En 1848, l'Association philotechnique prit naissance; les deux Sociétés, un instant rivales, marchèrent bientôt à côté l'une de l'autre, s'aidant mutuellement pour poursuivre le même but, sous la direction de M. Perdonnet, dont le zèle et les efforts ne se sont pas ralentis depuis 1850. On lira avec plaisir la liste de tous les professeurs qui ont successivement prêté leur concours à cette œuvre de progrès et de civilisation. On remarquera aussi que tous les ministres de l'instruction publique qui se sont succédé depuis la fondation de l'Association polytechnique, se sont montrés sympathiques à cette institution et l'ont encouragée d'une manière efficace.

Le succès oblige. Les deux Associations de Paris l'ont compris; elles viennent de décider l'organisation de conférences dans les principales villes de France. Au moment où le traité de commerce avec l'Angleterre réclame nécessairement, comme dans ce dernier pays, la vulgarisation

(1) *Revue populaire des sciences*, mars 1860, page 85.

des sciences et une instruction professionnelle mise libéralement à la portée de toutes les classes de la population, il était nécessaire de donner plus de développement et d'uniformité à cet enseignement populaire.

En publiant une édition à bon marché des conférences qu'elle a organisées, l'Association polytechnique augmente les fruits qu'elles sont destinées à produire, car s'il n'est pas possible de remplacer entièrement les leçons orales faites aux ouvriers, et accompagnées de démonstrations bien choisies, c'est, il faut le reconnaître, un excellent moyen de fournir, aux gens du monde surtout, des notions sérieuses sur des sujets aussi utiles qu'instructifs.

Les professeurs ont donné chacun une série de conférences; les questions choisies par eux constituent un ensemble admirablement disposé pour éveiller dans l'esprit de leurs auditeurs des réflexions sur l'enchaînement des connaissances scientifiques, sur la marche de la civilisation et sur les découvertes immenses qui sont le partage et la gloire de notre époque. A chaque page on trouve des faits nombreux qui peuvent servir de réponse à ceux qui, nourris des idées d'un autre âge, ne comprennent pas l'esprit de notre siècle et déplorent cette tendance vers les choses utilitaires qu'ils appellent avec mépris le culte des intérêts matériels.

*Le Chaos ou Tableau de l'univers avant les époques géologiques*, tel est le sujet développé par M. Babinet, de l'Institut, avec cette richesse de style, cette exactitude des faits et cette variété de détails que nous sommes habitués à rencontrer dans les publications de ce savant. Déjà, nous avons apprécié le talent de vulgarisateur que possède M. Babinet (1), nous regrettons de ne pouvoir convenablement résumer la brillante leçon qui a servi en quelque sorte d'introduction aux conférences de l'Association polytechnique.

M. Philarète Chasles, professeur au Collège de France, a donné plusieurs leçons sur *l'Homme ou les Fils de leurs œuvres*. Le professeur a constaté, en commençant, cette impulsion extraordinaire que reçoit en ce moment dans tous les pays la vulgarisation des sciences. « En Angleterre, dit-il, en Suisse, en Autriche, en Amérique, aux États-Unis, dans les pays d'autocratie, d'aristocratie ou de démocratie, ce libre échange de la

(1) *Revue populaire des sciences*, janvier 1859, page 50.

pensée s'accomplit par des conférences comme celles de l'Association polytechnique. En Angleterre, les plus grands noms de l'aristocratie et de la littérature ne dédaignent pas de venir communiquer au peuple ce qu'ils savent, ce qu'ils pensent, ce qu'ils désirent. »

Puis, établissant une comparaison entre les conférences chez les anciens et dans les temps modernes, il s'est exprimé de la manière suivante :

« L'antiquité, comme le monde moderne, avait ses conférences. Mais chez les anciens l'art dominait tout : amoureux de la forme par excellence, ils ne s'inquiétaient nullement du fond. Les sophistes et les rhéteurs étaient des artistes et des ciseleurs de paroles qui s'occupaient peu de traiter un sujet futile ou instructif. Que leur importait l'instruction ou l'ignorance de leurs auditeurs ? la forme, la forme seule était leur préoccupation constante. Dès l'aube du jour, le discoureur envoyait ses esclaves chez ses amis pour leur rappeler qu'à telle heure, en tel endroit, il devait parler, et les inviter à venir l'applaudir, à former le noyau d'un sympathique auditoire. Pendant ce temps, l'orateur, donnant à sa toilette tous les soins d'une courtisane ou d'un acteur, versait sur son corps l'élégante amphore pleine d'huile parfumée, il drapait sa chlamyde en étudiant sur la splendide statuaire la grâce et le jeu des plis ondoyants ; sa chevelure, disposée avec art, était maintenue par une couronne de fleurs, et, précédé d'un joueur de flûte, diapason ambulante, qui devait lui donner le ton, le discoureur, d'un pas grave ou léger, suivant le sujet qu'il devait traiter, montait à la tribune, harmonieux promontoire d'où les flots de son éloquence allaient se précipiter sur l'auditoire attentif. Coquettement enveloppé dans les plis étudiés de sa riche tunique, prêtant l'oreille aux sons de la flûte qui devait régler sa première émission vocale, le discoureur, dans une pose gracieuse, se recueillait un instant ; puis, subitement illuminé par l'inspiration des muses invoquées, ouvrant simultanément la bouche, les bras et les yeux, il commençait son discours.

» Qu'allait-il dire ? Allait-il entretenir son auditoire de ses voyages, de ses connaissances, de l'état de la science, de découvertes, de l'avenir de la patrie ? Oh ! non, ces sujets, tous trop empreints d'un intérêt matériel, ne se présentaient même pas à son esprit ! Où donc trouver dans ces motifs sérieux sujet à ces brillantes improvisations, à ces séduisantes fleurs de rhétorique, à ces émouvantes prosopopées, à ces harmonieuses inven-

tions, à ces splendides déclamations? Combien plus poétique était l'objet de son discours! Égiste a-t-il été justement puni? Agamemnon avait-il le droit de sacrifier Iphigénie? Gracieuses études qui lui permettaient d'appeler à son aide tous les trésors de son intelligence et de son imagination. Nuançant avec grâce de tous les tons de la palette son abondant récit, le discoureur, à son gré, faisait courir parmi ses auditeurs un frisson d'aise ou d'effroi; puis, à la chaude couleur de son harmonieux débit joignant l'ampleur et la grâce du geste, il soulevait les auditeurs attentifs, qui, par leurs bravos et leurs applaudissements, saluaient en l'orateur une statue animée. Plastique, sculptural, chanteur, acteur, tel nous apparaît le discoureur antique. Polémiste par nature, l'humanité, à cette époque, négligeant le côté pratique de la vie, ne s'occupant que de l'art, charme de l'existence, aimait à assister dans des régions imaginaires à la lutte des sentiments, au combat des rythmes. C'était pour elle un jeu émouvant, un intérêt palpitant et à nul autre pareil d'entendre prouver que le blanc était noir, que le noir était blanc; car tels étaient les graves sujets traités si cloquemment par la sophistique. »

Voulant surtout développer cette idée que le travail, l'énergie et la persévérance permettent d'entreprendre et d'accomplir de grandes choses, parmi ces fils de leurs œuvres qu'il a signalés comme exemples à l'attention de ses auditeurs, M. Philarète Chasles s'est surtout attaché à faire ressortir la puissante individualité de George Stephenson, l'inventeur de la machine à vapeur perfectionnée, « simple ouvrier, dit-il, qui lutta contre les riches, contre les pauvres, contre le parlement, contre lui-même, et qui partout triompha. »

Enfin, après cette lutte persistante racontée par le professeur, devaient arriver le triomphe et la récompense. « Sa persévérance et ses travaux, dit-il, furent couronnés de succès. Il avait mis sa réputation au-dessus de toute attaque. Sans ambition et plein de modestie, fidèle au souvenir d'une femme bien-aimée et à son affection pour son fils Robert, qui devait être un des plus grands ingénieurs de l'Angleterre, Stephenson abandonne la scène de ses triomphes et se retire dans une humble campagne, après avoir doté son pays de ses chemins de fer, laissant le souvenir impérissable de l'âme la plus héroïque des temps modernes.

» Il mourut tranquille dans sa villa, au milieu du calme de la nature, ayant rendu d'immenses services à l'humanité, fils de ses œuvres, le plus grand exemple de la vie contemporaine, immortel par le souvenir,

n'ayant aucun blason, mais ayant transformé le monde par son intelligence, son énergie morale et sa persévérance. Lutte sublime qui appartient à la grande chevalerie moderne et fait pâlir les exploits inutiles de la chevalerie du moyen âge. »

Les dernières conférences ont eu pour but de mettre plus particulièrement en évidence par des faits les services rendus par la science et la mission qu'elle est appelée à accomplir de nos jours : *l'Agriculture*, par M. Barral; *les Chemins de fer*, par M. Perdonnet, professeur à l'École centrale des arts et manufactures, président et fondateur de l'Association polytechnique.

M. Barral a profité de l'exposition nationale agricole ouverte à Paris l'année dernière, pour initier ses auditeurs aux progrès réalisés par l'agriculture, et leur permettre de faire une visite fructueuse au Palais de l'Industrie. Il s'est occupé d'abord des animaux pour prouver que l'homme les façonne pour ainsi dire à son gré, suivant les usages auxquels il les destine; que dans cette industrie, comme dans toutes les autres, on ne peut obtenir de bons résultats sans le concours de la science. C'est encore la science qui intervient dans l'invention, la construction et l'emploi des instruments et des machines. « A l'exposition universelle de Londres, dit le professeur, en 1851, les Français qui visitèrent la salle du Palais de Cristal, où avaient été réunis les instruments de l'agriculture, s'étonnaient de voir une quinzaine de machines à vapeur fixes ou locomobiles. On s'exclamait en disant que des lords anglais pouvaient bien se permettre un tel luxe, mais que jamais des machines si compliquées, exigeant des mécaniciens habiles, ne se verraient dans nos campagnes, où, d'ailleurs, elles causeraient des incendies trop fréquents. Il paraissait absurde de songer qu'on pût jamais appliquer la vapeur à l'agriculture. Eh bien! en 1860, il y a en France près de quatre mille machines employées, qui procurent à l'agriculture une force de vingt mille chevaux-vapeur; c'est le travail de cinquante mille chevaux de ferme que ces engins effectuent réellement. Aucune n'a causé d'incendie, et toutes sont admirablement conduites par des paysans de l'intelligence desquels on se défait. Ces machines, outre leur service agricole, sont aussi employées dans l'industrie à la construction des égouts, des ponts et dans les usines. »

Les gens du monde liront avec intérêt les renseignements donnés par M. Barral sur les diverses machines, leur but et leurs résultats constatés

par la pratique. Les produits animaux, végétaux et forestiers ont ensuite été examinés d'une manière générale. Les engrais, que le professeur appelle avec raison le principe de l'agriculture productive, méritaient une mention spéciale. « L'engrais, dit-il, est la source de toute richesse agricole; sans engrais point de fourrage, sans fourrage point de bestiaux, sans bestiaux pas de viande et pas de pain. Si le fourrage, par suite d'intempérie, manque deux ou trois ans, le déficit se manifeste dans l'agriculture et la disette dans la consommation. C'est donc sur l'engrais que doivent se concentrer toutes les recherches, toutes les études. Deux exposants ont eu l'idée d'extraire par des procédés chimiques l'ammoniaque de l'air et prétendent créer ainsi un engrais artificiel d'une valeur égale à l'engrais naturel et d'un prix trois fois moins élevé. Des expériences doivent être faites dans ce but. Quand vous visiterez le Palais de l'Industrie, ne détournez pas dédaigneusement les yeux d'un simple flacon portant cette étiquette : *Ammoniaque extraite de l'air*; ce flacon renferme peut-être toute une révolution sociale. »

Les chemins de fer, leur histoire, les doutes et l'opposition qu'ils ont rencontrés à leur origine, leur développement immense, le rôle qu'ils ont à remplir dans la société moderne, des notions sur leur construction et leur exploitation, des détails curieux sur les travaux d'art accomplis, surtout en Amérique, par l'audace et la hardiesse éclairées par la science, tels sont les points traités par M. Perdonnet, qui a de nouveau fait ressortir, en appréciateur compétent, le génie de George et de Robert Stephenson.

Dans l'histoire des chemins de fer, le professeur a constaté que la Belgique avait précédé la France dans la création de ces nouvelles voies de communication. Puis il a cité ces paroles de M. Michel Chevalier : « Grâce à cette démonstration de puissance, grâce à cet acte décisif, la Belgique, complètement affermie au dedans, a gagné au dehors l'admiration, sinon l'amitié de ses plus hautains ennemis.

» J'ai dit, grâce à cette démonstration de puissance, car la force qui enfante les œuvres fécondes est de la puissance tout aussi bien que celle qui couvre de cadavres le champ de bataille ! »

Nous devons nous arrêter, et, d'un autre côté, il ne nous était pas possible d'abrégé ce compte-rendu sans risquer d'être incomplet. Notre but sera atteint, si nous sommes parvenu à éveiller dans l'esprit de nos

lecteurs le désir de connaître ce livre sérieux qui, mieux que les ouvrages frivoles, est capable de charmer les loisirs en procurant des connaissances utiles.

EUGÈNE GAUTHY.

## VI

### NOUVELLES & VARIÉTÉS.

*Les poudres de guerre, de mine et de chasse. — Fabrication du sucre de betterave. — Éclairage des travaux exécutés en plein air. — Fonte alliée de tungstène. — Le saule rouge. — Encre bleue rouennaise. — Moyen de reconnaître les anciens rivages des mers des époques géologiques. — Goudron sulfuré.*

*Les poudres de guerre, de mine et de chasse.* — Les canons rayés, les projectiles diaboliques et la poudre à canon, tels sont les problèmes en ce moment à l'ordre du jour. On réclame partout le concours et l'autorité de la science, parce que l'on sait que, dans ces sortes d'applications comme dans toutes les autres, elle laissera des traces de son intervention.

M. Melsens, membre de l'Académie des sciences de Belgique, examinateur permanent à l'École militaire, vient de présenter, sur *les poudres de guerre, de mine et de chasse*, un premier travail à l'Académie, dans lequel il fait connaître les recherches qui l'occupent depuis longtemps et qu'il promet de développer dans un mémoire plus étendu.

Nous ne voulons que donner une idée de ce travail de notre savant compatriote, notre appréciation fort incomplète ne pouvant dispenser les personnes intéressées à cette question spéciale, de recourir au mémoire lui-même. M. Melsens a reconnu et constaté que l'étude des poudres est presque complètement à refaire, malgré les travaux nombreux dont elle a été le sujet. Il envisage les idées généralement admises, les théories qui le plus souvent n'ont pas été confirmées par des expériences précises, la divergence qui existe dans les observations faites par les différents auteurs. Ce sont donc des faits qu'il faut accumuler avec méthode, en faisant varier les conditions de l'expérience, en tenant compte de beaucoup de circonstances qui ont paru indifférentes jusqu'à présent, et dont l'auteur démontre l'importance.

Le problème est difficile et compliqué. On s'explique par là les anomalies que les expérimentateurs rencontrent dans l'étude des poudres et de leurs effets. L'auteur a raison d'ajouter « qu'on ne marche pas vers la vérité en reculant devant les difficultés d'une question. »

M. Melsens examine les circonstances qui ont plus particulièrement de l'influence sur la force explosive de la poudre et sur la destruction des armes. Après avoir fait connaître les expériences auxquelles il s'est livré, il en fait l'application aux armes rayées, qui sont aujourd'hui généralement adoptées, pour démontrer que les perfectionnements apportés aux fusils et aux canons entraînent, comme conséquence, des améliorations rationnelles dans la fabrication des poudres.

M. Melsens donne ensuite la description d'un instrument qu'il a inventé, dans le but d'apprécier avec exactitude les diverses qualités des poudres.

« Je n'ai eu en vue, dit-il, que de créer un instrument capable de signaler une poudre avec une précision telle, qu'elle se distingue, sans hésitation et sans aucun doute, de toute autre qui s'en rapprocherait au point de ne pouvoir en être distinguée sans l'emploi simultané de toutes les éprouvettes en usage dans l'artillerie. Un instrument de ce genre manque à l'industrie, comme il manque à l'art de la guerre et au commerce.

» Cette éprouvette est simple, commode, d'un maniement si facile, que tout artisan peut apprendre à s'en servir en quelques heures; elle n'est sujette à aucun dérangement. Mon éprouvette principale et mes mortiers sont restés intacts après des milliers de tirs; elle est très-facilement transportable; cent grammes de poudre suffisent pour donner le signalement parfait de celle-ci; l'essai est rapide; les résistances sont toujours les mêmes; aucune résistance passive n'est variable, et on peut tenir un compte rigoureux de celles qui varient. L'éprouvette donne des résultats comparables, soit que l'on mesure, soit que l'on pèse la poudre. »

Ajoutons que l'instrument inventé par M. Melsens est en ce moment soumis à des expériences officielles dans plusieurs pays. On conçoit l'importance de posséder un procédé simple et rapide pour déterminer les qualités que l'on doit rechercher dans la poudre, suivant l'usage auquel on la destine. Ce procédé est appelé à rendre des services, non-seulement à l'armée, mais aussi aux exploitants des mines et aux chasseurs.

E. G.

---

*Fabrication du sucre de betterave.* — (*Institut*, n° du 30 janvier, page 37), M. Émile Rousseau indique un nouveau moyen de purifier le sucre de betterave, qu'il annonce comme lui ayant très-bien réussi. Nous allons l'indiquer brièvement.

Il existe dans le suc de la betterave deux espèces de substances organiques qui s'opposent le plus à l'extraction du sucre. La première appartient au groupe des matières albuminoïdes et caséuses; elle subit toutes les modifications que les réactifs exercent sur les dissolutions d'albumine et de caséine. Les sels de chaux et la chaux la coagulent, mais les jus sucrés ainsi traités restent toujours alcalins après l'action de l'acide carbonique, et il en résulte une altération ultérieure des sirops, qui se fait surtout sentir dans les bas produits de la fabrication du sucré.

La seconde matière est une substance non colorée le plus habituellement tant qu'elle est renfermée dans les cellules du végétal, mais très-avide d'oxygène, se colorant rapidement sous l'influence de l'air, se modifiant très-vite par l'action des agents d'oxydation, au point d'être en totalité transformée en cette substance brune bien connue, qui prend naissance quand on évapore les sucs végétaux.

Il fallait donc trouver : 1° une substance peu soluble en général, pouvant coaguler toutes les matières albuminoïdes, sans action fâcheuse ni sur le sucre ni sur la santé, pouvant être retirée facilement du suc dans le cas où il en resterait une certaine quantité en solution, et enfin d'un prix peu élevé; 2° une autre substance d'un pouvoir oxydant pour ainsi dire limité, qui pût par son action, soit détruire la matière colorable, soit la transformer en matière brune et l'absorber ensuite, réunir aux qualités d'innocuité l'action absorbante du corps précédent, le bas prix, et enfin le pouvoir d'être régénérée indéfiniment.

Le sulfate de chaux naturel ou artificiel (le plâtre cru ou cuit) est de tous les corps essayés par M. Rousseau celui qui lui a présenté les meilleures conditions pour remplir le rôle de la première substance; le peroxyde de fer hydraté, celui de la seconde. Avec une très-petite quantité de sulfate de chaux (quelques millièmes), l'opération de la défécation s'effectue très-simplement. Dès que le jus sucré a été chauffé, toutes les matières coagulées se réunissent en écume compacte; le jus peut alors

être très-facilement soutiré, dans un état de limpidité convenable. Le jus clair ainsi dépouillé est agité avec le peroxyde de fer. Après la séparation de l'oxyde, il ne reste plus qu'à évaporer l'eau, c'est-à-dire à cuire. Le peroxyde de fer hydraté, qui jusqu'ici a paru le plus convenable, doit être à l'état de pâte consistante. Un litre pèse 1,145 environ; il contient de 70 à 80 pour 100 d'eau. La quantité qui doit être employée varie en raison de la nature du végétal, de son espèce et de son état de conservation; elle ne dépasse dans aucun cas 8 à 10 pour 100 de jus, ce qui revient à 2 pour 100 environ de matière solide, le reste étant de l'eau. Son prix est aujourd'hui de beaucoup inférieur à celui du noir animal, car il est de 5 à 6 francs les 100 kilogrammes (1).

---

*Éclairage des travaux exécutés en plein air.* — Nous avons précédemment (janvier 1859, page 9), à propos des usages des huiles obtenues par la distillation du goudron, parlé des huiles lourdes dont les fabricants ne savaient que faire, et qui peuvent être utilisées pour l'éclairage au moyen d'une lampe dont l'invention appartient à M. Donny, professeur de chimie industrielle à l'Université de Gand.

Les *Annales des ponts et chaussées* publient sur ce sujet une note de M. l'ingénieur Vaudrey, dont nous allons extraire les renseignements suivants :

« La rapidité que l'on cherche, dit l'auteur, à obtenir dans l'exécution des travaux publics, oblige souvent à travailler la nuit. Dans certains cas, on a employé, pour éclairer de grands chantiers, des torches, des lampions, la lumière électrique. Les torches produisent plus de fumée que de flamme, et encore faut-il les agiter constamment; les lampions coûtent cher et éclairent mal; enfin, la lumière électrique revient à un prix très-élevé et présente des intermittences. On a employé aux travaux du Pont-au-Change les lampes Donny, alimentées par les huiles lourdes provenant

(1) Si ce nouveau procédé réalise les espérances de son auteur, il est destiné à modifier la fabrication du sucre. Il faut attendre que l'expérience en grand ait prononcé; mais comme cette communication à l'Académie des sciences de Paris a produit une certaine sensation dans le monde savant et industriel, nous ne pouvons nous dispenser de la faire connaître. (Note de la *Revue populaire des sciences*.)

de la distillation du goudron, et brûlées à l'aide d'un courant d'air forcé; on a ainsi obtenu, à peu de frais, un éclairage très-satisfaisant.

» Une lampe Donny, du prix de 70 francs, donne, en lumière, l'équivalent de 200 bougies, et brûle, par heure, environ un kilogramme et demi d'huile lourde qui coûte, hors Paris, vingt francs les cent kilogrammes. Il faut tenir compte, en outre, des frais du ventilateur et des conduits d'air; avec deux de ces lampes on éclaire très-bien un assez grand chantier. Au Pont-au-Change, on a traité à forfait pour l'éclairage avec un entrepreneur, à raison d'un franc par heure et par bec. »

Nous ajouterons que la lampe Donny a été employée aux travaux du port d'Anvers et à ceux de la reconstruction du Pont-des-Arches, à Liège. Les résultats obtenus ont été satisfaisants aux points de vue de la lumière produite et de l'économie de l'éclairage.

*Fonte alliée de tungstène.* — Nous trouvons dans les *Annales du Conservatoire des arts et métiers* (n° de janvier) un procès-verbal des expériences faites par M. Tresca, ingénieur et sous-directeur, sur cinq barreaux de fonte alliée de tungstène.

En Allemagne, on a constaté qu'une très-petite quantité de tungstène ou wolfram, métal peu employé, communiquait à l'acier des avantages pour les emplois industriels. Cet acier se travaille plus facilement, il résiste mieux à la rupture, sa soudure se fait mieux, et il offre, dans sa cassure, ce beau grain, fin et nacré, des meilleurs aciers anglais.

Ces propriétés avantageuses sont déjà réalisées dans l'industrie; des mines de wolfram sont exploitées, et des limes et des aciers sont livrés au commerce: ils renferment jusqu'à 5 pour 100 de tungstène.

Tel est aujourd'hui l'état de la question. Les expériences faites, à la demande d'un fabricant, au Conservatoire des arts et métiers de Paris, avaient pour but de constater si la fonte pouvait aussi avantageusement s'allier avec le tungstène. Il paraît en résulter que les effets sont également favorables. La résistance de la fonte augmente avec la quantité de tungstène, et son grain est d'une grande régularité, fin et grisâtre; sa cassure présente une structure bien homogène.

Ainsi, tout fait espérer de bons résultats d'une expérience en grand, faite avec soin et d'après les procédés connus et employés dans l'in-

dustrie. Le tungstène n'a pas d'usage quant à présent, et il sera facile de s'en procurer en quantité suffisante en Allemagne ou ailleurs.

---

*Le saule rouge.* — L'attention de la Société impériale et centrale d'agriculture de France a été appelée récemment sur une espèce de saule peu connue chez nous jusqu'à présent ; nous voulons parler du saule rouge qui paraît destiné, par la qualité de son bois, à acquérir une grande importance comme bois de charronnage et bois de charpente. Cet arbre, à racines pivotantes, se rencontre en Belgique dans les terrains humides des communes d'Alverghem, Wulverghem et Houthem. Par sa croissance rapide, il surpasse les autres essences de bois blanc, même les meilleures variétés de peupliers. Le bois du saule rouge a une teinte rose ; sa légèreté est plus grande que celle d'aucun autre bois blanc, et sa texture filamenteuse le rend difficilement attaquable par la pourriture, en même temps que plus résistant et moins disposé à se fendiller. Aussi est-il vivement recherché des charrons, qui le consacrent exclusivement à la confection des caisses de voiture. Les charpentiers, à leur tour, ont reconnu que ce bois, employé à la construction des toitures, résiste parfaitement à la pourriture et à l'attaque des vers. C'est cette qualité précieuse qui explique aujourd'hui le prix élevé de ces saules, non moins recherchés que les ormes. Enfin, le saule rouge pourrait remplacer dans les plaines les peupliers qui bordent les routes, et qui, par leurs racines traçantes, leurs chatons et leur ombre épaisse, portent un grand préjudice aux cultures.

---

*Encre bleue rouennaise.* — L'encre bleue vendue sous ce nom dans le commerce se prépare en faisant bouillir pendant une heure, dans une quantité convenable d'eau, 750 p. bois de campêche, 53 p. d'alun, 51 p. gomme arabique et 13 p. sucre candi ; on abandonne au repos pendant 2 ou 3 jours et on passe à la toile.

(*Böttger's Notizblatt.*) E. V.

*Moyen de reconnaître les anciens rivages des mers des époques géologiques. — Lettre adressée par M. Marcel de Serres à l'Académie des sciences de Paris. — « Je m'occupe depuis longtemps, dit M. de Serres, de l'action exercée par les mollusques perforants sur les rochers qu'ils percent dans tous les sens et qu'ils finissent par désagréger entièrement. J'avais bien prévu que cette étude m'amènerait à reconnaître les matériaux qui avaient été entraînés dans le bassin de l'ancienne mer après leur formation, et me ferait remonter jusqu'aux causes qui ont modifié de diverses manières la surface des roches; mais je ne me doutais pas que, lorsque cette action se serait exercée sur une certaine étendue, elle me donnerait le moyen de reconnaître les anciens rivages des mers des temps géologiques.*

» Voici comment je suis arrivé à déterminer ce point de fait. Les terrains néocomiens ont pris un certain développement auprès du hameau de Saint-Apolis dans les environs de Pézenas. La partie sud de la montagne qu'ils composent est à peu près parallèle à la Méditerranée; dans cette même direction les rochers crétacées sont percées d'une infinité de petites cavités analogues à des dés à coudre, cavités qui sont l'œuvre des mollusques perforants. On n'en voit pas la moindre trace sur le revers nord de la même montagne, tandis qu'elles sont très-nombreuses sur le revers opposé. Comment ne pas supposer en présence de ces faits, surtout lorsqu'on se rappelle que la plupart des mollusques perforants vivent au bord des côtes, qu'il a dû en être de même de ceux qui ont creusé ces cavités? Cette supposition acquiert ici une très-grande probabilité, puisque les roches trouées ne s'élèvent pas au-dessus du sol au delà du point où elles ont été attaquées par les animaux perforants, et que les terrains tertiaires marins de l'étage miocène leur sont adossés.

» Je cherche maintenant d'autres faits du même genre, afin de m'assurer si je ne pourrais pas déterminer partout à l'aide des matériaux attaqués par les mollusques perforants, les points où s'arrêtaient les mers des diverses époques géologiques ou tout au moins ceux où se

trouvaient les traces des animaux de cette classe qui avaient de pareilles habitudes.

» Je crois y être déjà parvenu pour une localité qui a acquis récemment un certain renom en géologie : je veux parler du bassin de Neffier (Hérault). Les terrains paléozoïques y sont bornés au sud-est par les formations tertiaires marines ; celles-ci sont composées sur certains points par des masses de polypiers du genre des *Astrées*, percées par un grand nombre de *Modiololes*, de *Pétricoles* et probablement par d'autres mollusques perforants. Comme ces différentes espèces s'éloignent peu des côtes et que les polypiers sont encore dans la même place qu'ils occupaient dans le bassin de la même mer, ils paraissent en représenter les anciens rivages, ce que confirme du reste leur position relativement à la Méditerranée, dont ils sont fort rapprochés. »

---

*Goudron sulfuré.* — On obtient le goudron sulfuré en faisant fondre ensemble du soufre ordinaire, sous quelque forme qu'il se rencontre, avec du goudron de houille à l'état purifié ou non, jusqu'à ce qu'il y ait combinaison intime et qu'on ait atteint le degré désiré de consistance, qu'on constate au moyen de petits échantillons qu'on laisse refroidir.

Le rapport le plus avantageux est 2 parties de soufre ordinaire et 3 parties de goudron de houille à l'état de sirop. Ce nouveau produit ou goudron sulfuré peut être mélangé avec d'autres substances et être préparé en telle quantité qu'on désire.

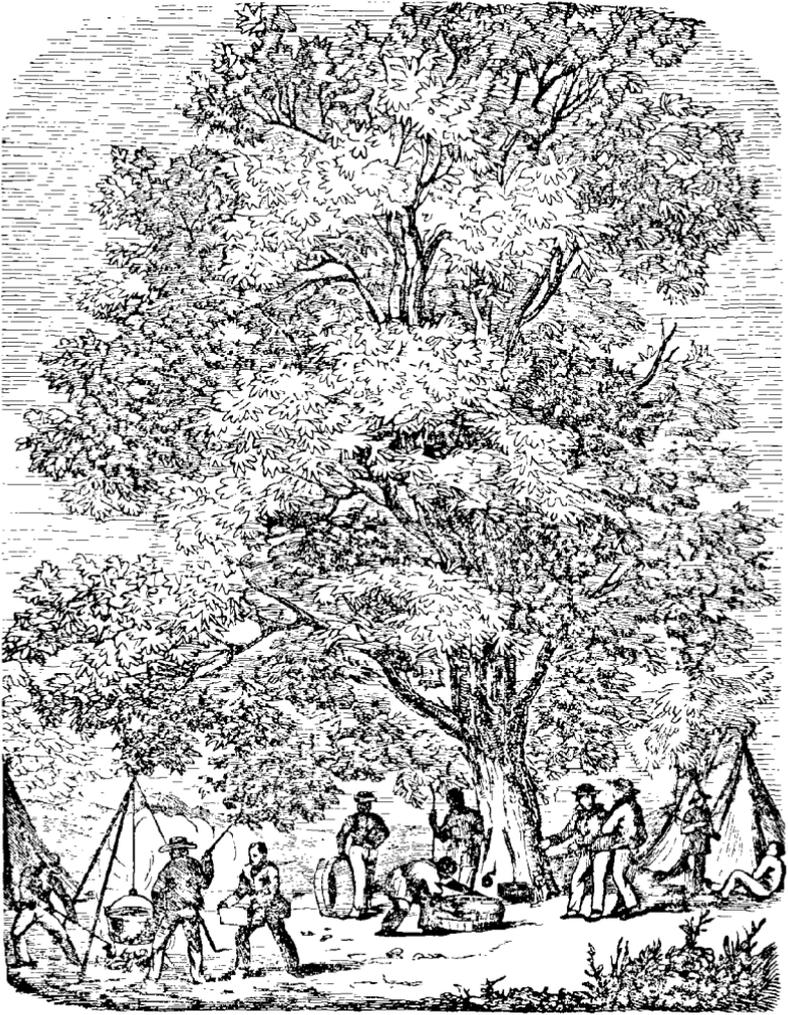
Le goudron sulfuré possède la propriété d'être inaltérable, tant à l'air humide que dans l'eau, à la température ordinaire. Il peut, par conséquent, être employé comme agent conservateur pour les objets en bois, en fer ou en pierre, pour les garantir efficacement contre la pourriture, l'oxydation, l'infiltration ou l'efflorescence.

Pour se servir du goudron sulfuré, on le met en fusion à une douce chaleur et on l'applique sur l'objet qu'on veut garantir ; on peut aussi le dissoudre dans le sulfure de carbone et l'étendre à froid sur ces objets.

(*Technologiste.*)

---





L'ÉRABLE A SUCRE DU CANADA.

## I

## L'ÉRABLE A SUCRE DU CANADA.

(Voir planche 5.)

L'érable à sucre est une des principales essences des forêts du Canada; on le trouve aussi sur toute la chaîne des monts Alleghany. Dans l'Etat de New-York et dans toute la Pensylvanie, il y a dix millions d'acres plantés d'érables à sucre, dont trente à peu près couvrent un acre.

« Par son port et son feuillage cet arbre ressemble à l'érable plane; mais il en diffère par ses boutons bruns, par le suc laiteux renfermé dans ses pétioles et ses jeunes pousses, par la couleur glauque et blanchâtre de ses feuilles souvent pubescentes sur leurs nervures. Son écorce est d'une grande blancheur. Ses fleurs sont disposées en grappes surmontées de deux ailes courtes et rapprochées. Son bois est blanc et prend une teinte rosée après avoir été exposé à l'air. Ce bois est susceptible d'un grand nombre d'applications industrielles; mais c'est surtout par le sucre qu'il renferme que l'érable du Canada est précieux.

« C'est en février ou au commencement de mars qu'on récolte la sève sucrée de l'érable, au moment où celle-ci est en mouvement, quoique souvent la terre soit encore couverte de neige. Avec une tarière, on perfore obliquement l'écorce et une légère partie de l'aubier, de deux trous faits parallèlement et l'un près de l'autre, à 50 centimètres environ de terre, et sur le côté de l'arbre qui regarde le midi. On garnit ces trous de petits tuyaux de sureau destinés à verser la sève dans des augets placés au pied de chaque arbre. Cette sève est recueillie chaque jour et portée au *sugar-camp*, où ont été établies des chaudières dans lesquelles on la fait aussitôt bouillir. Un feu actif favorise l'évaporation; l'écume est enlevée avec soin. Quand la liqueur, réduite au quinzième de son volume, a pris une consistance sirupeuse, on la passe à travers une étoffe de laine et on la laisse reposer quelque temps, puis on la clarifie sur le feu avec du lait et des blancs d'œufs; on l'écume de nouveau; enfin on la verse dans les moules où, en se refroidissant, elle se transforme en pains.

« La couleur de ce sucre est d'autant moins foncée qu'on a apporté plus de soin à l'opération. Il peut devenir aussi blanc que le sucre de canne : alors sa saveur est aussi agréable ; il sucre également bien ; raffiné, il est aussi beau que celui que nous obtenons dans nos raffineries d'Europe. Au reste, un procédé si simple a été diversement perfectionné dans chacun des districts où se cultive l'érable à sucre.

« Il est difficile d'arriver à une estimation exacte de la quantité de sucre d'érable fabriquée en Amérique, par cette raison que ce sucre est presque partout consommé sur les lieux mêmes de production. Duhamel, dans son *Traité des arbres et arbustes que l'on cultive en France*, disait en 1755, que l'on faisait au Canada 12 à 15 milliers de livres de sucre, qui se vendait dix sous la livre. Dans l'État de Vermont, la quantité de sucre manufacturé en 1840 était d'à peu près 2,500,000 kilogrammes. Dans l'État de New-York, d'après le rapport annuel de la chambre de cet État, la récolte aurait été, en 1858, d'environ 25,000,000 kilogrammes, d'un tiers moins qu'en 1857, année très-favorisée. Un hiver froid et sec est beaucoup plus productif qu'une saison humide et variable. De même, par une journée de beau soleil, après une nuit de gelée, la sève coule avec plus d'abondance, et un arbre en donne quelquefois 8 à 12 litres. Les meilleurs érables et les plus riches en sucre sont ceux qui croissent dans un sol pierreux, sur les collines exposées à l'est et au midi. Trois personnes peuvent soigner deux cent cinquante arbres, qui donnent 5 quintaux métriques de sucre, ou environ 2 kilogrammes par arbre. L'espace de temps pendant lequel la sève coule est d'environ six semaines, à l'époque de l'année où les travaux de la campagne sont le moins actifs et exigent le moins de bras.

« En 1810, on a acclimaté ce précieux végétal en Autriche, en Hongrie et en Moravie, et l'on avait alors commencé à utiliser à Vienne le sucre de cet arbre. »

Enfin, récemment, grâce à la générosité de madame la comtesse de Montemey, le jardin d'acclimatation du bois de Boulogne a dû recevoir une collection de ces érables. Les faits qui précèdent et que nous empruntons à une communication faite à la Société zoologique, par M. Valentin de Courcelle, font espérer que cette dernière introduction d'érable à sucre sera, comme les autres, couronnée de succès.

J.-B.-E. H.

## II

DES GRANDS ET DES PETITS DANS LE TEMPS ET DANS L'ESPACE (1).

(2<sup>m</sup> article.)*De la signification et de la puissance des grands et des petits.*

Les animaux comme les plantes sont répartis à la surface du globe, non au hasard, comme on pourrait le croire, car rien n'est abandonné au caprice des événements, mais d'après des lois fixes, constantes et générales.

Les premiers principes de cette répartition géographique ont été inventés, pour ne pas dire devinés, par Buffon. C'est même un de ses principaux titres de gloire. Le grand naturaliste a remarqué qu'aucune des espèces de la zone torride d'un continent ne se retrouve dans l'autre continent, et que les animaux d'Amérique sont, comme leur pays, petits, comparativement à ceux de l'ancien monde. Il y a plus, les animaux que l'homme a transportés d'Europe en Amérique, comme le cheval, l'âne, le bœuf et tant d'autres, y sont devenus tous sensiblement plus petits, dit Buffon.

Aujourd'hui, c'est une des lois principales de la zoologie géographique, que les plus grands mammifères terrestres, comme l'éléphant, le rhinocéros, la girafe, l'hippopotame, appartiennent tous au plus grand continent, c'est-à-dire à l'ancien monde, et qu'il existe un rapport véritable entre la taille des mammifères et l'étendue du terrain qu'ils habitent. Les mammifères aquatiques ne font même pas exception, puisque les plus grands de tous, les baleines, vivent dans un milieu qui recouvre les trois quarts de la surface du globe.

On a même remarqué, et je crois que c'est Agassiz qui, le premier, a fait cette observation, que, dans chaque groupe naturel, les espèces aquatiques sont toujours supérieures en taille aux espèces terrestres.

Si l'ancien monde nourrit l'éléphant et le rhinocéros, le nouveau

(1) Suite; voir Février, p. 45.

monde n'a, dans sa partie méridionale, que le lama et le jaguar; l'Australie, le kangaroo, et Madagascar, l'indri, qui ne dépasse pas la taille d'un macaque ordinaire. C'est que les petits trouvent partout les conditions d'existence, tandis que les grands, pour leur nourriture comme pour leur propagation, exigent de l'air et de l'espace.

Aussi cette étude de la repartition des êtres à la surface du globe ne présente-t-elle pas seulement l'intérêt des recherches ordinaires; elle fournit les éléments de solution des plus hautes questions philosophiques. Si les espèces véritables descendent réellement les unes des autres, on doit pouvoir reconnaître et suivre pas à pas les modifications que chaque climat a dû imprimer au type répandu dans l'espace, et de l'espèce on pourra remonter aisément au genre et à la famille, pour faire provenir ensuite tout le règne animal d'une ou de quelques formes primitives.

Cette étude de géographie animale, des grandes espèces surtout, ne jette pas moins de jour sur les questions les plus importantes de la physique du globe. L'examen comparatif des animaux qui habitent les îles Britanniques, par exemple, ne fera pas seulement connaître que l'Angleterre a dû se séparer violemment de la France, par la rupture d'un isthme, mais cette étude fera même juger de l'époque à laquelle cette séparation s'est effectuée.

Dans les affaires criminelles, ne parvient-on pas à convaincre le jury que tel feuillet de papier a été détaché de telle souche, en comparant ces feuillets entre eux? Il en est de même de Gibraltar et de Ceuta. La comparaison des animaux, autant que la ressemblance des plantes et du sol, nous indique que la Méditerranée n'a pas toujours versé ses eaux dans l'Atlantique, que l'Europe et l'Afrique ont eu longtemps aussi leur isthme de Panama.

Le magot, le seul singe européen qui vive encore aujourd'hui sur les rochers de Gibraltar, indiquerait au besoin à lui seul qu'il a été soudainement séparé de sa race, que sa descendance est pour toujours éloignée de la mère patrie. L'animal qui a servi de modèle aux descriptions anatomiques humaines des anciens auteurs, est donc primitivement étranger à l'Europe. C'est notre grand Vésale qui a relevé le premier les erreurs que cette substitution a fait commettre aux anciens anatomistes.

Et si les grandes espèces terrestres ont une haute importance pour la solution de graves et intéressants problèmes, les grandes espèces aquatiques n'ont pas moins leur éloquence et leur valeur.

Qu'il me soit permis de rappeler ici ce que l'étude de quelques habitants des fleuves et du littoral nous fait entrevoir.

On sait qu'il existe des animaux marins que l'imagination des anciens s'est plu à embellir de divers attributs, et dont les poètes ont fait les dieux de la mer, sous les noms de Tritons et de Sirènes; dieux perfides, joignant à une tête humaine un torse et une queue de poisson, et hantant, sous cette forme étrange, les rivages et les gouffres, où les flots de la mer allaient s'abîmer et mourir : ce sont les siréniens des naturalistes ou les cétacés herbivores.

Nous recommanderions, volontiers, soit dit en passant, ces singuliers animaux à l'attention des directeurs des jardins d'acclimatation. Sans croire précisément François Lopez, qui fait mention d'un Lamantin privé quittant l'eau à l'appel de son nom *Mato*, pour prêter son dos et conduire son cavalier sur une autre rive, il est reconnu que la chair de ces siréniens est fort estimée, surtout les jours maigres, et que leur peau n'est pas sans une certaine valeur. Ils sont loin d'être rares, et tous les jours, dit Castelnau, pendant que l'expédition descendait de Nanta à Pebas (haut Amazone), on pêchait des *Vaccas marinas*, ajoute-t-il, qui forment la base de la nourriture animale des habitants.

Les naturalistes connaissent trois genres de ces sirènes.

Les *Lamantins* habitent les deux versants de l'Atlantique et se tiennent surtout dans le Sénégal et l'Amazone ou à leur embouchure. Ils remontent, d'après le rapport des voyageurs, très-haut dans l'intérieur des terres en Afrique comme en Amérique.

Les *Dugongs* habitent deux autres versants, la côte orientale d'Afrique, y compris le littoral de la mer Rouge et le versant opposé des îles de la Sonde et de l'Australie. La mer des Indes sépare ces deux versants.

Un troisième genre, appartenant au détroit de Behring, c'est-à-dire au fond de cette immense Atlantique qui, sous le nom d'océan Pacifique, sépare l'Asie de l'Amérique, porte le nom de *Stellère*. La cupidité des marchands semble avoir détruit en quelques années ce trop confiant animal.

Voilà pour les siréniens vivants.

Mais on trouve assez abondamment des siréniens à l'état fossile. En Égypte, le long du cours du Nil; dans la vallée de Bouik, à quelques lieues de la mer Noire; en Autriche, en Suisse, en Bavière et surtout dans le midi de la France, les paléontologistes en ont signalé de nombreux débris.

Ils appartiennent tous à l'époque tertiaire moyenne et supérieure.

Si le colossal *Dinotherium* appartient aussi à ce groupe, il en résulterait que les siréniens seraient arrivés à leur plus grand développement à l'époque tertiaire moyenne, et il faudrait en conclure que les fleuves de l'Europe avaient, à cet âge du globe, une autre importance que le Mississipi, l'Amazone ou le Sénégal d'aujourd'hui.

Les *Halitherium*, c'est le nom sous lequel on désigne généralement ces animaux fossiles, fréquentaient sans aucun doute l'embouchure de fleuves se déversant dans une atlantique, et on ne peut guère en douter, la mer des Indes, à l'époque où vivaient ces siréniens en Europe, communiquait par la mer Rouge et le golfe Persique avec la Méditerranée, la mer Noire et la mer Caspienne. Cette atlantique australe, autrement dit la mer des Indes, qui avait aussi sa mer des Antilles et son isthme de Panama, devenu plus tard détroit de Gibraltar, recouvrait probablement toute la Russie européenne jusqu'à la mer Blanche, laissant les monts Ourals et la Nouvelle-Zemble comme versant occidental du continent asiatique.

Si nous ne nous trompons, le globe aurait donc été couvert, à cette époque, de trois grands continents, séparés incomplètement par une Méditerranée, et montrant entre eux trois océans atlantiques, confluant aux deux pôles.

Nous avons vu quelque part cette pensée des trois grands continents exprimée dans un langage très-poétique. « L'Asie, le pays du soleil et de la volubilité, aura son piédestal, tout comme l'Europe savante et l'industrielle Amérique du Nord. Et la terre sera formée de trois couples harmonieusement placés chacun de deux contrées immenses : Europe et Afrique ; Amérique du Nord et Amérique du Sud ; Asie et Océanie (1). »

(1) Le même sort qui a fait disparaître cette Atlantique entre l'Europe et l'Asie, est-il réservé à l'Atlantique des géographes ?

Le repos de la terre est plus apparent que réel ; nous en avons un exemple remarquable sous les yeux. On sait depuis longtemps que la Suède et la Norvège se soulèvent lentement. Eh bien, Al. de Humboldt a fait le calcul que, dans douze milles ans, le fond de la mer, qui a cinquante brasses de profondeur, sera mis à sec, et les plantes marines qui le recouvrent aujourd'hui feront place à la riche végétation terrestre de ces contrées. Quelles seront les conséquences de ce soulèvement dans la configuration de cette presqu'île de la Scandinavie ?

Aussi, le jour où la zoologie sera en possession des faits les plus importants de la distribution géographique des animaux actuels, de leur succession dans le temps, ainsi que des changements successifs de configuration du sol et des continents, ce jour il sera peut-être possible de saisir quelques rapports importants entre la paléontologie, la géographie animale et leur distribution, et peut-être n'y a-t-il pas trop de témérité à penser qu'alors on pourra soulever un coin du voile qui couvre encore si complètement ce grand et impénétrable mystère de l'apparition des espèces.

Après l'étude de ces colosses de la terre, il semblerait que les petits sont dorénavant sans importance, que les grands seuls méritent l'attention de l'homme du monde et du naturaliste. Il n'en est pourtant point ainsi.

Ces animaux, qu'on appelle petits, microscopiques ou inférieurs, ne jouent pas, dans l'économie de la nature, un rôle moins important que ceux qualifiés de grands ; leur place n'est pas moins bien marquée dans la hiérarchie générale, et, s'ils ont assez peu d'apparence pour être le plus souvent l'objet de mépris du vulgaire, ils ne sont pas moins destinés à produire, avec une spontanéité souvent effrayante, les plus terribles effets, les phénomènes les plus extraordinaires, les plus singulièrement imprévus.

Il n'y a de petit dans la nature que les petits esprits, a-t-on dit depuis longtemps et avec beaucoup de raison. Le microscopique infusoire que le vent sème sur la montagne ou que la marée entraîne jusqu'au fond de l'abîme, mérite autant, si pas plus, l'attention du naturaliste et du philosophe que le papillon qui voltige de fleur en fleur, que le lion qui ébranle la forêt de ses rugissements. Et si l'on n'avait égard qu'à leur importance seule, les petits devraient prendre le pas sur eux !

Pline n'a-t-il pas dit : *Natura maxime miranda in minimis* ?

Ces êtres infimes existent depuis que la vie a surgi sur la terre ! Ils ont traversé, avons-nous dit, les grandes époques géologiques sans subir de notables changements ; ils remplissent de leur présence tous les milieux où leur développement est possible ; ils se répandent du pôle à l'équateur, de la cime des plus hautes montagnes jusqu'aux grandes profondeurs de l'Océan ! Et partout ils se maintiennent et prospèrent par une fécondité sans bornes et sans mesure.

La fonte des glaces, par 78 degrés de latitude, a révélé des formes animales très-reconnaissables. Près du sommet du Mont-Blanc et du Chimborazo, à 14,000 et à 18,000 pieds de haut, la vie est encore répandue, sinon sous la forme d'animalcules, au moins par des lichens, et à 12,000 pieds de profondeurs dans la mer, c'est-à-dire à une pression de 400 atmosphères, on a trouvé des *diatomées* ou des *bacillariés*. Au fond de nos houillères, où le jour ne pénètre jamais, ne trouve-t-on pas encore une flore distincte et des animalcules variés? Il n'y a que la température ou la pression qui arrête leur propagation.

La révélation de ces résultats, si éminemment intéressants, est principalement due à la persévérante sagacité d'un des plus habiles et des plus actifs naturalistes de l'époque, M. Ehrenberg, de Berlin, que l'Académie des sciences de France a nommé dernièrement son associé étranger.

On pouvait croire ce sujet à peu près épuisé par le savant secrétaire perpétuel de l'Académie de Berlin, quand dernièrement un habile chimiste, pour répondre à des expériences conduites *en apparence* avec toute la précision des travaux modernes, a soumis à de nouvelles recherches l'air et les corpuscules qu'il tient en suspension. Muni de ballons, M. Pasteur a été recueillir de l'air au sommet du Jura et dans les Alpes, à 2,000 pieds de hauteur; il a comparé cet air avec celui de la ville, recueilli dans les places publiques et les caves de l'Observatoire, et il a pu se convaincre que l'air sème partout sur son passage, aussi bien ces spores et ces germes organiques qui enfantent la moisissure sous la forme de champignons microscopiques, que ces légions d'êtres qui pullulent dans l'eau que nous buvons, dans le pain que nous mangeons. Les poussières en suspension dans l'air sont l'origine exclusive, la condition première est nécessaire de la vie, dans les infusions, dans les corps putrescibles et dans toutes les liqueurs capables de fermenter, dit Pasteur.

Les dernières expériences (1) ont donné la sanction aux recherches précédentes de ce savant, et malgré tout le bruit que font les partisans de la spontanéité et l'acharnement, pour ne pas dire la passion, avec lequel ils continuent à repousser les faits les plus solidement établis, M. Pasteur a mis à néant, pour les infusoires comme pour les plantes

(1) Comptes rendus de l'Académie des sciences, 5 novembre et 12 novembre 1860.

microscopiques, cette vieille hypothèse de la génération spontanée, digne tout au plus des siècles d'ignorance.

Ces êtres tellement exigus, qu'il faut très-souvent des instruments puissants pour les découvrir, tout en opérant tous les jours mille merveilles, ne produisent pas moins des ravages comparables, pour la gravité, à la peste et à la famine, et donnent même lieu aux plus grands phénomènes terrestres. Les petits, peut-on dire, révèlent bien plus que les grands, les magnificences du Tout-Puissant !

Il n'est personne qui ne connaisse la levûre. Tous nous savons, la femme de ménage comme l'homme du monde et le savant, qu'il faut de la levûre pour faire monter le pain ; que, sans fermentation, il n'y a ni vin ni bière. Mais sait-on ce que c'est que la levûre ? Que l'on regarde au microscope une goutte de cette substance, que dis-je, la plus minime partie qu'une pointe d'épingle puisse porter, et on distinguera des milliers de plantes vivantes sous forme de petites cellules arrondies. Et toutes ces plantes sont en vie. Chacune d'elles se nourrit, respire et pourvoit à la conservation de l'espèce. On connaît, sans le savoir, nou leurs amours, mais leur extrême fécondité. Qui n'a pas vu s'élever, par la bonde du tonneau, cette masse écumeuse qui monte lentement et éclate en mille jets, si on ne lui facilite pas le passage ?

La multiplication de ces plantes est si rapide, qu'on les voit pour ainsi dire naître et grandir. C'est véritablement un champ de levûre dont la récolte suit immédiatement le semis.

M. Pasteur sème une trace presque impondérable de levûre de bière dans l'eau pure, tenant en dissolution du sucre candi, un sel d'ammoniaque et des phosphates, et bientôt le sucre fermente, c'est-à-dire le champignon croît et se multiplie en prenant du carbone au sucre, de l'azote au sel d'ammoniaque et sa matière minérale aux phosphates.

Et, si un pouce cube renferme plus d'un milliard cent cinquante millions de sujets, jugez du nombre qui pousse, au bout de quelques heures, dans un tonneau de bière en fermentation. En songeant à ces individualités, on est presque autant frappé de l'étendue en petit que nous l'avons été plus haut, en parlant de l'espace dans le ciel.

Il y a quelques années, un de nos savants confrères a attribué le phénomène de la fermentation à un acte physiologique ; mais pour les chimistes, même pour Berzélius, ces végétaux mycodermiques de la

levûre de bière n'étaient qu'un précipité chimique de forme globuleuse.

Un illustre chimiste, le plus célèbre de tous, crut avoir tout dit en faisant observer que, d'après la nouvelle théorie de la fermentation, certains infusoires mangent du sucre, vomissent de l'acide carbonique et urinent de l'alcool.

Heureusement ou malheureusement, je ne sais ce qu'il faut dire, ce ne sont pas toujours les plus savants qui font la science. Il n'est pas au pouvoir du plus grand d'arrêter le torrent de la vérité. On a pu perdre de vue, pendant quelques années, l'opinion émise il y a vingt-cinq ans; mais l'habile chimiste dont nous avons cité le nom plus haut, M. Pasteur, revient aujourd'hui à cette même théorie et ne craint pas de proclamer que des végétaux mycodermiques, les plus bas placés dans l'échelle des êtres, sont l'origine de toutes les fermentations proprement dites.

Voilà donc la vie des infiniment petits qui intervient dans un des phénomènes qui intéressent l'homme au plus haut degré et qui semblaient, jusqu'à présent, exclusivement du domaine de la chimie.

Et si les infiniment petits nous préparent notre pain, notre vin, notre bière, s'ils interviennent ainsi tous les jours directement jusque dans les opérations de la vie domestique, que l'on ne s'étonne donc pas tant si des naturalistes consacrent leurs veilles et leur énergie à l'étude de cette vie éphémère et si peu manifeste.

Mais ce qui paraîtra plus extraordinaire encore, c'est que ces infiniment petits ne produisent pas moins d'effet dans l'immensité de l'Océan que les tremblements de terre et les éruptions volcaniques.

Jean Reinhold, le compagnon de Cook, reconnut le premier, en 1780, que plusieurs îles de la mer du Sud doivent leur existence à la rapide multiplication des coraux, et voilà des polypes, à peine visibles à l'œil nu, qui forment des récifs dangereux et deviennent la frayeur des navigateurs! Les coraux élèvent des bas-fonds, sèment des écueils, et avec une rapidité aussi effrayante que singulière, ils changent le fond de la mer et bâtissent des îles au milieu de l'Océan. C'est une tour de Babel que ces colonies élèvent, non à la hauteur des nuages, mais au delà même de leur atmosphère liquide.

Un autre phénomène, non moins connu par ses effets singuliers, c'est la phosphorescence de la mer.

Tout le monde sait que, certaines nuits d'été, la mer devient lumineuse; que des lignes de feu courent, en ondulant, le long des côtes pour aller expirer au pied des dunes; que des étincelles jaillissent du choc des vagues; que le sable de la grève même fulmine sous les pieds; qu'enfin, dans quelques parages, ce n'est pas seulement une vague lueur phosphorescente, mais des guirlandes de feu qui se balancent au milieu d'une mer embarasée.

A qui est généralement dû ce phénomène?

A un petit animal arrondi, de la grosseur d'une tête d'épingle, transparent comme le cristallin de l'œil, portant une petite languette mobile en forme de pied et que les naturalistes appellent *Mammaria* ou *Noctiluca*. C'est une armée, que dis-je, un monde de ces animalcules qui, comme la luciole ou le ver luisant au pied de nos buissons, projettent chacun leur part de la lueur phosphorescente, et donnent, par leur éclat varié, un firmament étoilé aux habitants de l'Océan.

Dans tous ces êtres infimes, la rapidité de reproduction, autrement dit leur fécondité, n'est pas moins remarquable que leur petitesse. Nous n'en citerons qu'un seul exemple. Ehrenberg a calculé qu'un seul de ces végétaux, dits végétaux unicellulaires, peut produire, en vingt-quatre heures, un million et cent quarante billions d'individus en quatre jours. Et quant à l'abondance et à la ténuité de quelques-uns d'entre eux, le même savant rapporte qu'un pouce cube de tripoli comprend quarante et un millions de *Galionella distans*, et la *Galionella ferruginea* se loge dans le même volume au nombre de un billion sept cent cinquante millions, et on trouve des couches de ce tripoli qui ont treize mètres de puissance!

Nous pourrions citer encore ces couches de terre, souvent épaisses de plusieurs mètres, et d'une étendue considérable qui sont presque exclusivement formées de débris d'animalcules. En 1837, de Humboldt écrivit à l'Institut de France que le professeur Retzius, de Stockholm, venait de reconnaître la véritable nature de la *Farine des montagnes*, dont les Japonais se nourrissent dans les années de disette, et que cette terre n'est autre chose que des débris d'infusoires. La pluie de sang, le papier et la ouate météoriques, la coloration en vert ou en rouge des flaques d'eau et des étangs, ne sont-ce pas autant de phénomènes produits par des animaux microscopiques?

Quand, le 26 janvier 1843, après plusieurs années de préparatifs, une

batterie galvanique fit tomber, près de Douvres, au moyen de cent quatre-vingt-cinq quintaux de poudre, plus de vingt millions de quintaux de rocher calcaire, contre qui cette formidable batterie était-elle dirigée? Schleiden répond avec raison (1) : contre des débris de créatures, que la simple pression des doigts anéantit par milliers en les touchant.

Sont-ce bien les grands de la terre qui décident des événements importants, qui remuent le monde et l'humanité? Dans la nature, cette tâche incombe évidemment aux petits. C'est tout au plus si les grands laissent des traces de leur passage. L'homme peut vaincre le lion et le tigre; il peut purger la terre des loups et des animaux nuisibles; il fait même fuir l'éléphant et le rhinocéros, mais il est impuissant contre ces êtres microscopiques qui remplissent l'air et l'eau de leur présence, qui cherchent au besoin un refuge dans la profondeur de ses propres organes, attaquent la peau, les muscles, le cerveau, le cœur, et se montrent comme le brigand qui demande tantôt la bourse, tantôt la vie. L'homme héberge ainsi sans le vouloir, et souvent sans le savoir, des insectes et des vers dont les plus grands et les plus riches de la terre ne sont pas plus exempts que l'enfant du pauvre au berceau.

Ne méprisons pas les petits, mais accordons-leur, comme aux grands, toute l'attention qu'ils méritent. C'est, partout et toujours, le moucheron de la fable, qui sort victorieux de la lutte, même contre le lion. L'importance du petit n'avait pas échappé à la Fontaine. *Le lion a beau mépriser ce chétif insecte, cet excrément de la terre; l'avorton de mouche en cent lieues le harcèle et rit de voir qu'il n'est ni griffe, ni dent en la bête irritée, qui de la mettre en sang ne fasse son devoir; et l'insecte du combat se retire avec gloire; comme il sonne la charge, il sonne la victoire.*

Nous le répétons en terminant, non, les petits n'ont, pas moins que les grands, leur importance marquée dans l'économie de la nature; ils remplissent, avec non moins d'ordre et de mesure, leurs diverses fonctions dans ce vaste laboratoire où la vie se tient éternellement debout sur la mort. La science de l'homme a puissamment contribué à propager les animaux utiles et à arrêter le développement des loups et des tigres, mais que peut-elle contre l'invasion de l'oïdium et de tant d'êtres microscopiques!

(1) La Plante et la Vie.

Sans parler des maladies épidémiques, ne voyons-nous pas que la part attribuée à ces petits êtres, dans diverses maladies de l'homme et des enfants, devient tous les jours plus grande; que le pathologiste vient s'éclairer de plus en plus aux lumières de la zoologie et de la botanique. Ne sont-ce pas ces êtres infimes enfin, en apparence sans nom et sans forme, qui, malgré leur exiguité et leur extrême délicatesse de structure, en attaquant seulement la vigne et les pommes de terre, peuvent ruiner des provinces entières, compromettre la sûreté des États et mettre en danger la vie des nations.

J.-P. VAN BENEDEN.

### III

#### LE FEU SAINT-ELME, PAR ALWIN KLEEFELD.

Au mois de novembre 1856, j'accomplissais un petit voyage dans le cercle de Karthaus, contrée élevée, montagneuse, stérile et en partie couverte de forêts, située dans le voisinage de Dantzick, et traversée par la Radaunc. J'étais parti de Karthaus, en compagnie d'un ami, dans la propriété duquel nous nous rendions; nous voyagions dans une de ces voitures à caisse d'osier dont on se sert dans le pays. La journée avait été sombre et froide, et le soir, à l'arrivée du crépuscule, il commença à tomber une pluie toute particulière, comme on n'en voit que sur les côtes de la mer. C'est une pluie qui tient le milieu entre le brouillard et la pluie proprement dite : les gouttes sont aussi fines que celles qui composent le brouillard, mais elles tombent en quantité si considérable, qu'on est bien forcé d'appliquer à leur chute le nom de pluie. Les habitants de ces pays ont très-bien senti le besoin d'une expression propre pour caractériser ce temps, et diverses dénominations particulières se sont ainsi introduites dans les différentes régions de la côte : dans les environs de Dantzick, où nous nous trouvions, on l'appelle *Kassubischer Nebel* (brouillard de Kassuben), et, dans la Poméranie, *Pammerschen Dahk* (rosée poméranienne).

Malgré l'obscurité, naturellement causée par cette pluie, il était facile de distinguer le chemin sablonneux de la verdure des plaines adjacentes; nous pouvions de même voir très-clairement, à une distance de vingt pas, les grands peupliers qui bordaient la route.

Vers les six heures et demie, — nous nous trouvions à mi-chemin des villages de Babbenthal et de Rheinfeld, — il éclata soudainement une vio-

lente tempête, mêlée de grêle et d'une pluie abondante, si bien que l'atmosphère fut tout à coup obscurcie au point qu'il était littéralement impossible de distinguer les doigts de la main, et, à plus forte raison, d'avoir aucune notion des arbres ni du chemin. Les chevaux, accoutumés à parcourir cette route, firent encore lentement une courte traite malgré le mauvais temps, puis ils s'arrêtèrent brusquement sans témoigner aucune velléité de céder aux encouragements du cocher.

Nous résolûmes de nous tenir tranquilles, dans l'espoir que la tempête ne persisterait pas trop longtemps avec cette violence; et, rabattant mon capuchon par-dessus le visage, je me résignai à subir mon sort. J'étais à peine depuis quelques instants dans cette position, quand tout à coup j'entendis notre cocher s'écrier avec un accent qui témoignait de tout son étonnement : « Ah! quelle belle lumière! » Je débarrassai aussitôt mes yeux de leur voile, et je restai frappé à la vue d'un magnifique spectacle.

La voiture était arrêtée tout près d'un des grands peupliers dont j'ai parlé. Dans ce moment l'arbre se montrait tout parsemé de centaines de petites flammes qui apparaissaient non-seulement à la pointe de chaque branche et de chaque rameau, mais encore au-dessus de chaque saillie et de tous les boutons à feuilles préparés pour le printemps suivant. Chacune de ces flammes était très-petite, et sa puissance éclairante minime; mais l'effet réuni d'un nombre aussi considérable de ces petites lumières produisait une telle clarté, que nous pouvions voir de nouveau distinctement notre route. Nous pûmes dès lors reconnaître aussi que c'était à notre grand bonheur que nos chevaux avaient suspendu leur marche, car, dans l'obscurité, ils avaient pris à côté du chemin et se tenaient arrêtés devant un assez large fossé rempli d'eau. Notre situation était périlleuse; mais grâce à l'étrange éclairage que la nature nous avait tout à coup offert, nous pûmes remettre notre véhicule sur la voie. La même apparition nous frappa de nouveau dès que nous atteignîmes l'arbre suivant; mais les flammes alors étaient plus petites et si insignifiantes que nous ne les aurions pas remarquées du tout, me semble-t-il, si nous n'y avions prêté une attention toute spéciale. On se rend difficilement compte du temps écoulé en pareille circonstance. La durée entière du phénomène avait été de 2 à 3 minutes au plus. La tempête et la pluie cessèrent au même moment, et nous achevâmes le peu de chemin qui nous restait à faire, environ un demi-mille, par un temps assez calme et assez clair.

A notre arrivée, un domestique qui, revenant de Dantzick par la

chaussée, s'était trouvé à la même heure dans le voisinage du village de Loebiau, nous raconta que lui aussi avait remarqué la même apparition sur les arbres de la chaussée; de sorte, que ce phénomène s'était montré sur une étendue d'au moins un mille et demi de longueur et peut-être davantage.

Le phénomène que je viens de décrire est bien connu, principalement des pêcheurs, sous le nom de feu Saint-Elme.

Les anciens avaient déjà connaissance de ce phénomène et l'appelaient Castor et Pollux, du nom des Dioscures qu'ils révéraient comme divinités protectrices contre les périls de la mer; car le navigateur croyait son salut proche quand il apercevait ce feu au sommet de son mât et de ses vergues. Assurément le phénomène devait consister en deux flammes; car, lorsqu'il n'y en avait qu'une, elle passait pour l'apparition de la sœur des Dioscures, la fatale Hélène, et navire et matelots étaient perdus sans ressource.

Tout cela me paraît du reste susceptible d'une explication fort simple. Tout le phénomène n'est naturellement autre chose que l'effet des deux électricités de noms contraires qui, entre la terre et les couches supérieures de l'atmosphère, ont été troublées dans leur équilibre et tendent à s'écouler l'une vers l'autre pour s'équilibrer de nouveau. Seulement, dans ce cas, l'écoulement, au lieu de se faire brusquement et de donner naissance à des étincelles appelées éclairs, se fait lentement par toutes les pointes saillantes et bonnes conductrices. Si le rétablissement de l'équilibre a lieu de cette façon, sans éclairs ni tonnerre, la cause en est dans l'état particulier de l'atmosphère. Ainsi que je l'ai raconté, une pluie nébuleuse de deux heures avait précédé le phénomène, ce qui prouve que toute l'atmosphère était saturée d'humidité. Or, on sait que l'air humide est bon conducteur de l'électricité; et comme chaque arbre, etc., avait été complètement mouillé par la pluie, toutes les pointes proéminentes s'étaient trouvées en rapport de conductibilité avec le sol, et propres à livrer écoulement à l'électricité. Il en est bien autrement quand un orage se forme par un temps sec; souvent même on remarque que l'état de tension électrique, que l'on désigne par l'expression de temps orageux, dure jusqu'à 2 et 3 jours avant que l'orage éclate: La différence d'électricité entre l'atmosphère et le sol existe; mais la terre est enveloppée d'un si bon isolateur (l'air sec), que l'équilibre ne peut se rétablir sans secousse. D'un autre côté, l'éloignement des électricités contraires est peut-être trop considérable pour que cet effet se produise par la transmission d'étincelles. Dès que la tension s'est

accrue au point que la première étincelle bondit, le phénomène de l'orage, avec ses vents et ses pluies, apparaît. L'orage cesse-t-il, la tempête se calme, du moins dans la majeure partie des cas.

La tempête paraît également précéder le feu St-Elme, comme elle s'élève avant l'orage, et, le plus souvent, se calmer au moins peu de temps après l'apparition de ce feu. Il est donc naturel qu'au milieu des déchainements de l'ouragan, entouré par les vagues menaçantes de la mer en furie, le marin salue avec une joie mêlée d'adoration la flamme qui surgit à l'extrémité du mât, sachant qu'elle lui annonce que les éléments vont bientôt s'apaiser. Si les anciens voyaient presque toujours les flammes au nombre de deux, la raison en est sans doute dans la structure de leur gréement, que supportait probablement un mât croisé d'une vergue dressée obliquement, ainsi que les navires des mers italiennes nous en offrent encore aujourd'hui l'exemple; il présentait par conséquent deux pointes dirigées vers le ciel. Ces deux flammes devaient d'ailleurs être beaucoup plus grandes que celles dont j'ai raconté l'apparition, attendu que celles-ci sortaient d'innombrables pointes favorablement disposées pour l'écoulement de l'électricité, tandis que deux pointes seulement s'élevaient des navires au milieu de l'immense plaine liquide. Quant aux présages défavorables que l'on tirait de l'apparition d'une seule flamme, c'est une superstition dont je ne me chargerai pas de rechercher les causes.

L'étymologie de la dénomination (feu St-Elme) a été l'objet d'opinions et d'explications diverses. Les uns la font dériver de feu d'Hélène, les autres de feu d'Hermès. Les deux explications sont erronées, car le mot saint n'a jamais pu être accolé ni à l'un ni à l'autre de ces deux noms. Cette particularité oblige nécessairement de remonter au nom d'un saint chrétien, et il n'est pas difficile d'établir ce nom de la manière la plus incontestable. Les invocations des marins dans la tempête s'adressent principalement à quatre saints, savoir : Nicolas, Germain, Pierre Gonzalez et Erasme. Ce dernier, qui était évêque, doit avoir subi le martyre au commencement du 14<sup>e</sup> siècle, sous Dioclétien et Maximien, à Mola, dans le golfe de Gaète. Le nom de saint Erasmus figure dans le martyrologe latin, et il est devenu par contraction Ermus, en italien Ermo ou aussi Elmo. Un château-fort, bâti à Naples, par le roi Charles II, vers l'an 1300, a été appelé St-Elmo, du nom d'une ancienne église dédiée à St-Eramo. Sous ce même nom de St-Elmo, les matelots italiens révèrent saint Erasme depuis des siècles, et ils croient son secours proche lorsque le feu se montre au sommet du mât.

Il est donc indubitable que le nom de ce saint est réellement l'origine de l'expression : feu Saint-Elme.

L'Arioste mentionne également le feu Saint-Elme dans un passage de son *Orlando furioso*, et comme ce passage est précisément une preuve sans réplique de corrélation entre l'assistance de ce saint que j'ai cité et l'apparition du phénomène, nous croyons devoir le reproduire ici.

« La victoire complète resta aux vagues courroucées, et longtemps la tempête exerça sa fureur; enfin apparaît le feu de St-Ermo, présage d'un ciel rasséréné : sa flamme brille sur le beaupré, les mâts et les vergues étant coupés. »

Traduit de l'allemand d'après le journal *Die nature*.

GARANDT.

#### IV

DOMESTICATION, ACCLIMATATION, CONSERVATION ET EXPLOITATION DES ANIMAUX UTILES (1), PAR M. GEOFFROY SAINT-HILAIRE.

« On a longtemps paru voir la zootechnie tout entière dans l'art d'élever le bétail, d'en multiplier les individus, d'en améliorer les races. A côté de cet art, heureusement si avancé, doivent se placer, dans un rang inférieur sans doute, mais très-important encore, trois autres ordres d'études et de travaux ayant pour but :

« Premièrement, la conservation des animaux sauvages utiles; biens que nous tenons en pur don de la nature, et que laissent trop souvent perdre notre ignorance et surtout notre incurie;

« Secondement, l'emploi, selon leur plus grande utilité, de nos animaux domestiques, afin qu'eux-mêmes, et les produits qu'ils nous donnent, ne soient jamais, non-seulement perdus, mais mal employés; ce qui constituerait encore une perte relative;

« Troisièmement, l'adjonction à nos espèces utiles, soit sauvages, soit domestiques, soit données par la nature, soit déjà conquises sur elle, d'au-

(1) Extrait d'un discours prononcé à l'Académie des sciences de Paris, le 4 février 1861, à l'occasion de la présentation de la 4<sup>e</sup> édition du livre sur l'*Acclimatation et la domestication*; par Geoffroy S<sup>t</sup>-Hilaire.

tres animaux sauvages, et surtout domestiques, propres à de semblables usages, ou encore mieux, à des usages nouveaux.

« Ce qui peut se ramener à ces trois termes qui se complètent réciproquement :

« Conserver ce que nous possédons :

« L'utiliser selon le mode le plus profitable,

« Et y ajouter, s'il est possible.

« Au nombre des espèces qui sont ainsi assidûment détruites, sont précisément celles qui devraient être, entre toutes, assidûment protégées, celles qui, recherchant pour leur alimentation les animaux nuisibles à l'agriculture, sont, par cela même, nos alliées, nos auxiliaires pour la conservation des plus précieux biens de la terre.

« Au premier rang de ces espèces ennemies de nos ennemis sont les oiseaux insectivores, rares en hiver, car peu d'entre eux vivent sédentaires dans notre pays, la nature nous les envoie en abondance au retour de la belle saison. Au moment même où les insectes pullulent de toutes parts autour de nous, ils arrivent pour réprimer les dommages ; et, sans eux, comment y parvenir ? Leur arrivée est donc, chaque année, un bienfait pour l'agriculture ; on les traite comme s'ils en étaient le fléau. Les uns sont détruits par préjugé. Qu'un engoulevent, qu'un scops soit aperçu : chacun, dans nos campagnes, s'empressera de le poursuivre comme un animal malfaisant ; et l'agriculteur, dont le fusil l'a atteint, est fier de placer sur sa porte les trophées d'une victoire dont ses moissons payeront le prix. D'autres, que le préjugé laisserait vivre, les traquets, le rouge-gorge, la bergeronnette, et jusqu'aux chantres de nos bosquets, les fauvettes, le rossignol lui-même, tombent en foule comme de menus gibiers pour la table, où ils figurent plutôt qu'ils ne sont utiles. D'autres enfin, comme les hirondelles, sont abattus sans même que leur mort offre cette minime utilité : l'oiseau atteint, on ne daigne pas même en emporter le corps, ou si on le prend, c'est pour le jeter presque aussitôt. On l'a tué pour le stupide plaisir de le tuer : rien de plus.

« La science a manifestement ici un grand devoir à remplir, celui de démontrer l'utilité de ces oiseaux et de tant d'autres espèces qu'on massacre tout aussi aveuglément. C'est une voie dans laquelle je n'ai pu faire encore pour ma part que quelques pas, mais où commencent à s'avancer très-heureusement plusieurs naturalistes, entre autres, en Allemagne, M. Gloger, et en France, mon savant aide au Muséum, M. Florent Prévost.

dont l'Académie a accueilli très-favorablement, en 1858, un premier travail, et auquel elle a bien voulu donner les moyens de poursuivre et d'étendre ses recherches, montrant ainsi tout l'intérêt qu'elle attache à leur succès. »

Quant au second point, « faire le meilleur emploi possible des animaux que nous possédons et de leur produits, il y aurait beaucoup de chose à reprendre à nos habitudes, a dit M. Geoffroy, » et il a cité à ce propos les engrais qu'actuellement on laisse perdre ou détériorer; l'âne si déplorablement abandonné à la grossièreté de l'homme; le cheval dont on laisse perdre des millions de kilogramme, tandis que des millions d'hommes sont privés de viande, et cela par le fait d'une répugnance que l'on ne comprend pas, surtout quand, en Allemagne et ailleurs, cette viande a pris place parmi les viandes de boucherie. Pour démontrer davantage encore la bonté et la salubrité de cette viande, il cite un passage d'un rapport de M. Baudens, adressé à M. le maréchal Vaillant, lors de la guerre d'Orient, dans lequel il est dit que « deux batteries d'artillerie de la division d'Autemarre se nourrissent de chevaux réformés et n'eurent pas à le regretter; furent épargnées par la mortalité et les maladies qui sévissaient si cruellement dans le reste de l'armée. » Je cite encore le pigeon, qu'un scrupule religieux exclue de certaines tables de Russie; le lapin, que, pour d'autres motifs aussi futiles, les Italiens ne mangent que fort peu; le cochon immonde pour les juifs, etc.

Le troisième point, « l'adjonction d'espèces nouvelles à celles que nous possédons déjà, » M. Geoffroy l'a traité avec beaucoup de développement. Il a d'abord montré les progrès que nous avons faits depuis une vingtaine d'années en doublant à peu près nos espèces domestiques. Puis il continue en disant : « Les espèces à l'égard desquelles on a obtenu des résultats dignes d'attention appartiennent à trois classes du règne animal : celles des insectes, des oiseaux et des mammifères.

« On s'étonnera un jour que, tandis que l'on cultive depuis longtemps trois espèces de vers à soie en Chine et dans l'Indoustan, les peuples les plus civilisés, ceux par conséquent dans l'industrie desquels il y a place utile pour les produits les plus variés, n'aient pas été jusqu'à nos jours au delà de la culture d'une seule espèce, qui surpasse, il est vrai, presque toutes les autres par la beauté de la soie, mais qui trouve toujours parmi celles-ci d'utiles succédanés. Il y a lieu d'espérer que ce long retard va être réparé. Six nouveaux vers à soie sont aujourd'hui en Europe à côté du bombyx du mûrier. Toutefois, la culture de quatre d'entre eux n'est encore

qu'à l'état d'essai, et parmi ceux-ci il faut malheureusement compter celui dont la possession est peut-être le plus à désirer : le ver à soie des chênes du nord de la Chine et de la Mantchourie, espèce qui semble destinée à faire un jour de la production de la soie, une des industries du Nord aussi bien que du Midi. Au contraire, deux autres vers à soie nous sont, des à présent, acquis. Pour qu'on cessât de les posséder en Europe, il faudrait que l'on renoncât à leur culture; encore, dans ce cas même, l'un deux pourrait bien nous rester à l'état sauvage. Ces deux espèces sont, l'une, le ver à soie de l'Ailante ou faux vernis du Japon; l'autre, le ver à soie du ricin. Ce dernier bombyx a été introduit successivement, et, comme par étapes, de l'intérieur de l'Inde à Calcutta; de Calcutta, en Égypte; de l'Égypte, à Malte; de Malte, à Turin, et de Turin, d'une part à Alger et de l'autre à Paris, d'où la Société d'acclimatation l'a répandu partout et jusque en Amérique. Voilà donc une espèce qui, sortie de l'intérieur de l'Inde, il y a quelques années, est devenue presque aussitôt européenne et africaine, et un peu plus tard cosmopolite.

« Ce sont, comme on le voit, continue M. Geoffroy Saint-Hilaire, des animaux industriels que nous a donnés la classe des insectes; à celle des oiseaux, nous devons surtout des espèces d'ornement, du moins pour le présent : nul doute que plusieurs ne s'élèvent, quand elles seront plus répandues, au rang d'animaux véritablement utiles. Ces nouvelles espèces sont : la perruche ondulée, aussi intéressante par ses mœurs qu'élégante; quelque colombes; deux colins qu'on essaie déjà de multiplier à l'état sauvage comme nouveaux gibiers; le faisan de l'Himalaya, et cinq belles espèces d'oiseaux d'eau; les oies d'Égypte et des Sandwich; les canards de la Chine et de la Caroline, qui forment dès à présent l'ornement de tous les bassins de luxe, et le cygne noir, de l'Australie, qui devient de plus en plus celui des lacs et des rivières des parcs. La reproduction de cette belle espèce est régulièrement obtenue depuis plusieurs années en France, en Angleterre, en Allemagne, en Belgique et en Hollande.

» Et après ces conquêtes, qu'on peut dire accomplies, il en est d'autres très-avancées. La perruche Edwards et la Callopsitte ou Nymphique, semblent appelées à devenir bientôt les rivales de la perruche ondulée; le cygne blanc à col noir du Brésil a commencé à prendre place, d'abord en Angleterre, puis chez nous, entre le cygne blanc d'Europe et le cygne noir d'Australie; et l'ordre des gallinacées, celui de tous qui nous avait déjà le plus enrichis, va presque doubler le nombre de ses espèces, car déjà se

reproduisent facilement dans les volières, en attendant que quelques-uns d'entre eux passent dans les basses-cours, le faisan versicolore du Japon, plusieurs euplocomes ou houpifères, et le lophophore resplendissant. Quand cette dernière espèce, l'*oiseau d'or* des Indiens, nous sera définitivement acquise, on pourra se demander si le faisan doré et le paon sont encore les plus beaux de nos oiseaux domestiques.

» Voilà donc, parmi les oiseaux, plus de dix nouvelles espèces domestiques, et déjà presque autant d'autres à demi domestiquées. Nous n'avions tout récemment encore, comme en 1750, que dix-sept oiseaux domestiques : je ne crains pas d'affirmer que nous en aurons dans peu d'années près de quarante.

» Les nouveaux mammifères domestiques sont nécessairement en bien plus petit nombre ; la fécondité est bien moindre, la gestation très-longue, le développement bien plus lent ; et, à ces difficultés, il faut ajouter encore celles qu'on éprouve à se procurer au loin de grands animaux et à les faire transporter en Europe. C'est avec un seul couple de lamas, et avec trois hémiones, qu'il nous a fallu essayer l'acclimatation de ces espèces ; et pour que les ruminants, tels que le canna, le nilgau et l'yak, aient pu être amenés en Europe par petits troupeaux, il a fallu la situation si privilégiée de lord Derby, et, ce qui est plus rare encore qu'une telle situation, le dévouement de notre éminent consul général en Chine, M. de Montigny, qui, pour accomplir une œuvre utile, n'a reculé ni devant aucun obstacle, ni devant aucun sacrifice.

» Nous commençons ainsi à posséder, d'une part, deux ruminants alimentaires de plus, de l'autre, un troisième solipède auxiliaire ; et ce n'est pas seulement par conjecture que nous indiquons ici les services que nous sommes en droit d'attendre de ces nouveaux animaux domestiques. En France et à l'étranger, la viande du nilgau a déjà été servie sur plusieurs tables, et l'on peut assurer que ce beau ruminant serait par excellence un animal de boucherie fine. En Angleterre, lord Hill s'est trouvé, dès 1858, assez riche en cannas pour pouvoir faire abattre un de ces animaux : la viande a été partagée entre la reine d'Angleterre, l'empereur des Français, et un grand nombre d'expérimentateurs réunis dans un banquet présidé par notre illustre confrère, M. Richard Owen. La conclusion de ces expérimentateurs a été que, le canna ou l'*élan du Cap*, comme l'a fait nommer sa taille gigantesque, donne « une viande extraordinairement succulente, d'un tissu fin, d'une saveur très-délicate et vraiment de

qualité supérieure. » Ces deux antilopes, l'une indienne, l'autre africaine ne seront donc pas seulement de belles espèces d'ornement, elles seront utiles. Non sans doute que leur culture soit appelée à résoudre la question capitale, celle de l'augmentation de la production animale, si déplorablement inférieure à nos besoins ; mais elle amènerait une amélioration qui, pour être d'un ordre très-secondaire, n'est nullement à dédaigner. N'est-il pas singulier qu'au milieu des progrès qui ont, sur tant d'autres points, transformé la société, nous en soyons encore, pour le nombre de nos animaux de boucherie, où en était le moyen âge, où en était l'antiquité ! Le bœuf, le mouton, le porc, trois espèces en tout ! tel est le cercle dans lequel nous restons encore enfermés pour ce qu'on peut appeler le fond de notre alimentation animale ; et c'est seulement par la variété des préparations que nous obtenons cette variété de mets qui n'est pas moins voulue par l'hygiène que par le goût.

« L'excellence de la chair de l'hémione est aussi attestée par les voyageurs, mais on ne l'a point constatée en Europe, et c'est à un autre point de vue que nous intéresse ce congénère du cheval et de l'âne, très-voisin du premier par sa vélocité et sa vigueur natives, et du second par sa sobriété. Déjà l'hémione (comme le dauw, qui serait au moins aussi précieux que lui) a pu être dressé, monté et attelé : un petit haras d'acclimatation ayant été, à ma demande, momentanément établi à Versailles, et deux des hémiones du Muséum y ayant été transportés, une série d'essais a eu lieu, il y a quelques années, sous la direction de M. Monny de Monnay et de la mienné, et par les soins de M. Desmeure, aujourd'hui directeur du beau jardin zoologique de notre confrère le prince de Demidoff ; ces essais ont réussi : on a pu, après quelques semaines, utiliser l'hémione, l'atteler à une calèche, l'employer pour des courses très-rapidement faites, et même pour le voyage de Versailles aux portes de Paris : le trajet a eu lieu en une heure et vingt minutes ; aussi rapidement, comme on le voit, et aussi facilement qu'avec un cheval de race bien dressé. En ce moment, et en attendant que les hémiones pur sang soient en assez grand nombre pour devenir utiles, on commence à se servir avec avantage des rapides et élégants mulets que donne le croisement de l'hémione avec l'ânesse : plusieurs de ces beaux hybrides parcourent depuis quelques mois les rues de nos trois grandes cités. Paris, Lyon et Marseille : à Lyon, quatre sont parfois attelés ensemble. Puissent ces premiers résultats faire comprendre l'intérêt qui s'attacherait à une nouvelle importation d'hémiones ! La ges-

tation de l'hémione, comme celle des autres solipèdes, est longue; sa fécondité est tardive; le troupeau du Muséum ne saurait donc de longtemps fournir, à lui seul, assez d'invidus pour faire de l'hémione une espèce véritablement utile. L'introduction d'un sang nouveau améliorerait d'ailleurs notre troupeau, issu tout entier du même étalon et de deux femelles seulement.

« En résumé, voici presque doublé, en vingt ans, le nombre des animaux domestiques. Et l'on peut voir combien Buffon était fondé à dire, dans un passage malheureusement oublié ou incompris durant près d'un siècle :

« L'homme ne sait pas assez ce que peut la nature ni ce qu'il peut sur elle... Nous n'usons pas, à beaucoup près, de toutes les richesses qu'elle nous offre; le fond en est bien plus immense que nous ne l'imaginons;... et elle a encore des *espèces de réserve*... pour nous servir, nous nourrir, nous vêtir. »

« Dressons donc la liste de ces espèces de réserve; choisissons parmi elles, pour nous en rendre maîtres, celles qui peuvent nous être dès à présent utiles, et, pour nous éclairer sur elles par l'expérience, celles dont l'utilité est présumable; et faisons enfin dans la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle ce que Buffon eût voulu qu'on fit dès le XVII<sup>e</sup>. »

---

## V

### DES BOIS ET DE LEUR CONSERVATION.

*Suite.* — 2<sup>me</sup> article (1).

#### **D — Procédés de conservation.**

Pour résoudre le problème de la conservation des bois, il faut faire pénétrer l'agent préservateur ou antiseptique dans la profondeur du bois entre toutes les cellules fibres et vaisseaux.

Champy est parvenu, l'un des premiers, à y faire pénétrer des corps

(1) Voir page 57.

gras. Il plongeait des planches encore humides dans du suif fondu et chauffé à 200°. L'eau hygroscopique se réduisait en vapeur et entraînait avec elle tout l'air et les gaz renfermés dans la trame du bois. Par le refroidissement du bain, la vapeur se condensait : il en résultait un vide dans les pores qui se remplissaient de suif sous l'influence de la pression atmosphérique.

M. Bréant de son côté, parvint à imprégner le bois d'huile de lin siccatrice en l'enfermant dans un appareil spécial où il pouvait exercer une forte pression.

Ces bois préparés aux corps gras se conservaient parfaitement, car des planches servant de tablier à un pont à Paris, ont put résister pendant dix années, alors que le bois ordinaire est rapidement détérioré dans ces conditions. Ce procédé cependant a été abandonné à cause du prix élevé de la matière préservatrice.

M. Bethel, en Angleterre, a modifié le procédé Bréant de la façon la plus heureuse, et, entre ses mains, ce procédé est devenu très-industriel. La plupart des billes de chemin de fer reçoivent aujourd'hui cette préparation. Le bois est renfermé dans un grand cylindre en tôle de 1<sup>m</sup>,65 de diamètre et 15 à 20 mètres de longueur, très-résistant et fermé hermétiquement. Un tube y amène de la vapeur d'eau qui chasse l'air contenu dans le cylindre. L'appareil est alors refroidi par un arrosement d'eau à l'extérieur, ce qui provoque la condensation de la vapeur et la formation d'un vide qui fait sortir l'air et les gaz des pores du bois. On remplit alors le cylindre de la liqueur préservatrice qu'on amène par un tube. Cette liqueur est extraite du goudron de houille par distillation, et renferme surtout de la créosote, de la naphthaline, de l'acide phénique et quelques huiles volatiles. Une pompe la soumet à une pression de 10 atmosphères, qui la force de pénétrer entre toutes les fibres du bois. Au bout de 6 à 12 heures, l'opération est terminée.

MM. Légié et Henry Peronnet, en France, se servent d'un appareil analogue à celui de M. Bethel ; mais au lieu d'employer l'huile de goudron, ils se servent d'une dissolution contenant 2 0/0 de sulfate de cuivre.

M. Boucherie, qui s'est beaucoup occupé de la conservation du bois, a proposé d'abord de faire pénétrer l'agent préservateur par *aspiration vitale*. On peut opérer sur l'arbre coupé ou sur pied.

Sur pied, on fait à la base de l'arbre en pleine végétation, un ou deux traits de scie qu'on entoure d'une espèce de bassin ou d'un réservoir

imperméable ou l'on fait arriver le liquide. Celui-ci ne tarde pas à être absorbé et monte comme la sève pour pénétrer toutes les fibres. Si l'arbre est fraîchement coupé, on l'entoure à sa base d'un réservoir imperméable où l'on fait arriver le liquide au moyen d'un tuyau. Il suffit alors de réserver au sommet un bouquet de feuilles pour voir tout le liquide s'absorber par aspiration vitale. Dans ce dernier cas encore, on peut faire intervenir une légère pression en disposant le tonneau qui renferme la matière préservatrice à une certaine hauteur au-dessus de la base de l'arbre. Cette modification, proposée par M. Payen, permet même de supprimer l'aspiration vitale et d'agir par *simple déplacement*.

Par ce procédé, toutefois, il est rare que le cœur du bois soit convenablement injecté. Aussi M. Boucherie a-t-il proposé un procédé *par déplacement*, qui a surtout été appliqué aux billes de chemins de fer et aux poteaux télégraphiques. On prend un morceau de bois ayant le double de la longueur d'une bille ou d'un poteau; vers le milieu on y donne un trait de scie qui pénètre presque trois ou quatre centimètres du côté opposé; on soulève légèrement vers le milieu, au moyen d'une cale, de manière à faire bâiller le trait de scie. On lie sur le pourtour de cette fente une corde en étoupes goudronnée, et on enlève la cale. La corde se trouve ainsi fortement comprimée autour d'un espace hermétiquement fermé. C'est dans cet espace qu'on fait arriver, au moyen d'un tuyau, le liquide préservateur maintenu dans une cuve à une hauteur d'une dizaine de mètres. Cette pression suffit pour obtenir une pénétration parfaite du bois. On peut opérer à la fois sur un grand nombre de billes. M. Boucherie emploie de préférence, comme agent antiseptique, le pyrolignite de fer et le sulfate de cuivre. On connaît encore un grand nombre de procédés de conservation, mais ceux de Bethell, Leger et Fleury, Peronnet et Boucherie semblent répondre à tous les besoins et ont reçu la plus large application. L'expérience a décidé de leur valeur, car après un grand nombre d'années on a trouvé intacts des bois placés dans les conditions les plus défavorables.

Enfin, M. Boucherie a le premier émis l'idée que l'ébénisterie pourrait tirer des avantages de ces procédés, en injectant dans le bois des substances colorantes, ou bien successivement des dissolutions salines pouvant donner naissance par voie de double décomposition à des précipités colorés et insolubles.

Cette idée a été mise en pratique par MM. Renard et Perrin qui ont put

obtenir ainsi des bois veinés de toutes les nuances. Enfin, ces messieurs ont eu l'idée de décolorer le bois en y faisant infiltrer une dissolution de soude, puis une dissolution d'hypochlorite de chaux. Ce bois blanchi, qui imite l'ivoire, sert maintenant avec les bois colorés à la confection de très-jolis meubles.

P. DEWILDE.

---

## VI

### LIVRE NOUVEAU.

*De l'Industrie moderne, par M. Verdeil, membre du jury international de l'Exposition universelle de 1855. — Paris, 1861, un volume de 576 pages.*

Sans préambule, nous allons essayer de donner à nos lecteurs une idée exacte d'un excellent livre, traitant un sujet fort important de nos jours, mais dont l'étude a besoin d'être encouragée, surtout en Belgique.

« Notre but, dit l'auteur, a été de réunir en un ensemble les connaissances qui se rattachent à l'industrie moderne, de les étudier au point de vue de l'histoire, des faits actuels et de l'économie politique.

« La notion exacte des faits est la base indispensable de toute science; la plus subtile dialectique est impuissante à la solution d'une question, si les faits sont ignorés.

« L'industrie moderne est pour nous l'industrie transformée par l'intervention des machines, du capital et de la science; elle se distingue de ce qui a précédé par le mode nouveau de travail et de production, basé sur la concurrence et la liberté des transactions.

« Cet ouvrage est surtout un livre de science. La discussion y occupe peu de place; nous nous bornons le plus souvent à exposer: c'est au lecteur à conclure. Les distinctions de personnes ou de nations ont dû s'effacer pour nous. La science est de tous les pays; elle ne poursuit qu'un but, ne reconnaît qu'une loi, la vérité.

« Nous n'avons pas cherché à satisfaire une vaine curiosité, mais bien à fournir des éléments d'appréciation pour la révolution industrielle qui s'opère sous nos yeux. »

Dans une introduction historique qui s'arrête au milieu du XVIII<sup>e</sup> siècle, l'auteur retrace avec une intelligence et une érudition remarquables les phases les plus intéressantes qu'a présentées l'industrie pendant cette période longue et uniforme. Il attribue aux nations de l'antiquité la part qui leur revient, mais sans méconnaître que le progrès réalisé par la science appartient surtout aux modernes. Une mention bien méritée est accordée au commerce immense que faisait notre pays, principalement au XV<sup>e</sup> et au XVI<sup>e</sup> siècle.

Viennent ensuite des considérations générales sur « le rôle des sciences dans l'industrie, le travail dans sa forme nouvelle, l'intervention et l'influence des conditions nouvelles du capital sur le sort des ouvriers et sur le bien-être des classes nombreuses. »

Les préjugés industriels, scientifiques et économiques, si répandus dans toutes les classes de la société, sont combattus par les faits. L'auteur connaît l'Angleterre, il a étudié l'organisation industrielle de ce pays, non pas seulement dans les livres, mais sur les lieux mêmes, telle qu'elle est aujourd'hui, en tenant compte des changements complets qui ont été réalisés depuis vingt ans. Les erreurs que l'écrivain a constatées en France, se rencontrent aussi fréquemment en Belgique. Il nous paraît donc utile de reproduire quelques extraits du livre de M. Verdeil.

« Nous ne voudrions pas, dit-il, être accusé d'optimisme; nous savons que bien peu de personnes échappent à cette tendance de ne voir en Angleterre que les extrêmes de toutes choses : aucun pays n'a été ou loué ou dénigré autant que l'Angleterre; mais on ne peut méconnaître et repousser des faits. Ainsi, les salaires ont augmenté, les heures de travail ont diminué, les denrées ont baissé de prix, tous les objets manufacturés, vêtements, etc., ont diminué considérablement. Ce sont là des faits positifs, personne ne peut les nier.

« A Manchester, Halifax, Leeds, Bradford, en Angleterre; Glasgow, en Ecosse; Belfast, en Irlande, on cherche en vain le spectacle de ces misères et de ces souffrances auxquelles la lecture de publicistes français consciencieux nous avait préparés; mais leurs écrits datent de vingt ans, et leurs renseignements de plus loin encore.

« L'état des choses en ce pays est donné si souvent en France comme exemple ou comme épouvantail, que l'on ne saurait trop établir les faits dans toute leur réalité. »

L'auteur vient donner un appui puissant aux idées que nous avons à

plusieurs reprises développées dans la *Revue populaire des sciences* et ailleurs. Il démontre l'impérieuse nécessité d'un enseignement industriel, parce que la science entre pour une très-large part dans les éléments actuels de la concurrence.

« On est certes en droit, dit-il, de réclamer, pour l'industrie qui enrichit une contrée, les moyens de répandre les notions scientifiques dans toute les classes de travailleurs. On ne peut opposer ici des raisons d'économie, jamais on ne taxera un gouvernement de prodigalité dans cette direction. Tout ce qui tend à développer l'industrie, à l'aider, à la stimuler, ne sera jamais un sacrifice inutile pour l'État.

« La vulgarisation des notions scientifiques est aujourd'hui un auxiliaire obligé de l'activité industrielle. Le mouvement de progrès continu, qui est un des caractères de l'industrie de nos jours, est loin de s'arrêter. Les résultats prodigieux, inattendus, qui ont rempli notre époque, ne sont peut-être que le prélude de nouvelles découvertes. Si des éléments nouveaux devaient surgir encore, c'est de la science que nous devons les attendre; c'est dire assez que rien de ce qui peut l'encourager, la faire avancer, ne doit être négligé. Mais l'ère des inventions fondamentales, qui date de la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, dût-elle se fermer aujourd'hui, la science ne continuerait pas moins à être l'auxiliaire obligé de l'industrie. L'instruction est par elle-même un assez grand bien pour qu'il ne soit pas nécessaire d'insister sur le côté tout pratique de son influence. Mais la diffusion des sciences est devenue une nécessité pour les progrès de l'industrie. Des ouvriers qui comprennent les opérations auxquelles ils se livrent, des contre-maîtres qui dirigent, seront bien supérieurs à des ignorants empiriques. Il serait fâcheux sans doute qu'ils fussent de purs savants, des théoriciens cherchant constamment à modifier les procédés acquis; mais aujourd'hui que l'ouvrier joue un rôle presque tout d'intelligence dans le travail, c'est un service à lui rendre, un devoir même pour ceux dont il dépend, de mettre à sa portée les moyens de s'instruire, la possibilité de s'élever. »

Après avoir indiqué la différence de l'éducation en Angleterre et en France, observations qui s'appliquent en tous points à la Belgique, l'auteur fait remarquer, ainsi que nous l'avons fait déjà (1), que c'est par une instruction appropriée aux besoins et aux tendances de l'époque, que

(1) *Revue populaire des sciences*, juillet 1859, page 224.

l'on parviendra à former une jeune génération destinée à établir des relations importantes avec les autres peuples.

« La raison, dit-il, de la difficulté pour un Français de réussir hors de chez lui, est son ignorance profonde de tout ce qui n'est pas son pays. Si son éducation a été très-soignée, il connaîtra parfaitement les langues mortes, l'histoire ancienne, mais il ne saura pas même lire un mot d'anglais ou d'allemand, qui sont, avec le français, les langues au moyen desquelles on se met en rapport avec tous les membres de la société industrielle, et il ne connaîtra le plus souvent, des autres nations, que leurs faiblesses ou leurs ridicules.

« L'ignorance de certaines choses est encore prise, chez nous, pour une preuve de supériorité d'esprit et même de goût, et l'on croit rêver vraiment en entendant les organes les plus sérieux de l'opinion témoigner de leur indifférence et de leur dédain pour des questions d'un intérêt vital.

« Depuis trente ans, l'industrie a pris une place considérable dans la société; aujourd'hui, les rapports avec les autres pays sont devenus incessants; les frontières ne sont plus que des barrières fiscales; des contrées lointaines réclament l'application des conditions nouvelles, et offrent un champ vaste pour l'activité surabondante de toute société prospère. Mais cette révolution a surpris la société de nos jours, et nous nous trouvons avec des différences de langue, de mœurs, d'usages, qui forment une barrière qu'une instruction commune à tous peut seule faire tomber.

« Est-il encore nécessaire aujourd'hui de défendre l'industrie dans sa forme nouvelle contre les attaques de ceux qui, méconnaissant l'heureuse transformation qu'elle a opérée dans le sort des classes les plus nombreuses, s'écrient que nous marchons au culte des intérêts matériels, que les sentiments nobles et désintéressés font place aux préoccupations les moins élevées, et que les travaux de l'intelligence, les beaux-arts, menacent de disparaître sous cet envahissement des préoccupations matérielles. D'autres, avant nous, ont démontré déjà que les progrès industriels ont au contraire pour conséquence d'émanciper l'homme en le libérant de ces lourdes charges, exigences de sa nature, auxquelles, dans l'enfance de la société, il consacrait tout ce qu'il avait de force, qui absorbaient tout son temps, toute son intelligence. »

Les détails qui précèdent permettent de juger l'esprit et le but du livre de M. Verdeil. La partie la plus étendue, dont nous n'avons encore rien dit, est consacrée à l'industrie moderne. Nous devons nous borner à

indiquer les grandes divisions adoptées par l'auteur et dont voici les titres : 1<sup>o</sup> métaux précieux ; 2<sup>o</sup> métaux usuels ; 3<sup>o</sup> combustibles minéraux ; 4<sup>o</sup> arts chimiques ; 5<sup>o</sup> arts textiles ; 6<sup>o</sup> produits agricoles ; 7<sup>o</sup> machines ; 8<sup>o</sup> moyens de communiquer la pensée.

L'histoire, la géographie commerciale et industrielle, les sciences naturelles et principalement la chimie, la métallurgie, l'exploitation des mines, l'économie politique, etc., sont mises à profit pour faire apprécier les branches spéciales de l'industrie, en même temps que les liens qui les unissent les unes aux autres ou aux éléments de l'industrie en général. Le lecteur voit ses idées s'agrandir par l'aspect nouveau donné à cette question sociale ; il comprend que l'isolement et l'indifférence ne sont plus possibles, parce qu'il existe au-dessus des intérêts particuliers que chacun est libre d'envisager à sa façon, un intérêt plus large, celui de la grande société industrielle. N'est-ce pas là le principal secret de l'Angleterre pour conquérir la première place parmi les nations de l'Europe ?

Ajoutons que le livre qui nous occupe est écrit aussi pour les gens du monde, avec clarté et méthode, sans recourir aux termes barbares et aux détails purement techniques.

EUGÈNE GAUTHY.

## VII

### NOUVELLES & VARIÉTÉS.

#### *Voyages scientifiques.*

*Voyages scientifiques.* — Dans la dernière séance de la Société de géographie de Paris, M. Malte-Brun, secrétaire général, a présenté une relation des voyages assez nombreux entrepris par des Français pendant l'année 1860. Il a cité, en Afrique particulièrement : M. Lejean, dans le bassin du Nil ; M. Duvoyrier, dans le Sahara ; M. Guérin, dans la Tunisie ; M. Vincent, dans le pays de Frarza et dans l'Adrer (Sahara occidental) ; les reconnaissances exécutées dans le Sénégal par les soins de M. le gouverneur Faidherbe. M. Malte-Brun a insisté sur le besoin de répandre de

plus en plus l'instruction géographique et a rendu justice aux efforts que l'on fait en France dans ce but.

L'un des voyageurs cités plus haut, M. Guérin, a lu une description très-intéressante de Kaïroan, en Tunisie, cette cité éminemment sainte aux yeux des musulmans. Il a dépeint la merveilleuse mosquée Djama-el-Kebir, aux innombrables colonnes, qui, selon les dévots mahométans, serait venue se placer d'elle-même, et toute construite, à l'endroit où elle se trouve. Il a expliqué l'admirable système de réservoirs et de citernes établi pour fournir de l'eau à cette ville étrange, aujourd'hui bien déchuë.

Des conférences ont été organisées cet hiver à Paris; parmi les sujets littéraires ou scientifiques qui ont été traités, nous remarquons, à l'imitation de l'Angleterre, que des relations de voyages ont été présentées par les voyageurs eux-mêmes. Quel intérêt doivent offrir de pareilles leçons, pourvu que les auditeurs soient préparés à les comprendre et à en tirer profit!

Parmi les voyages entrepris dans l'Afrique centrale, ceux du Vénitien Miani méritent d'être mentionnés. Miani, homme simple, mais doué d'une grande intrépidité et d'une volonté de fer, avait, après plusieurs voyages dans les contrées déjà connues du Soudan, acquis la conviction qu'en suivant le cours du fleuve Blanc, le plus considérable des deux bras jusqu'ici connus du Nil, il réussirait à arriver aux lacs intérieurs, situés au delà de l'équateur, sur le haut plateau de l'Afrique centrale, qui forme les points de départ des grands fleuves africains, et dont non-seulement le Nil blanc, mais aussi les principaux fleuves qui se rendent dans une autre direction à la mer, sont alimentés. Presque dénué de ressources, avec l'aide seulement de quelques faibles souscripteurs et de quelques recommandations, Miani entreprit, au commencement de 1859, un voyage à Chartum, et de là s'embarqua sur le Nil blanc, en compagnie de quelques soldats nègres, pour Gondokora, située sous le quatrième degré de latitude nord, dans la terre des Bari.

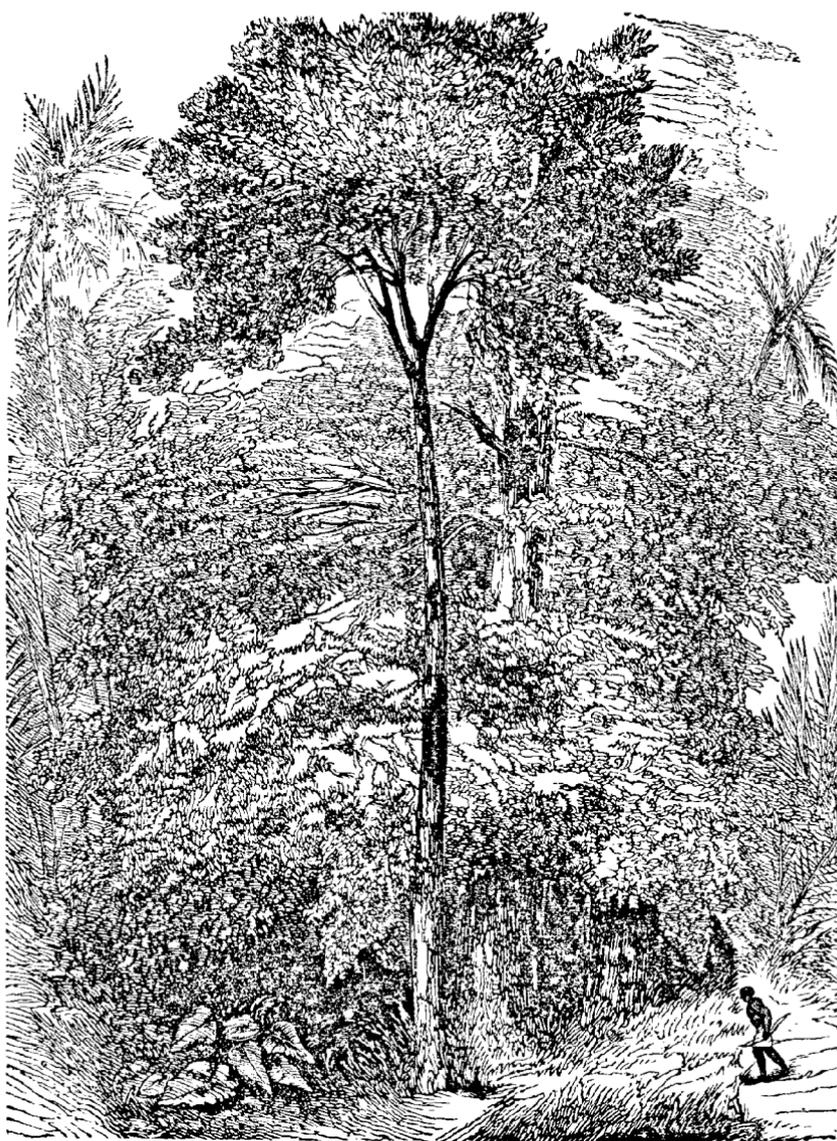
S'avancer plus avant en amont, sur le fleuve encore très-fort près de Gondokora, avait été jusqu'ici chose impossible, parce que le Nil, dans le voisinage du troisième degré de latitude nord, se précipite en immenses cataractes d'un plateau élevé que n'a encore foulé jusqu'ici le pied d'aucun Européen. Arrivé au bas de ces cataractes, Miani, accompagné seulement de quelques hommes armés, entreprit de contourner les chutes d'eau, et au milieu de dangers, de souffrances et de privations de toutes sortes,

d'atteindre le point où il pourrait franchir la chaîne de montagnes qui s'étend au sud de la tribu des Bari. Après cinq jours de marche, de la crête des montagnes il arriva de nouveau au delà des chutes d'eau au Nil blanc, qui a encore là une largeur de cinquante mètres. Il suivit le cours du fleuve, ayant continuellement à lutter contre les bêtes féroces et l'hostilité des indigènes, jusqu'au deuxième degré de latitude nord, le point le plus méridional que, jusqu'ici, un Européen eût atteint dans cette direction. Ses forces, épuisées par la fièvre et les blessures, l'obligèrent à revenir sur ses pas et à renoncer pour cette fois à atteindre le but de son voyage. Il revint par la même route à Gondokora, et de là, par vaisseau, à Chartum. Il abandonna comme indemnité, aux hommes qui l'avaient accompagné, les dents d'éléphant et les bœufs qu'il avait obtenus. Quant à lui, à l'exception d'une très-intéressante collection ethnographique, il ne rapporta au Caire que les trésors d'une expérience acquise au prix des plus grands dangers.

D'après les observations de Miani, les tribus des contrées élevées de l'Afrique centrale n'appartiennent pas, d'après les traits de leur visage et la forme de leur corps, aux races nègres ordinaires. Il remarqua dans leur langage beaucoup de mots ayant les mêmes consonnances que le kophte et l'ancien égyptien. Les guerriers de ces tribus avaient, dans l'aspect et dans la manière dont ils étaient armés, une ressemblance surprenante avec les prisonniers éthiopiens du « triomphe de Sésostris » représentés dans les hauts reliefs du temps des anciens Égyptiens, à Thèbes. Le pays est là extrêmement peuplé, et la Durrah est généralement cultivée. Les habitants sont ennemis des Bari, et en entrant dans chaque village, Miani devait se tenir préparé à une attaque.

A son retour au Caire, Miani trouva une occasion favorable de communiquer au vice-roi les événements et les résultats de son dernier voyage, et de solliciter son appui pour en entreprendre un second. Saïd-Pacha prit un vif intérêt aux efforts de Miani. Il lui fit remettre les sommes nécessaires, des armes, des perles de verre et autres objets d'échange ayant cours dans l'intérieur de l'Afrique, et lui donna un firman adressé aux mudirs du soudan égyptien, en vertu duquel, pour son voyage sur le Nil blanc, il obtiendra une escorte de deux cents soldats nègres. Miani doit être parti sur un vapeur du vice-roi pour atteindre Chartum dans le plus court délai, et commencer son voyage de découverte d'un si grand intérêt pour la science.





L'ARBRE A LA GUTTA-PERCHA.

REVUE POPULAIRE DES SCIENCES.

1861. PL. 2.

## I

## LA GUTTA-PERCHA.

(Voir planche 4.)

Extraction et épuration de cette substance. — Ses usages.

La gutta-percha est pour la science, aussi bien que pour l'industrie, une chose toute nouvelle, et l'arbre gigantesque qui la produit n'avait pas encore, à une époque très-rapprochée du moment actuel, attiré l'attention des voyageurs et des naturalistes. Cet arbre est pourtant fort commun dans les îles de l'archipel indien, à Bornéo, à Sumatra, à Singapore, etc., et depuis un temps immémorial les indigènes savaient en extraire une gomme, dont ils faisaient des manches de hache et quelques autres ustensiles. Mais il y a dix ans à peine qu'un chirurgien anglais, M. Montgomery, fut informé de ces faits. Il se procura alors une certaine quantité de cette gomme singulière, l'apporta en Angleterre et en fit hommage à la Société royale des sciences, qui lui décerna une médaille d'or. La nouvelle d'une découverte aussi importante ne pouvait manquer de se répandre promptement et d'intéresser vivement le public. C'est ce qui est arrivé. La science, l'industrie, les arts se sont emparés du nouveau produit, l'ont étudié, baptisé, analysé, façonné, fabriqué, annoncé en un mot, et l'ont fait passer, dans l'intervalle de quelques années, par toutes les épreuves que tant d'autres substances ne subissent qu'au milieu de délais, d'interruptions, d'hésitations sans fin. La gutta-percha est donc aujourd'hui aussi bien connue des chimistes que tel corps découvert il y a deux cents ans. Ses propriétés en font assurément un produit précieux, susceptible d'une foule d'applications.

La *gutta-percha* ou *gutta-Tuban*, comme l'appellent, dit-on, les Malais, est une gomme tenue en suspension dans la sève descendante de l'*Isonandra-percha*, de Hooker (famille des *Sapotées*, genre *Bassia butyracea*). Cette plante atteint jusqu'à 20 mètres de hauteur, et son

diamètre est ordinairement de 1 mètre à la base. Les feuilles ont 8 ou 10 centimètres de long : elles sont de forme ovale et terminées en pointe de lance. Leur surface supérieure est d'un vert pâle, l'inférieure est d'un brun rougeâtre. Ses fleurs sont axillaires, groupées par grappes de deux ou trois à l'extrémité des branches, et rapportées par des pédoncules courbés. Ses fruits fournissent une huile épaisse, dont les naturels de l'archipel assaisonnent leur nourriture. Son bois, d'un tissu lâche et sans consistance, n'est bon qu'à être brûlé lorsqu'il est sec. La méthode employée par les Indiens pour en extraire le suc laiteux était brutale et destructive. Elle consistait tout simplement à abattre l'arbre, à le placer dans une position inclinée et à recueillir dans des feuilles de bananier la sève qui en découlait. Heureusement, l'intervention des Européens n'a pas tardé à faire justice d'un procédé aussi barbare et aussi ruineux, et à y substituer celui qui est suivi pour l'extraction du caoutchouc.

Le chimiste qui a le plus étudié la gutta-percha est M. Payen. Il a constaté que la composition de cette gomme est la même que celle du caoutchouc (C<sup>8</sup> H<sup>7</sup>). Ce sont deux corps *isomères*, c'est-à-dire identiques quant à leur constitution élémentaire, et différant seulement par quelques-uns de leurs caractères extérieurs. C'est pourquoi l'on aurait pu, selon nous, on aurait dû peut-être, au lieu de désigner la nouvelle gomme par un nom barbare et qui ne signifie rien, lui appliquer celui du caoutchouc, modifié *ad hoc*, ou mieux encore, donner à ces deux corps jumeaux un nom générique commun, sauf à les distinguer l'un de l'autre par une épithète indiquant les propriétés essentielles de chacun. — Espérons que cette réforme sera, comme d'autres, amenée par les progrès de la chimie et par la création tant désirée d'une nomenclature rationnelle, et, en attendant qu'elle s'accomplisse, continuons de nous servir d'un nom que l'usage a provisoirement consacré.

La gutta-percha donc, puisque gutta-percha il y a, est, comme le caoutchouc, imperméable et inaltérable à l'eau, ainsi qu'aux gaz, inattaquable par les solutions alcalines, par les acides végétaux, par les acides minéraux étendus ou peu énergiques, par les boissons faiblement alcooliques, telles que le vin, la bière, le cidre. Elle est soluble, au contraire, dans le sulfure de carbone, l'huile de naphte, la benzine, l'essence de térébenthine et quelques autres huiles fixes ou volatiles. Elle conduit très-mal le calorique et l'électricité. Sa

pesanteur spécifique est représentée par 0,979. La gutta-percha usuelle, c'est-à-dire telle qu'on la trouve dans le commerce après qu'elle a été mécaniquement épurée, est solide et dure à la température ordinaire, tenace, souple, mais sans élasticité et, d'une consistance qui lui a fait donner, non sans quelque raison, le nom assez pittoresque de *caoutchouc végétal*. Sa couleur est brun grisâtre. Sa structure est naturellement poreuse; mais elle peut être rendue compacte par un étriage accompagné d'une forte pression. Elle éprouve vers 100 degrés une sorte de fusion pâteuse qui permet de la malaxer et de lui donner toutes sortes de formes qu'elle conserve, lorsqu'ensuite on lui rend sa dureté par le refroidissement. A la température de 45 à 60 degrés, on peut l'étirer en feuilles assez minces, en fils et en tubes d'un petit diamètre; sa souplesse et sa ductilité diminuent à mesure que la température s'abaisse. On peut en former à chaud, avec le caoutchouc, une sorte d'alliage qui participe à la fois des propriétés de l'une et de l'autre gomme, et qui est susceptible de diverses applications utiles.

La gutta-percha nous arrive des Indes sous forme de pains, de masses feuilletées et de rouleaux. En cet état, elle contient beaucoup d'impuretés, surtout de la terre et des débris ligneux. On l'en débarrasse de la manière suivante :

On la divise, une première fois, grossièrement, à l'aide d'un instrument appelé *coupe-racines*, semblable à celui dont on se sert pour hacher les légumes destinés à la préparation du potage à la julienne. La pièce principale de cet appareil est un disque muni de trois lames de rabot. Le disque est fixé verticalement à un axe horizontal, sur lequel il tourne avec rapidité. Chaque lame rencontre à son tour le pain de gutta-percha et contribue à le diviser en copeaux, qui, passant par un orifice percé au centre du disque, tombent dans l'eau chauffée à 90 ou 100 degrés. Ce premier bain a pour effet, non-seulement d'amollir la gutta-percha, mais encore d'imbibber et de rendre plus lourdes les matières étrangères qui y sont mêlées, en sorte qu'une grande partie tombe d'abord au fond de la cuve, tandis que la gomme surnage, épurée déjà jusqu'à un certain point. On la recueille et on la pétrit en blocs irréguliers qui subissent dans un nouvel appareil une épuration définitive.

Les blocs sont placés entre deux plans inclinés, obliques l'un à l'autre, en présence de deux petits cylindres qui les saisissent et les amènent

contre un autre cylindre. Celui-ci est armé, sur toute sa surface courbe, de lames tranchantes et tourne, dans le sens de leur inclinaison, au-dessus d'un récipient plein d'eau portée presque à la température de l'ébullition par un jet de vapeur. La gutta-percha, divisée en menues parcelles, tombe dans cette eau et ne tarde pas à revenir à la surface. Le remous que détermine la rotation du cylindre la pousse sur une toile sans fin qui la porte devant un second cylindre diviseur, semblable au premier et tournant au-dessus d'un second bassin. De là elle arrive à un troisième cylindre qui la fait tomber dans un troisième bassin. Elle rencontre, au sein même du liquide, un appareil analogue aux précédents, dont il diffère seulement en ce que le cylindre est, non plus armé de lames tranchantes, mais cannelé à peu près comme une roue d'engrenage. La gomme subit, entre ce cylindre et la platine, un broyage qui la rend propre à être agglomérée. Un moulinet l'agite et la pousse sur une quatrième toile sans fin, plongée entièrement dans l'eau. Elle arrive ainsi pour s'engager successivement entre quatre ou cinq paires de cylindres unis et passer de là sur la toile. Celle-ci l'amène entre les deux rouleaux, qui la compriment, la débarrassent de l'eau interposée et la font arriver à un laminoir où elle reçoit la forme de feuilles plus ou moins minces.

Revenons maintenant à l'article des applications. Si l'on en croyait la réclame, la gutta-percha serait la matière première par excellence, et il n'y aurait point de service qu'on ne fût en droit d'en attendre. Le fait est que, étant assez inaltérable, susceptible, en outre, de prendre les formes les plus variées, d'être dure ou molle, résistante ou ductile, suivant la température à laquelle on l'expose, il n'est guère d'objet qu'on n'en puisse faire; mais cette facilité même à changer d'état est, dans maintes circonstances, un inconvénient dont on ne saurait méconnaître la gravité, et en raison duquel plusieurs des substances telles que le bois, le cuir, le métal, etc., auxquelles on a voulu substituer la gutta-percha, lui demeurent, sous bien des rapports, infiniment préférables. D'ailleurs, la plupart des qualités de la gomme qui nous occupe ont été, nous le répétons, fort exagérées; d'autres lui ont été attribuées au moins témérairement. C'est ainsi qu'on a prétendu que la gutta-percha appliquée en feuilles sur les membres *guérit les rhumatismes!*... Au fait, pourquoi pas?... Mais la part étant faite de ces hyperboles, dont on comprend facilement le but, il faut convenir que le produit

importé en Europe par M. Montgomery est pour nous une excellente acquisition. On l'emploie avec succès à fabriquer des tuyaux de conduite pour les eaux, soit pures, soit alcalines, soit légèrement acides; à doubler les vases destinés à recevoir des liqueurs qui peuvent attaquer le bois et la plupart des métaux : par exemple, les cuves dont on se sert pour la galvanoplastie. Elle est également propre à la confection de divers objets de fantaisie (écritoires, porte-montres, coffrets, cadres, statuettes et figurines), auxquels on peut donner aisément les formes les plus élégantes; d'ustensiles de voyage (gourdes, écuelles, etc.), qui ne se cassent point; de robinets, obturateurs, pistons, clapets, siphons, etc., qui s'adaptent exactement sans que l'humidité les gonfle ou que la sécheresse les contracte; de rouleaux, de bobines, de cylindres de pression, qui offrent plus de dureté que les mêmes objets faits en caoutchouc... Il y aurait déjà là, on le voit, de quoi satisfaire l'ambition des prôneurs intéressés de la gutta-percha; mais ce n'est pas tout encore, et cette substance a rendu, non-seulement à l'industrie, mais à la civilisation même un important service que nous ne saurions passer sous silence. Il y a dix ans à peine qu'on eut l'idée d'enfermer dans des tubes en gutta-percha les fils conducteurs du télégraphe électrique, pour les faire passer sous le sol et dans l'eau. On réussit ainsi parfaitement à les préserver de toute action destructive, en même temps qu'à éviter toute déperdition du fluide; et cette heureuse invention a permis de réaliser une des merveilles de notre époque, la *télégraphie électrique sous-marine*. Telles sont, à notre jugement, les applications les plus sérieuses et les plus fécondes de la gutta-percha. Une foule d'autres ont été tentées, mais n'ont pas produit les résultats qu'on en attendait. Nous croyons inutile de les énumérer ici, et nous renvoyons ceux qui désiraient les connaître à M. Levert, qui a, rendons-lui cette justice, porté cette industrie à un degré de perfection vraiment remarquable... Cependant, lecteur, — si vous avez l'habitude de vous chauffer les pieds en hiver, et si en été vous aimez à vous promener par le soleil, gardez-vous des semelles de bottes en gutta-percha (1).           ARTHUR MANGIN.

(1) Extrait du *Nouveau Journal des Connaissances utiles*.

## II

## ASSOCIATION BRITANNIQUE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES.

Sous ce titre, M. Mailly a publié dans le dernier *Annuaire de l'Observatoire royal de Bruxelles* une notice intéressante sous plusieurs rapports. En premier lieu, ce travail s'écarte de ceux qui s'impriment habituellement dans le même recueil. Nous espérons que ce ne sera pas une exception, et qu'à l'avenir, nous verrons des notices de ce genre en plus grand nombre; elles remplaceront avantageusement les statistiques sous forme de longs tableaux avec beaucoup de colonnes et beaucoup de chiffres.

En outre, l'*Association britannique pour l'avancement des sciences* donne une idée des institutions scientifiques de l'Angleterre, qui avec raison sont mises en rapport avec l'organisation politique de ce pays. Il est bon de constater par des faits authentiques que l'initiative des particuliers y produit des résultats que ne peut atteindre ailleurs l'intervention gouvernementale.

Dans cette Association britannique, tout le monde peut venir exposer le fruit de ses observations, de ses recherches ou de ses théories. Les découvertes utiles, les faits intéressants sont livrés à l'appréciation indépendante de l'opinion publique. A côté d'illustres savants que l'Angleterre compte en grand nombre, et dont on invoque le concours utile parce qu'on admet hautement leur compétence, se font remarquer des hommes qui, ne consacrant à la science que leurs loisirs, parviennent à rendre des services incontestables et font preuve d'une activité fructueuse.

Évidemment, ce sont des institutions de ce genre qui s'établiront partout, lorsque les Académies, comme tant d'autres vestiges du passé, auront disparu, sans qu'on les regrette, sous le souffle de la liberté.

« J'ai assisté l'été dernier, dit M. Mailly, à la trentième réunion de l'*Association britannique*; j'ai vu de près cette assemblée que les Anglais ont nommée le parlement de la science, parlement ambulatoire, d'où sont bannies les agitations stériles et les querelles de parti, et dont tous

les efforts tendent vers un but unique, l'investigation et la connaissance des lois de la nature.

» Le but de l'Association est de donner une impulsion plus forte et une direction plus systématique aux recherches scientifiques; de mettre les hommes qui cultivent les sciences dans les différentes parties de l'empire britannique en contact les uns avec les autres et avec les savants étrangers; d'obtenir une attention plus générale pour les divers objets de la science, et la suppression des entraves qui en retardent le progrès.

» Les membres de l'Association se réunissent une fois par an, pendant une semaine au moins, dans une ville des trois royaumes, dont le choix a été fait à la réunion précédente.

» Il y a trois catégories de membres : les *membres à vie*, qui payent, lors de leur admission, une somme de dix livres; les *souscripteurs annuels*, dont la cotisation est de deux livres la première année et d'une livre pour chacune des années suivantes; les *associés*, qui moyennant le paiement d'une livre peuvent assister aux séances générales et à celles des sections. Il est également délivré pour ces séances des cartes de dames, au prix d'une livre.

» L'Association est très-large dans l'admission des membres. Il suffit, pour être reçu, d'appartenir à une société littéraire ou scientifique de l'empire; des personnes ne faisant même partie d'aucune société peuvent être élues par le comité général ou le conseil, sauf approbation en assemblée générale de l'Association. »

M. Mailly donne des détails étendus sur l'organisation de l'*Association britannique*, et particulièrement sur tout ce qui concerne les séances et la publication des mémoires. La première réunion eut lieu au mois de septembre 1851. Brewster, le célèbre physicien, qui en fut le promoteur, avait compris qu'il s'agissait de pourvoir à un besoin de la société moderne. Ainsi que le faisait remarquer le prince Albert en ouvrant, en 1859, la 29<sup>me</sup> assemblée, « il fallait que les moyens indiqués pour y pourvoir eussent été bien sagement conçus et bien habilement combinés, pour que l'Association ait triomphé de l'opposition que rencontre toute chose nouvelle, et continué sa marche sans dévier jamais du but que ses fondateurs avaient en vue »

Les sections de l'*Association britannique* sont au nombre de sept et comprennent :

1<sup>o</sup> les sciences mathématiques et physiques ; 2<sup>o</sup> les sciences chimiques ; 3<sup>o</sup> la géologie ; 4<sup>o</sup> la zoologie, la botanique et la physiologie ; 5<sup>o</sup> la géographie et l'ethnographie ; 6<sup>o</sup> la science économique et la statistique ; 7<sup>o</sup> les sciences mécaniques.

M. Mailly nous apprend, chose qui chez nous étonnera bien des gens, que l'Association britannique a consacré à des recherches scientifiques, de 1854 à 1859, une somme de 422,175 francs. Un résumé complet des travaux relatifs à l'astronomie, aux marées, à la météorologie et à la physique du globe, des détails sur la réunion qui a eu lieu à Oxford en 1860, l'indication des villes qui, pendant trente ans, ont donné l'hospitalité à ce parlement de la science, ainsi que les noms des présidents qui ont eu l'honneur insigne de diriger ses discussions, tels sont les renseignements que nos lecteurs trouveront dans la notice de M. Mailly. Nous n'avons voulu qu'éveiller chez eux le désir de connaître une institution qui, comme tant d'autres dont nous avons parlé précédemment, fait la gloire de l'Angleterre et mérite d'être prise pour modèle par les autres nations.

En 1861, l'Association britannique pour l'avancement des sciences se réunira à Manchester, la métropole industrielle, sous la présidence du célèbre ingénieur Fairbairn.

EGÈNE CARTHU.

---

### III

#### LA CULTURE DES ABEILLES.

Suivant la tradition, l'abeille a eu pour lieu d'origine la Grèce. Chez les Hellènes, notamment dans le pays de la vieille Attique, renommé pour son miel d'excellente qualité, l'éducation des essaims fut portée à un degré de perfection qu'elle n'atteignit jamais dans le reste de l'Europe ni dans aucune autre partie du globe. D'après les croyances de l'ancienne philosophie, les abeilles, se nourrissant d'ambroisie, étaient regardées comme participant à une nature divine, et leurs travaux, célébrés par les poètes qui étaient en même temps les savants de ces âges reculés, inspirèrent également Virgile dans les beaux vers qu'il consacra à retracer les mœurs, les lois et l'histoire des abeilles :

Enfin je vais chanter le peuple industrieux  
Qui recueille le miel, ce doux présent des cieux.

Mécène, daigne encore sourire à mes abeilles :  
 Dans ces petits objets que de grandes merveilles !  
 Viens, je vais célébrer leur police, leurs lois,  
 Et les travaux du peuple, et la valeur des rois ;  
 Et si le dieu des vers veut me servir de maître,  
 Moins le sujet est grand, plus ma gloire va l'être.

Mêlée aux riantes fictions, dit M. Quatrefages, l'histoire des abeilles est devenue populaire. On ne croit plus aujourd'hui, comme au temps de Samson, que les essaims se logent dans la gueule d'un lion ou naissent d'un taureau mort d'une certaine façon.

Ce que dit Virgile de l'infécondité des abeilles, relève aussi de plusieurs erreurs :

Tes enfants sont nombreux ; cependant, ô merveille !  
 L'hymen est inconnu de la pudique abeille.

Contrairement à cette croyance, la reine abeille s'accouple et pond par milliers des œufs rendus féconds par le concours du mâle. L'acte conjugal s'accomplit par une belle journée d'été que la femelle attend dans sa cellule royale, pour s'élever dans les airs où la rencontre a lieu sans que le couple uni, sous le charme de l'hyménée, cesse de voler suivi de son brillant cortège. Fécondée pour une longue suite de générations, dans cette seule fugue *sentimentale*, la femelle fait son retour dans la ruche, pond, dans un laps de trois semaines, jusqu'à 12,000 œufs, et dans le cours d'une année, de 50 à 60,000.

Si prodigieuse que soit cette fécondité, la reine abeille jouit en outre d'une faculté singulière, celle d'engendrer sans la participation de l'autre sexe ; mais les œufs qu'elle pond ainsi, sans accouplement, ne produisent que des mâles, seulement des mâles ! Une femelle est toujours et invariablement le résultat des actions combinées de la mère et du père.

(VAN BENEDEEN.)

Cet exemple de fécondité sans le concours du mâle, *sine concubitu*, n'est pas unique dans la nature. On a observé des cas semblables parmi certains lépidoptères et crustacés, la solenobia, le liparis, les psychés, les daphnies microscopiques. On trouve également des exemples de cette fécondité sans sexes dans le règne végétal.

La ponte dure toute l'année ; elle ne cesse que l'hiver, pendant les froids rigoureux. D'après la dimension des alvéoles, la reine dépose des œufs de mâles ou de femelles, et il ne paraît pas impossible que, par un merveilleux instinct, elle n'engendre l'un ou l'autre sexe, selon les besoins de la communauté. L'œuf éclot au bout de trois à quatre jours, et le petit ver est laissé aux soins des ouvrières qui le nourrissent avec une espèce de bouillie qui diffère dans sa composition suivant qu'elle est destinée à faire des reines, des mâles ou des ouvrières. « C'est à cette différence de régime et à la gêne qu'éprouvent les larves dans des cellules trop étroites, qu'est dû le défaut de développement des organes sexuels femelles dans les mulets ; et cela est si vrai que quand, par une cause quelconque, une ruche vient à être privée de sa reine, les ouvrières savent en faire éclore, en agrandissant les cellules de quelques jeunes larves de mulets et en les nourrissant d'une pâtée plus épaisse et plus abondante. » Au bout de cinq à six jours, le ver, ayant pris tout son accroissement, cesse de manger, se file une coque de soie, et voit fermer son alvéole d'un couvercle de cire ajusté avec soin par les abeilles ouvrières. Alors commence la vie de nymphe qui dure douze à quinze jours ; puis l'insecte, devenu parfait, rompt lui-même son couvercle de cire, quitte sa cellule, et, sa première langueur dissipée, prend enfin son essor.

Insectes fringants de l'ordre des hyménoptères, famille des mellifères, les abeilles sont essentiellement sociétaires. Chaque ruche se compose de trois sortes d'individus : une reine, la seule femelle complète de la communauté, destinée à reproduire l'espèce ; les mâles ou frelons, au nombre de 600 à 2,000 par essaim, qui n'ont d'autre fonction que celle de féconder la reine ; les ouvrières (mulets ou neutres) en nombre variable depuis 4,000 jusqu'à 30,000, occupées de tous les travaux de la société, notamment à faire le miel et la cire.

Après la fécondation, les frelons, devenus inutiles dans la ruche, sont mis à mort par les ouvrières qui les massacrent impitoyablement ; la destruction s'étend jusqu'aux larves et aux nymphes de ces neutres, encore appelés faux bourdons.

Pour chercher son butin, l'abeille ouvrière se répand dans les campagnes, quelquefois à de grandes distances, revient à la ruche, chargée de pollen et de nectar butinés sur les fleurs, dans les prairies, les bois, les bruyères, les jardins fruitiers, les plantations de mélèzes, de pins, de sapins ; elle recherche aussi les herbes aromatiques, le thym, la lavande,

l'origan, le réséda, le romarin, la mélisse, le serpolet, le muguet parfumé, les labiées en général ; mais une plante qui lui est plus salutaire que beaucoup d'autres, parce qu'elle reste longtemps en fleur, c'est le sarrasin, vulgairement appelé blé noir.

D'après ces connaissances, l'apiculteur qui veut réussir dans cette modeste industrie, doit, pour commencer, faire choix d'un lieu propice par la réunion de ces ressources indispensables à la prospérité des colonies. On veut également près des essaims une source d'eau claire, un palmier (1) épais pour protéger leur asile :

Cette onde les invite à respirer le frais ;  
Cet arbre les reçoit sous son feuillage épais.

Dans la ruche, la communauté doit être logée à l'aise, sans trop d'espace. Au lieu de cette espèce de panier en usage dans nos cantons, construit d'une pièce avec de la paille de seigle, on préférera la ruche en bois résineux, composée de cinq pièces distinctes et mobiles, qu'on agrandit au besoin et qui facilite la récolte du miel sans qu'on doive recourir à une mesure extrême, la destruction des essaims. Par ce procédé M. Nutt, l'inventeur anglais, a obtenu en une année d'un seul essaim 134 kilogrammes de miel.

Dans un lieu tranquille, abrité des vents et loin du bruit, établissez vos essaims, en écartant de leur voisinage les guépriers ennemis, le vert lézard, l'impure araignée, les cloportes, les fourmilières, les rats et les souris.

Tout ce peuple d'oiseaux, avide de pillage ;  
Ils exercent partout un affreux brigandage,  
Et, saisissant l'abeille errante sur le thym,  
En font à leurs enfants un barbare festin.

Insecte frileux à l'excès, l'abeille craint le froid qui, fort intense, prolonge son engourdissement jusqu'à la mort. La méthode de réunir plusieurs essaims parmi les faibles, dans une seule ruche, prévient cette

(1) Arbre des pays chauds, qu'on peut remplacer dans nos climats par le tilleul.

perte, qu'on évite de même en choisissant pour les essaims une exposition abritée et garantie du froid.

Un apiculteur français, M. F. Moyses, a pensé que l'enterrement des ruches est un moyen d'éviter les intempéries de l'hiver. Dans cette idée, il a fait une expérience sur deux ruches différentes, trop faibles pour hiverner en plein air, et qu'il a enterrées en même temps à près d'un mètre de profondeur. C'étaient deux essaims légers, qui n'avaient pas plus de deux à trois kilogrammes de miel chacun. Dans ces conditions en plein air, ils n'auraient pu passer l'hiver. Ils furent déterrés au commencement de mars, après quatre mois de sépulture. L'un, atteint, contre les prévisions, par les eaux pluviales d'un toit voisin, était pourri, gâteaux et abeilles. L'autre, dans un lieu sec, était bien conservé; il n'avait dépensé que la moitié de son miel, et les abeilles étaient très-vigoureuses.

Dans les hivers doux, un autre fléau, la famine, est à craindre pour les essaims, surtout pour les faibles, qui, non engourdis par le froid, ressentent tous les besoins de la vie et, pour satisfaire la faim, se voient réduits à consommer précipitamment leurs trésors; et s'il arrive que les provisions soient épuisées avant le retour des fleurs, alors la conservation des essaims réclame la protection de l'apiculteur. Une faible dépense de miel suffit pour prévenir la famine. On supplée à cette nourriture favorite par des sirops sucrés, la pâte de sésame et autres mets appropriés.

Veux-tu rendre à l'abeille une utile vigueur?  
 Que des sucs odorants raniment sa langueur;  
 Et, dans des juncs remplis du doux nectar qu'elle aime,  
 A prendre son repas invite-la toi-même.-  
 Joins-y du raisin sec, du vin cuit dans l'airain,  
 Ou la pomme du chêne, ou les vapeurs du thym,  
 Et la rose flétrie, et l'herbe du centaure.  
 Mais il est une fleur (1) plus salutaire encore.

Une fois l'an, au mois d'août ou de septembre, on fait la récolte du miel. La manière de procéder est simple avec les ruches à hausses qui

(1) Les opinions sont douteuses sur la qualité de la fleur dont parle ici Virgile. Les commentateurs supposent qu'il s'agit de l'*aster chinensis*, espèce de *reine-marguerite* inconnue dans nos climats, commune dans la Chine, l'Attique et les pays orientaux.

permettent de réunir les essaims faibles ou tardifs. On préfère de beaucoup cette méthode nouvelle, qui respecte tout à la fois la vie des mouches et les intérêts de l'apiculteur, à l'ancien procédé dans lequel on étouffait cruellement avec du soufre les pauvres abeilles qui n'avaient rien fait pour mériter ce funeste sort.

L'opération est facile. Après avoir enfumé par une belle journée les deux ruches que l'on veut réunir, on place celle qui doit être supprimée par-dessus l'autre que l'on a premièrement renversée à ciel ouvert, et, cela fait, on calfeutre exactement les deux ruches, en ne laissant qu'une seule entrée pour le passage des abeilles. Quand on enfume convenablement, il n'y a point de combat; une des reines périt. Celle qui survit établit sa résidence presque toujours dans la ruche inférieure; c'est conséquemment la ruche supérieure qui, n'ayant plus de couvain vingt-deux jours après la réunion, devra être enlevée et récoltée de la façon ordinaire.

Le *Guide des propriétaires d'abeilles*, qui nous initie à cette méthode, remarque qu'on ne peut sans inconvénient devancer le terme de vingt-deux jours assigné pour la récolte du miel, parce que le couvain ne serait pas éclos; mais on est libre de reculer ce terme selon les convenances, par exemple, pour attendre une température chaude, afin d'avoir un produit plus maniable et plus beau.

Dans nos cantons, on ne s'occupe que bien médiocrement des abeilles. Cependant notre pays n'est pas si aride que les essaims ne puissent, en bonnes positions, y prospérer. Il existe dans nos champs beaucoup d'herbes aromatiques, des labiées, des crucifères, des légumineuses, des rosacées, force plantes de tous genres utiles aux abeilles, de vastes forêts qui ne manquent pas de fleurs. Mais notre climat, trop rude, n'est pas favorable: car l'égalité et la douceur de la température influent beaucoup sur la prospérité des essaims. Cependant, en France, voire même dans le Nord, au milieu de conditions à peu près semblables, quant à la température, à celle de la Belgique, les ruches abondent, dont les bénéfiques nets s'élèvent de 12 à 24 francs par année.

Faciles à élever à l'état de demi-domesticité, les abeilles sont des insectes précieux qui fournissent à notre usage deux produits importants, le miel et la cire, outre une autre substance moins connue, la *propolis*.

Disons d'abord un mot de la *propolis*, cette matière noire, onctueuse, légèrement odorante, que l'industrie des abeilles récolte parmi des plantes encore ignorées, mais que l'on croit être les bourgeons ou les jeunes

pousses de certains arbres. Molle et ductile à l'état frais, composée en principale partie de résine, sans saveur, soluble dans l'alcool, cette substance durcit à l'air et est mise en œuvre par les abeilles pour clore toutes les fissures de leur habitation.

Aussi, dès qu'une fente ouvre un passage à l'air,  
 A réparer la brèche un peuple entier conspire ;  
 Il la remplit de fleurs, il la garnit de cire,  
 Et conserve en dépôt, pour ses sages emplois,  
 Un suc plus onctueux que la gomme des bois.

Delille raconte, dans ses commentaires des Géorgiques, que « M. Maraldi vit un jour un gros limaçon qui eut l'imprudence d'entrer dans une ruche : aussitôt l'imbécile animal fut expédié par les mouches. Mais ce n'était point là le plus difficile : il s'agissait de transporter au dehors le cadavre, dont l'odeur aurait pu les infecter par la suite. C'était une masse énorme ; toutes les forces de nos petites abeilles réunies ne pouvaient le soulever : le cas était embarrassant. Dans une circonstance aussi critique, elles eurent recours à leur propolis, dont elles masquèrent le corps de leur ennemi mort, et l'embaumèrent comme une momie. »

On se prend d'admiration pour ces curieux insectes placés si bas dans l'échelle zoologique, qui savent, par un mouvement réfléchi, combiner des actions qui donnent l'idée de la profondeur des vues qui les dirigent et des ressources de facultés qui supposent l'esprit. Que penser après cela du machinisme si souvent attribué par la physiologie aux instincts de la brute ?

Sans usages bien utiles, la propolis se prête à prendre des empreintes de médailles ; on l'emploie aussi à faire une pommade avec l'huile d'olive et des fumigations douées de propriétés résolatives.

Un autre produit, la *cire*, est employé par les abeilles à faire les rayons construits avec un art qui a confondu le savant Buffon lui-même. Composés d'alvéoles ou de cellules rangées symétriquement sur un plan double, attachés et suspendus perpendiculairement dans la ruche à l'aide de cette glu extrêmement visqueuse, la propolis, ces rayons ou gâteaux servent à emmagasiner les provisions de miel et à déposer les œufs qui renferment la progéniture. Dans la construction des gâteaux, à raison de la figure des alvéoles qui représente un hexagone régulier, à six pans, la cire se trouve employée, comme on le remarque, avec le plus d'économie

possible ; en sorte que toute autre combinaison, toute autre figure connue en géométrie, n'aurait pu réunir les mêmes conditions essentielles : « celles de remplir un espace sans y laisser le vide, et de renfermer un plus grand espace dans le même contour. »

A l'état de matière première, brute, granuleuse, sans liaison ni adhérence, la cire se prend parmi les fleurs ou les étamines ; elle est ingérée et subit dans un estomac particulier, découvert chez l'abeille sur les articles de son abdomen, une élaboration sécrétoire qui lui donne l'onctuosité et la cohérence nécessaires à sa destination.

La cire, compacte, solide, sans saveur, légèrement odorante, sèche au toucher, naturellement jaune, est composée de deux principes distincts : l'*acide cérotique*, d'abord appelé *cérine*, très-soluble dans l'alcool ; la *myricine*, qui représente, d'après Brodie, du palmitate de myricyle, très-peu soluble.

On connaît à la cire, brute ou raffinée, des usages nombreux, aussi bien en médecine que dans les arts et dans l'économie domestique. Elle fait la base de tous les cérats et d'une foule de préparations onguentaires et emplastiques. Louée pour combattre les gerçures des lèvres et du sein, on l'estime encore chez les enfants en frictions sur le ventre, pour faciliter les selles. A l'intérieur, elle a été employée, sous forme d'*émulsion cireuse* et d'*électuaire de cire*, contre quelques maladies des intestins, la dysenterie, les excoriations, etc. L'*huile de cire* a quelquefois été administrée comme diurétique à la dose de 3 à 6 gouttes. Dans le sparadrap, le papier ciré, la toile de mai, les bougies simples, entre aussi la cire, qui sert enfin à une multitude d'autres usages. Les bougies stéariques ont remplacé presque partout les bougies cériques.

Le *miel* est une matière sucrée, molle ou liquide, d'une couleur blanche ou jaunâtre, que les abeilles recueillent dans la corolle des fleurs à l'aide de leur trompe. Des auteurs pensent que le miel subit une élaboration particulière dans l'estomac des abeilles ; d'autres opinent qu'il est tout simplement recueilli dans les nectaires des fleurs et dégorgé par ces insectes. Quoi qu'il en soit, le miel diffère essentiellement dans ses qualités suivant les contrées et les plantes qui le produisent. Ainsi, divers miels du Midi de l'Europe ont une vertu plus ou moins enivrante ; d'autres sont vénéneux, par exemple, ceux récoltés par les abeilles sur certaines plantes vireuses, comme l'*azalea pontica*, le *rhododendrum ponticum*, l'*aconitum napellus* et *ponticum*, le *menispermum cocculus*.

Xénophon raconte que les Grecs, en guerre contre les Colques barbares qui prirent la fuite, mangèrent des gâteaux de miel qui abondaient dans la campagne conquise ; qu'ensuite ils eurent des transports au cerveau et ressemblaient, les uns à des furieux, les autres à des mourants. Les symptômes se dissipèrent le lendemain, laissant après eux le sentiment d'une grande fatigue qui mit plusieurs jours à disparaître. Cet accident néanmoins n'eut pas d'autres suites ; personne n'en mourut.

On sait aussi que certaines contrées voisines du Caucase fournissent, pendant la floraison de certaines plantes dont la qualité n'est que soupçonnée, un miel doué de propriétés délétères et qui rend insensés ceux qui en mangent ; c'est affirmé par Aristote, Pline et Dioscoride.

On connaît de même des cas d'empoisonnements d'ivresse ou de délire occasionnés par le miel du bourdon commun (*apis terrestris*) et des diverses espèces de guêpes (*vespa*) ; mais ces exemples concernent des pays étrangers où croissent naturellement les aconits et d'autres plantes vénéneuses recherchées des hyménoptères cités. Un voyageur français, M. de Saint-Hilaire, dans une excursion qu'il fit au Brésil, éprouva lui-même, ainsi que deux hommes de sa suite, les effets redoutables d'un miel doué de qualités délétères ; après en avoir mangé, ils tombèrent dans une espèce d'ivresse mêlée de délire. Dans les recherches ultérieures qu'il entreprit à cette occasion, renseigné par les indigènes, le savant touriste put savoir que la récolte de ce miel empoisonné se faisait dans la contrée habitée par la guêpe *lechevana*, sur les fleurs d'une plante inconnue en Europe, et qu'il crut être le *Paullinia australis*.

« En Europe, le miel le meilleur et le plus parfumé est celui que les abeilles butinent sur les labiées ; et aux îles Baléares, ainsi que dans les Corbières, c'est le romarin qui lui donne sa supériorité. L'excellente qualité de celui de la haute Provence tient aussi à une plante de la même famille, la lavande, que les abeilles fréquentent spécialement. Aussi a-t-on bien soin, dans le Midi, d'établir des ruches dans les localités où les labiées abondent. A Cuba, le miel est au contraire récolté sur les orangers, et sa saveur est excellente ; celui de Chamouny sent la térébenthine, ce qui tient sans doute à ce que les abeilles de cette vallée se nourrissent en grande partie aux dépens du mélèze. Au contraire, les miels d'Espagne ont un goût prononcé de genêt ; ceux de Sardaigne, qui sont pris sur l'absinthe, sont amers, et ceux du Limousin ainsi que de la Bretagne

tirent du colza et du sarrasin le goût particulier qui les distingue. » (*Zool. méd.*).

Le miel pur de Mahon, d'une essence choisie, est réputé entre tous les autres, à raison de sa saveur et de son arôme qui rappelle l'odeur de la rose. Ceux du mont Hymette, de l'Éthiopie, de Cuba, ne sont pas moins renommés. Le miel de Narbonne, qui vient ensuite, tient son rang du romarin qui lui communique son odeur.

On sait d'ailleurs que les qualités du miel, son goût, son arôme, sa couleur, sa consistance varient beaucoup d'une année à une autre, suivant les modifications atmosphériques et la diversité des fleurs qui abondent dans les champs aux diverses saisons.

Deux matières sucrées, l'une liquide, l'autre cristallisable, unies dans des proportions diverses à une matière colorante, entrent dans la composition du miel, qui contient, en outre, de la cire, quelques acides organiques, une substance grasse, des essences aromatiques, quelquefois du couvain, des débris de larves et d'alvéoles qui en altèrent la qualité et le goût. Ce dernier est le *miel commun* ou *jaune*, que l'on obtient par l'expression des gâteaux. Le *miel blanc* est le meilleur et le plus pur; il découle naturellement des rayons sans l'effet de la pression ni de la chaleur.

Disons-nous tous les usages du miel? En médecine, il est employé comme émollient, béchique et pectoral; c'est l'excipient de la plupart des électuaires, et une des parties constituantes des oximels, des mellites, de l'onguent égyptiac, etc. Comme substance édulcorante, il entre dans une foule de breuvages et de préparations diverses, telles que gargarismes, lavements, etc. L'*eau de miel* est beaucoup employée à titre de sudorifique pour rappeler ou provoquer la transpiration. Il y a encore le *miel rosat*, qui est aussi d'un bon emploi.

Outre ces usages déjà si nombreux, le miel est employé comme aliment; il entre aussi dans la fabrication du pain d'épice, qu'il rend à un faible degré laxatif.

Étendu d'eau dans des proportions convenables, il éprouve bientôt la fermentation alcoolique et donne, comme produit, une liqueur vineuse sucrée que l'on connaît sous le nom d'*hydromel*. Les anciens en faisaient un grand usage comme boisson et l'employaient aussi fréquemment en médecine. Les poètes n'ont-ils pas souvent vanté celui du mont Hymette?

A. DUVIEUSART (1).

(1) Extrait de l'*Agronome*, et reproduit avec autorisation de l'auteur.

## IV

## NOUVELLES &amp; VARIÉTÉS.

*De l'instruction obligatoire au point de vue de l'industrie. — Usages de la presse hydraulique. — Progrès de la photographie. — Recherches des fuites dans l'éclairage au gaz. — Papier de sûreté. — Couleurs bleue et pourpre obtenues par la cinchonine. — Mise en culture de la mer. — La châtaigne d'eau. — Observations sur les rapports qui existent entre le développement de la poitrine, la conformation et les aptitudes des races bovines.*

*De l'instruction obligatoire au point de vue de l'industrie. —* La Société industrielle de Mulhouse, qui poursuit, depuis tant d'années, la réalisation d'un but éminemment utile, les perfectionnements et les progrès de l'industrie par l'intervention de la science, vient d'adresser au Sénat une pétition pour demander que l'instruction primaire soit rendue obligatoire.

C'est au nom de l'intérêt général d'abord, du progrès industriel ensuite, que les membres de cette Société, si bien placés pour apprécier les besoins qu'ils signalent, réclament des mesures contre l'ignorance des ouvriers. Comment, en effet, répandre et vulgariser l'enseignement industriel proprement dit dans les diverses catégories de travailleurs, si ceux-ci ne savent ni lire ni écrire?

Dans notre pays, les industriels constatent chaque jour cet obstacle aux progrès de nos industries les plus importantes. En Allemagne et en Angleterre, les ouvriers sont généralement plus instruits. Chez nous, au contraire, les connaissances préliminaires sont tellement rares, que l'ouvrier qui les possède s'élève rapidement au-dessus de ses compagnons et devient contre-maître. Les choses les plus simples à enregistrer ne peuvent l'être par de simples ouvriers, et lorsqu'il s'agit surtout de professions dont la science forme la base essentielle, il faut renoncer à expliquer les détails les plus élémentaires aussi longtemps que l'instruction primaire ne sera pas plus répandue. Il est bon de réfléchir aux conséquences que cet état de choses peut entraîner dans un avenir prochain. L'abstention et l'indifférence ne sont plus guère possibles en pré-

sence des efforts que font dans cette direction d'autres pays avec lesquels nous devons soutenir une concurrence active et incessante.

---

*Usages de la presse hydraulique.* — A propos de perfectionnements récemment apportés à la presse hydraulique, nous trouvons dans le *Technologiste*, n° 259, des détails sur l'emploi de cet instrument, si commun aujourd'hui dans l'industrie. Nous allons en extraire les renseignements suivants, qui peuvent intéresser les gens du monde :

La presse hydraulique, si bornée jadis dans son emploi, a reçu au contraire, dans ces derniers temps, de nombreuses applications qui en font un des organes les plus puissants et les plus utiles de l'industrie.

Une des applications les plus étendues qu'on donne aujourd'hui à la presse hydraulique, c'est celle pour l'emballage des marchandises, surtout celles destinées à passer les mers, et dont on veut diminuer le volume pour faciliter l'arrimage et modérer le fret. Pour ne rappeler ici que quelques exemples, on citera le coton brut que l'Amérique nous envoie en si grande abondance, et dont on forme avec la presse hydraulique les balles compactes qui arrivent en Europe chargées d'aussi peu de frais de transport qu'il est possible. On mentionnera aussi le foin, matière essentiellement encombrante, dont on réduit le volume pour l'expédier dans une contrée lointaine qui en manque, ou à une armée qui fait la guerre en pays étranger.

Dans les pays de fabriques, on se sert de la presse hydraulique pour donner l'apprêt et le fini à divers produits manufacturiers : à cet effet, ces presses reçoivent des formes et des dimensions variées, et on leur donne une force appropriée à leur destination. Tantôt ces apprêts se donnent à froid, tantôt en interposant entre les tissus des plaques en métal chauffées à une certaine température.

Tout le monde connaît les services que rend la presse hydraulique dans les fabriques pour l'expression des huiles ou des corps gras, où rien ne peut la remplacer. Depuis quelques années, on a apporté quelques perfectionnements utiles dans les presses destinées à l'extraction des liquides oléagineux. On a, dans plusieurs cas, abandonné le système des sacs ou étreindelles pour contenir les substances, et on les a remplacés par des cylindres en fonte ou en fer percés de trous nombreux et très-petits, au

travers desquels l'huile s'écoule; on a même commencé aussi à supprimer ces cylindres percés et à laisser écouler l'huile de toutes les parties de la presse. Le perfectionnement consiste à avoir deux presses, l'une de construction légère, simplement destinée à façonner ou mouler le gâteau avant de le placer dans ce qu'on appelle la presse finisseuse, qui est une machine bien plus puissante et plus efficace.

Une autre excellente invention est celle de la machine à faire les baguettes et les tuyaux en plomb. Dans cet appareil, on emploie la pression hydraulique pour refouler le plomb, dans un état de demi-fusion, au travers de calibres ou de filières de diamètres divers qui correspondent aux diamètres extérieurs des tuyaux en plomb; ce qui permet de faire des tuyaux d'une longueur infiniment plus grande que la chose n'était possible. Il existe à l'arsenal de Woolwich une machine de ce genre, qui sert à fabriquer les baguettes en plomb dans lesquelles on découpe les balles pour les fusils rayés.

On a souvent entendu parler des succès obtenus par l'emploi de la presse hydraulique pour soulever d'énormes fardeaux dans les constructions ou les travaux d'art. On en a fait une application utile pour lever des navires d'un très-grand poids, et l'on se rappelle que, sans le secours des presses hydrauliques, il eût été impossible de faire démarrer le *Great-Eastern*, sur la côte où il semblait cloué à jamais.

Dans l'art de l'ingénieur, on soulève et l'on remue à la presse hydraulique des masses qu'on osait à peine attaquer autrefois, on arrache des pilotis, on redresse des pans de muraille, etc.

Aujourd'hui, le macaroni, le vermicelle et autres pâtes se fabriquent avec plus de rapidité et d'économie à la presse hydraulique que par les anciens moyens.

---

*Progrès de la photographie.* — Notre intention n'est pas de retracer les perfectionnements que reçoit et qu'adopte chaque jour la photographie. Comme toutes les découvertes de l'homme, elle avance peu à peu, successivement, en s'appuyant sur la science, et offre à notre admiration de nouvelles conquêtes destinées à étendre ses services. A ceux qui le désirent, des journaux spéciaux font connaître, à mesure qu'ils se produisent, les progrès réalisés dans les différents pays. Toutefois, les gens

du monde, tout en laissant de côté les procédés, ne peuvent rester indifférents à certains détails saillants qui font, pour ainsi dire, époque dans l'histoire de cet art moderne.

Nous empruntons, en les résumant, les détails qui vont suivre à l'excellente *Revue photographique* que publie M. Davanne dans le *Répertoire de chimie appliquée* :

M. le comte Sewastianoff et M. Camille Silvy se sont préoccupés, l'un en Grèce, l'autre en Angleterre, de reproduire par la photographie les manuscrits rares, qui peuvent être ainsi vulgarisés et mis à la disposition du plus grand nombre.

M. le comte Sewastianoff s'est installé au mont Athos, et il a cherché dans les riches bibliothèques des couvents grecs les choses les plus curieuses à reproduire, soit comme manuscrits, soit comme peintures ou comme objets d'art, datant des premiers siècles de l'ère chrétienne. Sa collection comprend déjà plus de quatre mille clichés.

M. Silvy a reproduit, en seize pages, le manuscrit Sforza, appartenant à M. le marquis d'Azeglio. Cette reproduction est faite avec une fidélité remarquable; on y remarque non-seulement chaque caractère et chaque miniature entourant le texte, mais aussi le véritable aspect, le grain du parchemin, et même, résultat curieux et important, on a vu reparaître une inscription allemande qui avait été ajoutée plus tard à la fin du manuscrit latin. Cette inscription, disparue presque complètement et devenue illisible, s'est trouvée reproduite à la chambre noire, de telle manière qu'elle est parfaitement lisible sur la reproduction photographique. La conclusion à tirer de cela, c'est que l'on possède aujourd'hui un excellent moyen de faire reparaître l'écriture effacée des vieux manuscrits, ce qui aura d'importantes conséquences au point de vue des études historiques et archéologiques.

Deux autres photographes, M. le colonel James, en Angleterre, et M. Poitevin, en France, ont fait connaître un procédé permettant de transporter une image photographique sur zinc ou sur la pierre lithographique, pour en tirer ensuite, à la presse et avec de l'encre d'impression, autant d'épreuves que l'on veut. C'est un secours précieux pour la reproduction des anciens manuscrits et des gravures de toute espèce.

Signalons encore l'invention d'un appareil dû à un Américain, et qui permet d'obtenir, par heure, six mille épreuves d'un même cliché.

L'appareil étant disposé pour l'emploi simultané de dix clichés, on peut donc fabriquer soixante mille épreuves en une heure. On voit que la photographie cherche à se mettre au niveau des besoins de l'époque en augmentant et en facilitant la production. C'est dans le même but que MM. Nadar et Bingham ont cherché à remplacer le soleil par une lumière artificielle. Tous deux sont parvenus à produire des portraits parfaitement réussis en opérant à la lumière électrique. L'essai n'est pas nouveau; seulement, jusqu'à ce jour, les résultats obtenus n'étaient pas satisfaisants. Soixante mille portraits à l'heure et travailler jour et nuit, voilà en ce moment le dernier mot de la science photographique.

---

*Recherche des fuites dans l'éclairage au gaz.* — On sait que les fuites de gaz, provenant souvent de l'agencement défectueux et du mauvais choix des tuyaux, peuvent donner lieu à des accidents graves. En s'accumulant dans des espaces restreints et sans ventilation, le gaz d'éclairage expose à des explosions dangereuses. Les pertes continuelles qui se produisent par ces fissures, sont souvent très-considérables et méritent d'être prises en considération, car elles augmentent les frais à la charge des compagnies ou des particuliers.

Rechercher les fuites est donc indispensable. Le flambage, qui consiste à promener une chandelle allumée le long des tuyaux, est un moyen fort dangereux et qui devrait être défendu. D'autres procédés très-convenables ont été proposés, et l'autorité doit aujourd'hui avoir tous ses apaisements et ne plus hésiter à prohiber le flambage, comme insuffisant, inutile et présentant plus d'inconvénients que d'avantages.

Un nouveau moyen vient s'ajouter à ceux qui étaient déjà connus. Parmi les prix nombreux et importants accordés par l'Institut de France, dans sa séance du 25 mars dernier, nous remarquons, au nombre de ceux qui sont relatifs aux arts insalubres (fondation Montyon), une récompense de 2,500 francs à M. Charles Fournier, agent comptable du ministère de la guerre, pour un procédé nouveau propre à révéler les fuites de gaz dans les appareils d'éclairage et de chauffage.

La méthode de M. Fournier consiste d'abord à constater s'il y a ou non des fuites, au moyen d'un révélateur dont un manomètre est la partie la plus importante. L'existence des fuites étant constatée, on enlève une plaque ajustée sur les conduits, et on la remplace par un

petit appareil qui oblige le gaz d'éclairage à passer dans de l'ammoniaque.

Un phénomène bien connu peut alors se produire. On sait que si l'on prend deux verres, l'un renfermant de l'ammoniaque, l'autre de l'acide hydrochlorique, les deux gaz qui s'échappent et qui isolément seraient invisibles, se combinent, se réunissent pour constituer un composé nouveau qui apparaît sous forme de fumée épaisse et très-apparente. C'est ainsi que, dans les laboratoires de chimie, une baguette de verre trempée dans l'acide hydrochlorique fait reconnaître immédiatement tout dégagement d'ammoniaque, par la fumée qui apparaît quand on arrive au point de l'appareil où ce dégagement a lieu.

Dans la méthode de M. Fournier, le gaz d'éclairage se charge donc d'ammoniaque, et, une baguette imprégnée d'acide hydrochlorique étant promenée le long des tuyaux, l'apparition d'une fumée blanche indiquera la fuite et permettra d'y remédier. On peut remplacer la baguette trempée dans l'acide hydrochlorique par un papier de tournesol préalablement rougi par le vinaigre, et qui, sous l'influence de l'ammoniaque ajouté au gaz, deviendra bleu.

Des expériences faites en présence de M. Boussingault, au Conservatoire des arts et métiers de Paris, ont attesté à la fois l'efficacité et la simplicité du moyen.

Ce qui doit surtout, à notre avis, attirer l'attention dans le procédé de M. Fournier, c'est qu'en s'appuyant sur le même principe, il nous paraît possible de trouver d'autres réactions chimiques, sensibles et apparentes, qui sont également propres à dévoiler les fuites de gaz. Les particuliers prendront l'habitude de faire vérifier, au moins une fois l'an, l'état de leurs tuyaux de conduite du gaz d'éclairage; et l'autorité, qui doit veiller à la sécurité publique, adoptera des règlements imposant cette formalité à ceux qui, par insouciance, auraient le désir de s'y soustraire.

---

*Papier de sûreté* (*Technologiste*, avril 1861, page 575). — Deux ingrédients se trouvant dans tous les ménages et qu'on emploie dans les collèges ou pensions pour enlever l'encre du linge, servent ordinairement aux falsifications; ce sont : le chlorure de potasse ou eau de

javelle et le sel d'oseille, qui, employés convenablement et à faibles doses, détruisent toute espèce d'encre.

Lorsque les experts chimistes sont requis pour examiner les pièces arguées de faux, ils font revenir généralement les mots effacés, mais rarement détruits, principalement sur des faux partiels qui sont les plus nombreux, au moyen de l'acide gallique.

J'ai eu l'idée de faire usage de cet acide pour rendre les papiers infalsifiables, et chacun peut, en l'employant, se garantir de toute espèce de faux. Il suffit pour cela de baigner pendant quelques secondes le papier (mandats, feuilles timbrées, billets, obligations, testaments, etc.) dans une solution d'acide gallique; un quart de milligramme dissous dans un cinquième de litre suffit pour imbiber vingt-cinq feuilles environ de papier. Après la dessiccation des feuilles, on y trace les caractères; l'encre pénètre le tissu, l'écriture est plus prononcée, et lorsque le faussaire veut effacer un mot ou un chiffre en se servant des agents chimiques ci-dessus indiqués, il fait une tache sur la feuille, et il se forme autour de l'écriture un cercle noir qu'on ne pourrait détruire qu'enlevant tous les caractères.

Ainsi, il est facile de rendre infalsifiables les traites, lettres de change, de voiture, etc., etc., puisqu'il suffit de les passer dans un bain d'acide gallique.

Mais une amélioration importante serait d'introduire cet acide dans les pâtes mêmes, au moment de la fabrication des papiers blancs et de couleur. On prétend, il est vrai, que les couleurs s'altèrent par l'emploi des agents chimiques, mais c'est une erreur.

Prenez du papier azuré, écrivez dessus, et vous enlèverez l'encre avec l'eau de javelle sans altérer la nuance.

Prenez du papier rose, et vous ferez également disparaître l'encre sans détruire la couleur, si vous recourez au sel d'oseille.

Les faussaires savent bien que chaque nuance est falsifiable et que ce n'est qu'une question d'étude pour trouver le meilleur agent.

En mêlant un vingtième d'acide gallique avec les couleurs qu'on met dans les papiers, rose, jaune, vert, bleu, orange, etc., on les préservera toutes de falsifications.

Quant aux papiers blancs, faits à la main, tels que ceux du timbre, rien n'est plus facile que de les rendre infalsifiables en mettant dans la cuve une certaine quantité d'acide gallique, un kilogramme par mille

litres pour quatre cents rames de papier. Pour arriver au même résultat avec les papiers mécaniques, on peut humecter la feuille avant son passage sur le dernier sécheur, en la faisant passer dans une solution d'acide gallique, ou bien mêler cette substance à la colle.

L'acide gallique présente encore un autre avantage : il indique la pureté du papier. En le passant dans la solution de cette substance, il prend une teinte rosée, s'il reste dans le tissu des traces de chlore, et l'on voit surgir des taches noirâtres, semblables à de l'encre pâle, si le papier contient du fer. Ce dernier provient surtout des cylindres de la machine, et il est à désirer que l'on remédie à cet inconvénient, afin qu'on puisse, avec la pureté de la pâte, garantir sa durée sans altération.

KNECHT-SENNEFELDER.

Le *Journal des fabricants de papier*, auquel nous empruntons cet article, ajoute ce qui suit :

« Nous avons essayé les procédés indiqués par M. Knecht-Sennefelder, et nous avons trouvé que le papier imbibé dans une solution d'acide gallique laisse en effet des taches très-apparentes, lorsqu'on veut détruire l'encre par le chlore. Nous devons dire, cependant, que l'acide gallique altère légèrement la blancheur du tissu ; mais comme il importe peu que le papier destiné au timbre et à des actes dont on veut éviter la contrefaçon, soit un peu plus ou moins blanc et jaunisse même dans certaines circonstances, nous ne pensons pas que cette altération de nuance soit un obstacle au procédé conseillé par M. Knecht-Sennefelder et que nous recommandons à l'administration du timbre comme aux particuliers. Sa simplicité et ses résultats méritent assurément d'être pris en sérieuse considération. »

---

*Couleurs bleue et pourpre obtenues par la cinchonine.* — La cinchonine, qui se rencontre, avec la quinine, dans les quinquinas, n'a pas d'usages. On propose aujourd'hui de l'utiliser comme matière colorante, et des essais prouvent que cette application industrielle est possible, quant au prix de revient et aux résultats de teinture qui ont été constatés. Ces couleurs de la cinchonine sont solubles dans l'alcool ; elles sont destinées, par leur addition aux couleurs rouges d'aniline, connues sous les noms de fuchsine, Magenta, etc., à fournir une couleur pourpre.

Ces nuances, appliquées sur la laine et sur la soie, n'éprouvent pas de changement par le savon. Nous croyons devoir nous borner à ces renseignements ; les procédés de fabrication exigeraient des détails qui sont du domaine des journaux spécialement consacrés à la teinture.

---

*Moyen d'enlever l'apprêt des tissus.* — Ce moyen, communiqué par M. Paraf à la Société industrielle de Mulhouse, consiste dans l'emploi de l'orge germée, qui a la propriété, par la diastase qu'elle contient, de transformer l'amidon servant aux apprêts en sucre, et d'en faciliter la dissolution dans l'eau. C'est une nouvelle application d'un fait scientifique bien connu ; il est destiné à rendre des services aux fabricants de calicot et d'indienne et peut être utilisé dans d'autres industries encore.

---

*Énorme échantillon de topaze.* — On sait que la topaze est une pierre précieuse, ordinairement d'un jaune plus ou moins éclatant. On en distingue plusieurs espèces, suivant les localités : la topaze du Brésil, d'un beau jaune d'or ; la topaze de Saxe, d'un jaune un peu moins vif ou jaune paille. On en trouve qui sont bleuâtres ou verdâtres ; ce sont les topazes de Sibérie et d'Écosse. Les *topazes roulées* du Brésil sont d'un blanc verdâtre. La *topaze brûlée* vient aussi du Brésil ; elle a une couleur jaune roussâtre et possède la propriété de changer de couleur quand on la chauffe : elle devient rose clair ou même violette, et on lui donne ainsi l'aspect du rubis. La *topaze goutte d'eau*, également du Brésil, est limpide, et a l'apparence du diamant, au point que quelques personnes peu exercées ont quelquefois pu s'y tromper.

Pour le chimiste, la topaze se compose d'alumine, de silice et de fluor. Les minéralogistes l'appellent silico-fluate d'alumine ou silice fluatée alumineuse. C'est une pierre précieuse estimée, dont le prix est toutefois moins élevé que celui du rubis, de l'émeraude, du saphir, de l'opale, du grenat. Les anciens estimaient la topaze plus qu'on ne le fait aujourd'hui. On en cite quelques échantillons rares, entre autres celui d'un bijoutier de Paris, évalué, il y a une dizaine d'années, à 25,000 francs.

Dans le 5<sup>e</sup> volume, qui vient de paraître, des *Matériaux pour servir à la minéralogie de l'empire russe*, par M. de Kokshearow, on trouve la description d'un énorme échantillon de topaze cristallisée, offert à l'empereur Alexandre par un négociant, M. Butin. Ce cristal a une lon-

gueur de 289,55 millimètres sur une largeur de 158, et une épaisseur de 151,7 millimètres. Son poids est d'environ neuf kilogrammes. Il est parfaitement diaphane, et sa couleur tient le milieu entre celle de la topaze du Brésil et celle du cristal de roche brun enfumé. Cet échantillon, unique dans son espèce, provient de la région montagneuse au delà du lac de Baïkal, traversée par la rivière Urulega. L'empereur a gratifié le donateur d'une bague en brillants de la valeur de 4,200 roubles argent. L'échantillon fait actuellement partie du musée du corps des mines à Saint-Pétersbourg.

---

*Mise en culture dans la mer.* — Dans une des dernières séances de l'Académie des sciences de Paris, M. Coste a présenté une communication verbale à propos des résultats satisfaisants obtenus sur plusieurs des côtes de France par les essais faits pour l'établissement de banes artificiels d'huîtres. Il a cité entre autres points l'île de Rhé, autour de laquelle, sur presque toute sa circonférence, s'étend aujourd'hui, au lieu d'une plage envasée et improductive, un littoral rocheux, formé artificiellement au moyen de la désagrégation des rochers qui hérissaient les bords de l'île. Les huîtres établies dans ces nouvelles conditions ont parfaitement réussi, et on estime dès aujourd'hui à près de quatre cents millions le nombre de celles qui pourront l'année prochaine être livrées à la consommation.

---

*La châtaigne d'eau* (1). — Les eaux stagnantes, qui couvrent à la surface du sol des étendues considérables, sont le plus souvent aussi insalubres qu'improductives. Le problème de leur assainissement et de leur mise en valeur mérite donc au plus haut degré d'attirer l'attention des savants et des économistes. Pour atteindre ce double but, on a proposé différents moyens que nous n'avons pas à examiner ici. Nous rappellerons seulement le rôle que sont appelées à jouer les plantes aquatiques, dont les feuilles contribuent à purifier l'atmosphère, en même temps que leurs fruits ou leurs rhizomes féculents peuvent devenir des ressources précieuses pour l'alimentation. La plante qui fait le sujet de cet article est d'autant plus intéressante à ces deux points de vue, que sa culture ne deman-

(1) Article extrait de la *Science pittoresque*.

derait pour ainsi dire, d'autre soin que de la semer une fois pour toutes.

La mère (*Trapa natans* L.), appelée aussi châtaigne d'eau, cornuelle, écharbot, truffe d'eau, etc., est une plante annuelle à racines fibreuses et traçantes; sa tige grêle s'allonge en raison de la profondeur de l'eau. Les feuilles qu'elle porte affectent deux formes et deux dispositions différentes: les unes, constamment plongées dans l'eau, sont opposées, écartées, sessiles et découpées en nombreuses lanières d'une extrême ténuité; les autres, flottantes et étalées à la surface, sont alternes, très-rapprochées, réunies en rosettes, rhomboïdales, dentées sur les bords et portées sur de longs pétioles dont la partie moyenne est renflée et vésiculeuse. A l'aisselle de ces feuilles naissent des fleurs blanches, petites et solitaires, auxquelles succèdent des fruits bruns, à enveloppe ligneuse, armés de quatre cornes, rappelant par leur aspect une chausse-trappe; l'intérieur renferme une amande farineuse et comestible.

C'est vers le commencement de l'été qu'apparaissent les fleurs, et à l'automne qu'a lieu la maturité des fruits.

La mère se trouve dans l'Europe centrale et méridionale, et jusqu'en Egypte; elle habite surtout les eaux stagnantes. Cette plante n'est pas dépourvue d'agrément; ses rosettes de feuilles d'un vert gai s'étalent gracieusement à la surface des eaux. Voici la traduction des vers que lui a consacrés le poète anglais Darwin, dans son poème intitulé *les Amours des Plantes* :

« Une nymphe amphibie, la modeste Trapa, élève au-dessus du Nil sa tête couronnée de perles. Les charmes de la beauté décorent son visage vermeil et son sein virginal; mais le bas de son corps est couvert d'écailles nombreuses et terminé par d'agiles nageoires: elle les cache avec soin, et s'avance doucement en étendant ses bras sur le fleuve, dont les flots amoureux soulèvent ses tresses d'or et caressent son cou d'ivoire. Quatre néréides enchantées bondissent autour de leur reine, ou la suivent le long du courant. Tantôt, s'élançant gaiement dans l'air, elles le frappent de leurs ailes humides; tantôt, plongeant dans le fond des eaux, elles y tracent un sillon d'écume: on les voit s'élever, s'abaisser, s'approcher, s'éloigner, se jouer sur les vagues et dans les airs, incliner leur tête, faire briller leurs yeux de diamant, et, changeant sans cesse de couleur, dans leurs mouvements rapides réfléchir tous les rayons du soleil. »

On a proposé, depuis assez longtemps, de cultiver cette plante dans les

étangs et les marais, pour utiliser ces surfaces stériles. Cette culture est des plus faciles et des moins dispendieuses; il faut seulement, autant que possible, que les eaux aient une profondeur de 35 centimètres à un mètre. On se contentera d'y jeter quelques fruits, aussitôt après la maturité de ceux-ci. Les graines germeront, et la plante se propagera aisément. On a remarqué que les produits sont plus abondants dans les eaux dont le fond est limoneux, et qu'ils vont d'ailleurs en augmentant avec la température moyenne du pays; ainsi, sous le climat de Paris, on ne trouve guère plus de deux fruits par pied, tandis que ce nombre s'élève jusqu'à huit, dans le nord de l'Italie.

Une fois que la mère est en possession d'un étang, elle ne demande plus aucun soin de culture.

La récolte se fait vers le milieu de l'automne; il faut bien saisir le moment où les fruits sont mûrs, car ils ne tardent pas à se détacher et à tomber au fond de l'eau.

Pour faire cette récolte, on entre dans l'eau, et on tire les plantes sur le bord à l'aide de perches munies de crochets; on détache ensuite les fruits. Quelquefois même, quand les eaux sont profondes, on ne peut faire la récolte qu'en bateau. Il faut, dans tous les cas, réserver quelques pieds pour repeupler la pièce d'eau.

Les Chinois ont mis ainsi en culture réglée une espèce de mère (*Trapa bicornis* L.), qu'ils nomment *Ling*, et dont le fruit présente la forme bizarre d'une tête de bœuf armée de ses deux cornes. M. Robert Fortune en a observé trois variétés bien distinctes, dont une qui donne un fruit d'une belle couleur rouge. Ce sont les femmes et les enfants qui sont chargés de la pêche ou de la récolte du *Ling*; pour cela, ils naviguent sur les lacs dans de petits batelets de forme circulaire, à peu près comme nos cuiviers à lessive. Au fait, comme le remarque M. Fortune, on ne pourrait rien imaginer de plus convenable pour ce genre de travail que ces singulières embarcations, qui, assez vastes pour contenir à la fois le pêcheur et tout le produit de sa pêche, se dirigent doucement au milieu de toutes les plantes sans les briser.

L'amande de notre mère, comme celle du *Ling*, a une saveur de châtaigne très-agréable; dans quelques parties de la France, on en fait une très-grande consommation. On la mange, soit crue, comme la noisette, soit cuite dans l'eau ou sous la cendre, comme la châtaigne. On en fait d'excellentes bouillies. On peut aussi la faire entrer dans le pain, mais en

petite quantité, car elle n'est pas susceptible de fermenter. Ce fruit est susceptible de se conserver pendant assez longtemps, si on le tient dans une eau souvent renouvelée.

Les tiges et les feuilles, après avoir fourni un abri aux poissons qui peuplent les étangs, peuvent être données aux animaux domestiques ou bien être converties en engrais.

L'ancienne médecine avait attribué aux diverses parties de cette plante des propriétés que l'expérience n'a pas confirmées. Le fruit, qui est rafraîchissant, passait pour arrêter les hémorragies; les feuilles étaient réputées résolutives et astringentes; le suc, excellent pour les ophthalmies, et la décoction dans un vin miellé était regardée comme dentifrice.

---

*Observations sur les rapports qui existent entre le développement de la poitrine, la conformation et les aptitudes des races bovines, par E. BAUDEMMENT.* — Ce travail, que le savant professeur du Conservatoire a lu devant l'Académie des sciences de Paris (1), est une étude conçue et exécutée conformément aux vues qui le dirigent dans l'enseignement de la zootechnie, c'est-à-dire, donner la physiologie pour base à l'exploitation du bétail et concilier ainsi les données scientifiques avec les données pratiques.

Tous les connaisseurs étaient déjà unanimes pour considérer l'ampleur de la poitrine comme le caractère qui révèle le mieux, chez les animaux, l'aptitude à s'engraisser, à prendre un développement hâtif, à gagner en poids.

Dans son travail, M. Baudement cherche d'abord si cette opinion est fondée, si elle est confirmée par l'étude rigoureuse des faits. Après avoir recueilli un nombre considérable d'observations, M. Baudement arrive à conclure qu'en effet l'ampleur de la poitrine est le signe qui permet de juger de la supériorité des bêtes de boucherie; que cette autre opinion qui prend le développement de la région thoracique pour signe du poids acquis par les animaux est également fondée, quant au *poids vif*, bien entendu. En ce qui concerne le *poids net*, M. Baudement conclut que ce sont les animaux qui, avec la poitrine ample, ont la taille la moins haute, les membres les plus courts, le sternum le plus rapproché de terre, la forme de la région thoracique régulièrement cylindrique sans dépression

(1) Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris, tome LII.

derrière les épaules, sans étranglement, le tronc large et long, qui donnent le rendement le plus élevé et font que l'animal satisfait à la fois aux intérêts du producteur et à ceux du consommateur.

Les explications théoriques que l'on a données de ce caractère établi sur l'ampleur de la poitrine s'accordent assez généralement pour considérer le développement de cette région comme l'indice du volume des poumons et de l'activité respiratoire. Cette seconde opinion est-elle fondée? Telle est la question dont l'examen a fait l'objet d'un second mémoire. « Toutes les opinions, dit M. Baudement, émises sur ce sujet en France, en Angleterre et en Allemagne, se réduisent à une seule qui peut se formuler ainsi : Le développement de la région thoracique donne la mesure du volume des poumons ; à l'ampleur de la poitrine et au volume des poumons est liée, comme un effet à sa cause, l'énergie fonctionnelle des animaux, l'activité de leur respiration, la richesse de leur sang, leur puissance d'assimilation, leur valeur économique comme consommateurs de fourrages et comme producteurs de viande. Les faits recueillis dans de nombreuses expériences ont conduit M. Baudement à des conséquences qui peuvent être ramenées aux propositions suivantes :

» 1<sup>o</sup> En même temps que l'animal gagne en circonférence thoracique, en poids et en surface, ses poumons prennent généralement plus de volume ; mais ses organes ne suivent pas, dans leur accroissement, la marche progressive et concordante de ces trois quantités ; de sorte qu'il n'existe aucun rapport constant entre le développement des poumons et celui de la région thoracique.

» 2<sup>o</sup> Pour un même poids vivant, les poumons sont d'autant plus volumineux, que la taille est plus haute.

» 3<sup>o</sup> Pour un même poids vivant, les poumons sont d'autant plus volumineux, que les animaux sont plus jeunes.

» 4<sup>o</sup> Chez les animaux voisins d'âge et dans des conditions comparables, on trouve le plus ordinairement que le poids *absolu* et constamment que le poids *relatif* des poumons (par rapport à un même poids vif) sont plus faibles quand la circonférence thoracique est plus grande, plus élevés quand la circonférence thoracique est plus petite.

» 5<sup>o</sup> Dans les races moins pesantes comparées aux plus lourdes, les poumons prennent un poids proportionnellement plus élevé par rapport au poids vif.

» 6<sup>o</sup> Parmi les bœufs de même race, le plus faible poids relatif des pou-

mons se rencontre chez ceux qui ont le poids vif le plus élevé, et le fort poids relatif des poumons, chez ceux qui ont le poids vif le plus faible.

» 7° Chez les animaux de races précoces, le poids des poumons est absolument et relativement plus faible que chez les animaux de races plus tardives.

» 8° De ces propositions il résulte que les animaux les plus remarquables par leur poids acquis, leur rendement, leur précocité, le développement de leur région thoracique, ont les poumons les plus volumineux.

» 9° En mesurant le travail fonctionnel par le développement des organes qui l'accomplissent, on est donc conduit à estimer que l'activité respiratoire est moindre chez les animaux que signalent spécialement leur gain vif élevé et leur engraissement plus facile, plus prompt, plus complet, plus profitable.

» 10° Tous ces résultats d'observation concordent avec les résultats des expériences physiologiques sur la respiration.

» En rapprochant les uns et les autres, on voit que, dans tous les cas où la physiologie a constaté un accroissement d'activité respiratoire liée à une grande puissance vitale de l'organisme, ou à des influences qui se rattachent à la taille, à l'âge, au poids des animaux, on trouve les poumons plus développés par rapport au poids vif, et que, dans tous les cas contraires, on trouve aussi les poumons moins développés. »

Le désaccord est frappant quand on examine les poids des poumons pour des circonférences thoraciques égales. Pour les bœufs qui ont identiquement la même mesure de circonférence, la différence dans le poids des poumons peut s'élever de 10 grammes à 2 kilogr., c'est-à-dire à plus de 54 pour 100 du poids le plus faible au plus fort. Souvent même on trouve que le poids des poumons est plus élevé chez les animaux qui ont la plus petite circonférence thoracique, et le plus faible chez ceux qui ont la plus grande circonférence thoracique. Ainsi, en séparant les races françaises en deux catégories, M. Baudement trouve que dans l'une, dont la circonférence thoracique est la plus petite (2<sup>m</sup>,504), le poids des poumons est plus élevé que dans la catégorie dont la circonférence thoracique est la plus grande (2<sup>m</sup>,721). Dans les premiers le poids des poumons donne une moyenne de 4 k. 762, et dans la seconde il s'est élevé en moyenne à 4 k. 576.

J.-B.-E. II.





LES CÈDRES DU LIBAN.

REVUE POPULAIRE DES SCIENCES.

1861. PL. 4.

## I

## LES CÈDRES DU LIBAN.

(Voir planche 4.)

Il est des arbres dont le nom seul est tout à la fois une description et une histoire. Tel est le cèdre du Liban. Que d'idées se rattachent à ce nom ! Que de souvenirs historiques il rappelle ! Depuis Salomon jusqu'à Jussieu, cet arbre a été bien souvent mentionné, et il est devenu en quelque sorte un emblème de la force, de la grandeur, de la majesté. Les poètes l'ont chanté, les peintres l'ont figuré dans leurs paysages. Il serait trop long de rappeler tout ce qui a été dit à ce sujet. C'est d'ailleurs en naturaliste que nous l'examinerons.

Le cèdre du Liban (*Cedrus Libani* de Barrelier, *Pinus Cedrus* de Linné) appartient à la famille des Conifères. C'est un grand arbre, d'une forme régulière, d'un port majestueux et pittoresque. Les racines pivotent profondément et l'attachent fortement au sol. Sa tige, droite, couverte d'une écorce rugueuse, se termine par une flèche presque toujours inclinée et dirigée vers le nord ; elle porte des rameaux horizontaux, disposés par étages et couverts de feuilles nombreuses, serrées, persistantes, formant de larges tapis qui couvrent de leur ombre épaisse un espace considérable. Ces feuilles, comme celles du mélèze, sont fasciculées sur le vieux bois et éparses sur les rameaux de l'année ; leur verdure sombre peut servir à former des perspectives et des contrastes imposants avec le vert plus gai des autres arbres. Les fleurs sont monoïques (les mâles et les femelles sont réunies sur le même individu) ; elles paraissent au printemps dans le pays natal du cèdre ; mais sous le climat de Paris cette floraison a lieu ordinairement en octobre. Les cônes sont cylindriques, ovoïdes, dressés, posés verticalement sur les branches, composés d'écaillés demi-circulaires fortement appliquées les unes contre les autres et enduites de résine ; ils ne mûrissent qu'au bout d'un ou deux ans. Les graines sont accompagnées d'une aile membraneuse très-large.

Cet arbre croît lentement et est sensible au froid dans les premières

années ; mais ensuite il devient très-vigoureux, et sa croissance s'accélère beaucoup. Sa longévité est très-grande, et il peut atteindre des dimensions très-considérables, surtout en grosseur.

Le cèdre croît sur le mont Liban ; mais il n'y est pas aujourd'hui très-commun. Un voyageur assure n'y en avoir trouvé que quatre à cinq cents, dont une douzaine environ de vieux et très-grands ; les autres, plus jeunes et plus petits, sont épars et assez éloignés des premiers. « M. de la Billardière, qui a voyagé dans ce pays, dit Desfontaines, en fixe le nombre à environ cent. D'autres voyageurs, tels que Brun et Maudurel, en comptent moins. Il y en a sept qui sont beaucoup plus grands et plus anciens que les autres. Le plus gros, suivant M. de la Billardière, a neuf mètres de contour. On les trouve un peu au-dessous des neiges éternelles qui couvrent le sommet de la montagne. Béloi dit qu'il en a vu des forêts dans l'Asie Mineure, sur le mont Aman et sur le Taurus, et on ne l'a encore trouvé que dans ces contrées. »

Pockocke, dans son *Voyage au Levant*, assure que les cèdres du Liban, si nombreux et si célèbres autrefois, aujourd'hui relégués dans un très-petit canton de leur antique patrie, y occupent à peine un espace d'un mille de circonférence. Du reste, on est loin de savoir à quoi s'en tenir sur le nombre de ces arbres encore existants. Rauwolf, en 1574, les trouve réduits au nombre de 26, sans qu'il paraisse nulle part de jeunes arbres pour remplacer les anciens. Lebruyn (1682) en compte trente-six, et Maundre (1696) seize seulement, dont le plus gros a trente-six pieds et demi (12 mètres) de tour, et ombrage un espace de cent onze pieds (36 mètres) de diamètre.

Quoi qu'il en soit, le cèdre paraît se perdre sur le Liban. Cela tient, comme le fait observer Bosc, à ce que, de même que la presque-totalité des arbres résineux, il ne repousse pas de ses racines lorsqu'on le coupe, qu'il ne donne des graines qu'à un âge avancé, et que les seuls gros arbres qu'on ait conservés par une sorte de respect religieux sont situés dans une plaine qui sert de lieu d'assemblée au peuple et qui est couverte d'un gazon continu. A ces causes il faut ajouter les longues guerres dont ce pays a été le théâtre.

Mais si le cèdre tend ainsi à disparaître dans son pays natal, on peut dire qu'il a trouvé en Europe une seconde patrie. On le rencontre aujourd'hui cultivé dans beaucoup de localités, où il donne des graines fertiles. L'un des plus remarquables, le plus gros, probablement, qui

existe en Europe, est celui du Jardin des Plantes de Paris, planté en 1734 par Bernard de Jussieu à la base de la colline du labyrinthe. On en voit aussi de très-beaux en Angleterre et dans quelques autres contrées. Dans ces derniers temps, on en a découvert en Algérie des massifs considérables. Voici en quels termes les décrit un habile forestier :

« Il existe en Algérie deux variétés de cèdres : le cèdre du Liban et le cèdre argenté. Ces arbres se trouvent en massifs, dans une étendue de 4,000 hectares, dans le Mouzaïa et l'Ouen-Seris ; ils acquièrent des dimensions colossales. Il s'en trouve un, entre autres, au pied du télégraphe d'Aïn-Télazid, à 1,400 mètres au-dessus du niveau de la mer, qui, à un mètre du sol, présente une circonférence de plus de 7 mètres ; il en existe un grand nombre qui excèdent beaucoup ces dimensions. Dans la forêt de Téniet-el-Hâad, dite *des Cèdres*, à deux journées de Milianah, M. Marie France a vu un sol accidenté, couvert de rochers, peuplé de cèdres à tronc droit, dépourvu de branches jusqu'aux trois quarts, terminé en parasol, d'une hauteur moyenne de 15 mètres sur 4 mètres de circonférence. M. France a mesuré un cèdre, scié depuis peu, qui avait 55 mètres de longueur sur 8 mètres de tour. A côté de ceux-ci, des monceaux d'arbres morts gisaient sur le sol. La forêt occupe trois lieues en longueur sur une de largeur. »

Nous devons ajouter que le cèdre argenté ou de l'Atlas n'est pas simplement une variété du cèdre du Liban, mais une véritable espèce, caractérisée par sa forme pyramidale, ses rameaux étalés comme ceux du sapin, ses feuilles aiguës, glauques, ses cônes généralement plus petits.

On trouve dans l'Himalaya une troisième espèce, le cèdre Déodar (*Cedrus Deodara* de Roxburgh), à rameaux flexibles et inclinés, à feuilles tout à fait glauques et blanchâtres ; elle a été introduite depuis quelques années en divers lieux, entre autres dans la forêt de Fontainebleau.

Quant aux arbres qui portent les noms vulgaires de cèdre blanc, cèdre des Bermudes, cèdre piquant, cèdre de Virginie, etc., nous nous contenterons de faire remarquer que ce ne sont pas de véritables cèdres, mais des espèces très-différentes, appartenant aux genres Cyprès et Génévrier.

Bien qu'originaires de climats chauds, où il se trouve, à la vérité, sur les hautes montagnes, le cèdre du Liban vient parfaitement dans les

régions septentrionales. Il aime les terrains secs, graveleux, profonds. Les terres trop compactes ou marécageuses lui sont contraires. Celui du Jardin des Plantes de Paris est planté à la base d'une butte composée en grande partie de plâtras et de décombres.

Le cèdre se propage naturellement de graines, qui sont très-abondantes sur les vieux arbres. Mais ici il est bon que la main de l'homme vienne en aide à la nature.

Les écailles du cône sont étroitement imbriquées ; ce qui rend très-difficile l'extraction de la graine : on a proposé divers moyens pour arriver à ce but. Le premier, qui est le plus simple, mais le plus mauvais, consiste à laisser les écailles se détacher d'elles-mêmes sur l'arbre. Il vaut mieux percer de part en part l'axe du cône avec une vrille, puis y faire entrer de force une tige de fer plus grosse que le calibre du trou. Le meilleur moyen, conseillé par le *Bon Jardinier*, consiste à mettre les cônes stratifiés dans des caisses remplies de mousse humide ; quelques semaines suffisent pour déterminer la séparation des écailles sans nuire aux graines. En général, il est bon de ne faire cette extraction qu'au moment du semis. Il y a beaucoup d'incertitude sur l'époque de la récolte et les moyens de conservation de la semence ; il vaut donc mieux laisser celle-ci dans les cônes.

Comme le cèdre est délicat et sensible au froid dans les premières années, on ne saurait conseiller le semis sur place. Il faut semer au printemps, aussitôt après la maturité des graines, en pépinière, ou mieux en caisses, en terrines ou en pots remplis de terre de bruyère, ou, à défaut, de terreau mélangé de sable et très-divisé. On peut ainsi rentrer les plants en hiver. Le semis, légèrement recouvert, est arrosé de temps en temps si la saison est sèche. Les jeunes plants exigent une température douce et humide ; il faut les abriter contre les rayons du soleil, et il est avantageux de les repiquer en pépinière quand ils ont trois ou quatre ans. Pour les planter à demeure, on attendra l'âge de cinq ou six ans, ou même de huit ans, si l'on n'a pas les moyens de les garantir du froid quelque temps encore après. Le printemps est l'époque préférable pour cette opération. On aura soin de choisir des sujets dont la flèche ne soit ni rompue ni endommagée.

D'Ourches assure qu'on peut propager cette essence de boutures ou de marcottes, faites en juillet ou en septembre.

Les autres espèces se multiplient de la même manière, ou bien

encore par la greffe en fente herbacée sur le cèdre du Liban. Il est bon d'observer que le cèdre Déodar est plus délicat et demande encore plus de soins.

Arrivé à l'âge de dix à douze ans, le cèdre est assez robuste pour résister aux variations atmosphériques ; les grands froids font quelquefois périr l'extrémité de ses rameaux, mais cet accident est sans conséquence. Il ne demande plus alors que les soins ordinaires. Toutefois, comme il a une grande tendance à se diviser, à émettre plusieurs tiges, il est bon, pour le forcer à s'élever, pour le faire *filer*, comme disent les horticulteurs, de supprimer dans sa jeunesse les branches qui enlèveraient la sève à la tige principale, et de recouvrir la plaie de mastic ou de cire à greffer. Si la pousse terminale vient à être détruite par accident, on peut la remplacer en redressant une pousse latérale. Mais, plus tard, quand la tige est bien formée, on ne doit y porter la serpe que rarement et avec modération.

Jusqu'à présent les cèdres ne sont guère cultivés que pour l'ornement des jardins, où ils produisent un très-bel effet, surtout quand ils sont isolés. Y aura-t-il avantage à en former des futaies ? A quel âge faudrait-il exploiter celles-ci ? Comment devra-t-on conduire les coupes ? Ce sont là des questions que le temps et l'expérience pourront seuls permettre de résoudre.

Le bois de cèdre est assez peu connu. Il est léger, d'un blanc roussâtre, pas très-dur, d'un grain un peu lâche, assez odorant. Pour la qualité, il paraît intermédiaire entre le sapin et le pin sylvestre. Il est assez compact et solide dans les arbres âgés, où il prend un grain plus fin et une teinte rougeâtre ou d'un jaune tendre et fauve, veiné ou moiré de rouge. Il est souvent parsemé de nœuds très-durs qui, comme dans le sapin, semblent des chevilles implantées dans la tige de l'arbre. Il peut prendre un assez beau poli. On le dit incorruptible ; mais il ne l'est pas plus que le sapin. Il sert dans les constructions, la menuiserie, l'ébénisterie, la marqueterie, etc. Les anciens en ont parlé avec éloges ; mais on sait que sous le nom de cèdre on a confondu et on confond encore de nos jours des bois bien différents. L'écorce est employée en médecine, ainsi que la résine, qu'on appelle gomme de cédria.

ARISTIDE DUPUIS (1).

(1) Extrait du journal *la Science pour tous*.

## II

## LES SOURCES ET LES TORRENTS.

Lorsque, brillant d'un riant éclat, le soleil repose ses rayons sur le cristal des mers et qu'il aspire l'onde en réfléchissant son image dans le miroir humide, il vaporise une grande quantité d'eau qu'il attire, à l'état de gaz invisible, dans les profondeurs bleuâtres de l'éther. Elle s'y amasse en nuages, dont le vent s'empare pour les disperser jusque dans les régions lointaines et porter à la terre altérée les bienfaits d'une pluie rafraîchissante. Du sol abreuvé s'élèvent de nouveau des molécules aqueuses qui, condensées en brouillards et en nuages, s'en vont flottant par-dessus les montagnes et les vallées pour retomber, à leur tour, sous une forme encore modifiée. Ainsi se parcourent les phases d'un cycle perpétuel ; et vraiment, ce mouvement paisible et invariable d'ascension et de descente, cette action continue, souvent invisible et mystérieuse des éléments nous offre plus de sujets d'étonnement que le moment passionné où, l'équilibre qui les retient étant rompu, ils se livrent à leurs terribles déchainements et font ressentir à la nature entière un ébranlement passager sans nous ménager une vue aussi intime dans son laboratoire secret. La vapeur d'eau se dégage invisiblement et sans bruit de l'immensité des mers, et cependant, pour l'élever dans la région des nuages, il ne faut pas moins du tiers de la somme de calorique que la superficie de la terre tire du soleil : chaleur suffisante pour fondre, dans l'espace d'une année, une croûte de glace de 32 pieds d'épaisseur qui envelopperait notre globe ! Force, dont tous les cours d'eau réunis ne possèdent pas un huit centième !

L'eau précipitée des airs pénètre le sol, s'infiltré par les fissures et par les cavités de la masse pierreuse, jusqu'à ce que l'argile compacte la rassemble, ou qu'un réservoir souterrain la reçoive et la renvoie, sous forme de *sources*, à la surface. On rencontre des sources presque partout ; elles sont naturellement plus nombreuses dans les pays comme les côtes du nord-ouest de l'Amérique, Chiloë et l'Arracan, où pas de semaine, presque pas de jour ne s'écoule sans pluie, ainsi que là où une

atmosphère constamment saturée de vapeurs tient le sol voilé sous un brouillard humide, comme dans les contrées polaires. Ce sont les chaînes de montagnes élevées qui favorisent surtout la chute des eaux. Là bruissent partout les fontaines; elles se font jour sous la roche et sous les broussailles, éternellement alimentées par les amas de neiges et de glaces qui reposent sur les cimes.

« C'est ici la demeure maternelle des fleuves, » dit Uhland par la bouche de « l'enfant de la montagne, » et ce mot est une vérité.

Sur le côté oriental du *Saint-Gothard*, derrière le Muschelhorn, où d'énormes masses de glaces sont accumulées à la base de pics inaccessibles, resplendit le glacier du Rheinwald, haut de 4,550 pieds. Déchiré et creusé dans tous les sens, il laisse couler, ruisseler, sourdre, par des milliers de fentes et de crevasses, une eau d'une limpidité cristalline, qui se jette en petites cascades dans l'abîme. Elle s'y rassemble en un ruisseau écumeux qui se dirige en toute hâte vers les vallées du pays des Grisons. C'est le berceau du *Rhin postérieur*, berceau d'une magnificence suprême et digne de celui que les poètes ont proclamé le prince des fleuves. Treize chutes d'eau précipitent du haut des cimes dans son lit, leurs flots joyeux de se réunir aux siens. Culbutant les blocs de rochers qui lui font obstacle, il se roule avec fracas vers la superbe vallée du Rheinwald, où il va fêter sa jonction avec ses deux frères jumeaux, le *Rhin antérieur* et le *Rhin du milieu*.

Des sommités, couronnées de sapins, de la Forêt-Noire, à l'endroit où la partie souabe du Jura vient s'y adosser, jaillissent la *Brèche* et la *Brigach*, qui, descendant en ruisseaux tumultueux par de sombres gorges, reçoivent, à une altitude de 2,600 pieds, l'affluent qui a sa source au château de Donaueschingen, et, devenus le *Danube*, se fraient une riante vallée à travers le Jura souabe.

Sur le versant méridional de la crête du *Riesengebirge* s'étend une contrée montagnaise d'un aspect sauvage et parfois effrayant, couverte seulement d'une terre marécageuse où s'entr'ouvrent des gorges profondes et des ravins escarpés, où se dressent de hautes murailles de rochers et des blocs nus, tantôt dispersés isolément dans un désordre sauvage, tantôt entassés par groupes étranges, comme s'ils avaient servi aux jeux farouches d'une race de géants. C'est dans ce sol humide, à une altitude de plus de 4,000 pieds, que l'Elbe prend naissance. De nombreuses sources sortent des marais connus sous le nom de *Wiesen* (prairies),

qui s'étendent au loin; d'autres suintent sous une mince couche de verdure. On considère comme source proprement dite de l'Elbe, la fontaine encadrée de pierres qui jaillit de la partie méridionale de l'Elbwiese, et qui, grossie par l'affluence d'autres eaux, devient l'*Elbach* ou l'*Elbseifen*, lequel bientôt après forme une chute d'un volume d'eau encore peu considérable, mais dont la profondeur atteint 200 pieds. De l'est s'éclance bruyamment à sa rencontre la *Weisswasser*, dont la largeur est double, et qui, née dans la *Weisse Wiese* au sud-ouest du *Schneekoppe*, s'est adjoint les torrents des *Sept Fonds*.

Uhland a raison : les montagnes sont les réservoirs permanents des eaux. Elles y ruissellent de sources moussues, se précipitent invisibles à travers les rochers, descendent les montagnes à grand bruit et par de bizarres détours, et se déroulent en rubans argentés dans les plaines riantes, jusqu'à ce qu'elles disparaissent dans le lointain bleuâtre.

C'est une scène paisible, qui remue le cœur et inspire le poète :

« Voyez la source jaillir de la roche, claire et joyeuse comme le regard d'une étoile. »

Mais ce calme n'est pas immuable. Le torrent qui descend habituellement des hauteurs en bruissant dans le lit qu'il s'est creusé, devient fréquemment, par l'effet de pluies extraordinaires et de la fonte des neiges, un fleuve dévastateur qui déverse en furie sur la pente des montagnes ses eaux toujours croissantes. — D'un point élevé on peut voir s'amasser ses flots jaunâtres sur les paisibles pâturages; dans leur chute impétueuse, ils déracinent d'énormes blocs avec une force irrésistible, entraînent, au milieu de vagues d'un brun noirâtre, des sapins dressés verticalement, des sables, des terres et des cailloux, et s'étendent vers la vallée, souvent arrachés de leur lit par la violence du courant et refluant sur les campagnes cultivées. Le tonnerre de ces chutes, le fracas et les craquements des blocs culbutés pêle-mêle font retentir les échos des montagnes et des vallées, et portent l'effroi chez les habitants de ces régions agrestes. Armés de perches, de pelles et de crocs, ils s'élancent sur les digues pour prévenir et diviser autant que possible les accumulations de débris. Tout ce qui peut soulever une pelle est là, prêt à lutter contre l'élément mutiné; et les cris, les appels, les lamentations se mêlent au fracas des blocs s'entre-choquant. On n'oublie jamais ce lugubre spectacle, quand on y a assisté durant une nuit d'angoisses. Dans

l'espace de quelques heures les plus belles prairies sont enfoncées sous 10 à 12 pieds de décombres, et métamorphosées en amas de pierres et en déserts de sables au milieu desquels pointent tristement les cimes des arbres à fruit. Il n'est pas rare, même, de voir le torrent se frayer un autre cours, entraîner habitations et étables avec la rapidité de l'éclair, et détruire en un clin d'œil l'héritage de bien des familles.

Si le lecteur a conservé de cette peinture une impression pénible, elle se dissipera à la vue du tableau non moins intéressant que nous allons lui présenter, avant de nous séparer des eaux des montagnes.

Certes, nous admirons l'hiver couvrant les hauteurs et les plaines d'un éblouissant tapis de neige, revêtant d'argent les branches des arbres et les chaumes desséchés, polissant la surface du fleuve et tissant dans ce miroir coagulé les fleurs brillantes de la gelée ; mais qu'est-ce que cet aspect en regard du frais torrent qui s'élançait audacieusement du rocher, et que le froid a pétrifié en une colonne argentée dont la forme retrace encore distinctement les mouvements et les jets de l'onde ! Au bruissement joyeux du flot écumant, à l'agitation, au bouillonnement, au tourbillonnement perpétuels a succédé une immobilité silencieuse, qu'un sourd craquement vient seul troubler de temps à autre ; mais, en revanche, des milliers de lumières irisées lancent leurs étincelles et leurs éclairs, s'attachent à toutes les facettes du cristal, descendent et remontent la cascade glacée, pareils à des elfes constamment occupés à ajouter à la magie de ces merveilles.

---

Les sources des contrées montagneuses conservent régulièrement leur cours, parce que l'eau s'est ménagé, depuis des milliers d'années, des chemins commodes par lesquels elle afflue dans les réservoirs d'où elle va se faire jour à la surface. Dans certains endroits elle jaillit avec une grande force, comme la Sorgue à Vaucluse, la Muhlbach à Biel, la Serrière à Neuchâtel, la Birs à Dachselden, l'Orbe dans le pays de Vaud, qui, dès leur sortie de la roche, font mouvoir des roues de moulin, et comme le Loiret, qui porte même des bateaux à vapeur jusqu'à son point d'origine. Il n'en est pas de même partout. Souvent la provision d'eau est desséchée par les chaleurs de l'été, puis les froids de l'hiver viennent de nouveau l'épuiser ; il en résulte des sources temporaires qui,

après avoir ruisselé pendant un certain temps avec un gai murmure, subissent de longues interruptions. Les fontaines *intermittentes* sont beaucoup plus remarquables : elles tarissent et reparaissent alternativement après des périodes régulières et plus courtes, qui embrassent des minutes, des heures et même des jours entiers. On les trouve principalement dans le Midi de la France et près de Nauheim en Wettéravie, où deux sources salées, l'une froide et l'autre chaude, jaillissent à une certaine hauteur comme une eau en ébullition, puis s'affaissent, et, après un intervalle fixe, recommencent le même jeu. La cause de cette interruption régulière est, pour quelques sources, l'existence de cavités reliées ensemble en manière de siphon ; pour d'autres, le développement de gaz qui s'accumulent dans des creux souterrains, jusqu'à ce que leur force d'expansion triomphe de la pesanteur de l'eau et expulse celle-ci sous forme de gerbe au dehors.

L'exemple le plus frappant de ce phénomène nous est offert par les sources jaillissantes chaudes de l'Islande, le *Geyser* et le *Stockr*. Toutes deux se trouvent dans la vallée de Hauka, dont le fond plat est percé d'innombrables sources chaudes, au bord du grand désert des glaciers qui forme le plateau culminant de l'île, à cinq milles géographiques environ de la cime de l'Hécla. Le bassin du grand Geyser (1) mesure 56 pieds de diamètre, et son centre présente un puits de 78 pieds de profondeur sur 8 à 10 de large, tandis que l'eau s'écoule des bords par deux canaux naturels. Parfois le bassin est complètement vide ; le plus souvent il est rempli d'une belle eau transparente et en ébullition. Mais avant qu'elle atteigne les bords, il se produit communément un roulement souterrain, pareil à des décharges lointaines d'artillerie, qui fait trembler le sol ; l'eau entre en agitation, se couvre d'une écume frémissante ; vient enfin un immense nuage de fumée, qui la lance dans les airs. Des gerbes de 8 à 10 pieds de diamètre, mêlées de grandes pierres et de fumée, sont poussées à une hauteur verticale de 80 à 120 pieds et au delà. Les détonations et les jets se succèdent jusqu'à ce que de gros nuages de fumée se précipitent par l'orifice avec un fracas pareil au tonnerre, annonçant la fin de l'éruption. Une période de calme suit, puis fait place à une nouvelle crue de l'eau et à une seconde éruption. Le

(1) Ce nom tire son origine de l'irlandais « *geysa* » ou « *giosa*, » qui signifie « s'emporter, expulser violemment. »

Stockr, que les Irlandais appellent « Chaudron du diable, » est une source jaillissante située à cent pas seulement du Geysir, et qui, continuellement en ébullition, offre aussi de temps en temps de fortes éruptions : on sait même qu'elle peut être provoquée à produire ce phénomène. Des pierres que l'on jette dans le cratère en sont expulsées avec une violence inouïe et souvent réduites en petits débris. Des blocs de plus fortes dimensions, dont on bouche la source du Stockr, amènent au bout de peu de minutes une explosion des plus violentes, accompagnée de l'expulsion d'une colonne d'eau qui atteint souvent 170 pieds de hauteur, et d'une éruption de fumée qui se continue une heure entière avec le bruit le plus assourdissant.

Tandis que, dans ses moments de repos, le grand Geysir éveille des sensations telles que l'on en éprouve en mettant le pied au bord du cratère d'un volcan assoupi, ses éruptions présentent le spectacle le plus magnifique et le plus attrayant. Au milieu d'affreux mugissements partis des abîmes souterrains, comme si la terre allait se fendre, et de l'épouvantable fracas des masses d'eau qui retombent, s'élance comme une flèche la gigantesque colonne d'eau, reflétant les plus brillantes couleurs et vêtue de la plus fine écume. Puis des amas de fumée l'enveloppent et remplissent tout l'horizon. Le soleil s'obscurcit ; l'immense gerbe ne laisse plus entrevoir que son sommet admirablement nuancé, et de fines gouttelettes retombant en poussière d'or et d'argent. Frappé d'étonnement à la vue de l'image enchanteresse, le spectateur l'admire encore, qu'elle s'est déjà engloutie dans les sombres profondeurs. Il a ressenti une impression que la parole ni le pinceau ne sauraient rendre.

Le même phénomène est produit dans des proportions moindres, mais avec beaucoup de similitude, par de nombreuses sources dont les principales sont : le Kingsspring près de Bath dans le Sommersetshire, la *fontaine ronde* à proximité de Lausanne, et les sources salines près de Kissingen.

Un phénomène intéressant, dont la description trouve sa place ici, fut observé en France pendant l'année 1840. L'éruption des eaux dans une mine avait fait abandonner une bure de 286 pieds de profondeur, en attendant que l'on se fût procuré des machines d'épuisement plus puissantes. Entretemps, la bure se remplit jusqu'à son orifice. Chaque mois environ, l'eau subissait une légère effervescence suivie, au bout de quelques heures, d'une forte et bruyante agitation de toute la masse. Une

grande quantité d'acide carbonique se dégageait alors, et l'eau éprouvait aussitôt un écoulement considérable, qui ne cessait que lorsque la bure était vidée à une profondeur de 52 à 48 pieds. Cet écoulement ne s'effectuait du reste pas par l'orifice supérieur, mais par un canal de 15 pouces de large qui descendait jusqu'au fond de la mine. En même temps se produisait un jet de 55 à 40 pieds de hauteur, qui se maintenait pendant 15 à 20 minutes avec des interruptions d'une seconde. Tout rentrait ensuite dans le calme pour une période d'un mois, après laquelle recommençait le même spectacle.

*Traduit de l'allemand (1).*

GABANDT.

### III

#### PANORAMA DU DOMAINE DES SCIENCES.

##### Premier article.

#### *L'espace, la matière, le temps, le ciel et l'univers.*

Dans le domaine des sciences, les différentes branches qui le constituent se prêtent un mutuel appui ; l'une aide à l'interprétation de l'autre. La physique éclaire de ses lumières l'astronomie, la météorologie, la chimie ; celle-ci, à son tour, rend à la physique des services importants ; l'une et l'autre interviennent dans l'étude des sciences physiologiques et géologiques. Il en résulte ainsi entre les diverses branches de la science une infinité de rapports, une espèce d'enchaînement tel, que la connaissance des unes est pour ainsi dire indispensable à l'étude des autres.

Quand on lit isolément les différents écrits scientifiques, et surtout les articles de journaux qui traitent de sujets spéciaux, l'on se fait difficilement une idée de l'ensemble des sciences, et surtout de leur enchaînement.

(1) De l'ouvrage intitulé : *Die Wunder der Wasserwelt*, par H. Stahl.

ment, si l'on n'a au préalable fait une étude régulière de ces mêmes sciences, ou si l'on ne cherche ultérieurement, par la lecture d'ouvrages généraux encyclopédiques, à se faire une juste idée de cet enchaînement scientifique.

Par son caractère même, notre Revue étant appelée à avoir pour lecteurs des personnes dont la grande majorité n'ont pas eu l'occasion de se livrer à une étude régulière des sciences, nous avons cru qu'il était temps et opportun de leur en offrir un aperçu encyclopédique qui leur permette de relier entre elles la plupart des questions que nous avons abordées dans notre publication depuis son origine. Nous avons donc résolu de parcourir avec eux, et en quelques articles, toutes les régions abordées par les sciences, afin de laisser dans leur esprit comme une espèce de panorama de tout le domaine scientifique.

L'espace, la matière, le temps, voilà tout ce qui se révèle à l'observateur aidé des moyens que la science a mis à sa disposition, voilà tout ce qui constitue les principes de l'existence physique. Après une étude consciencieuse, l'existence de tous les corps, de tous les êtres physiques vivants ou minéraux nous apparaît en effet comme reposant tout entière sur l'espace qu'ils occupent dans l'univers, sur le temps pendant lequel ils se développent et produisent des phénomènes, et sur la quantité de matière qu'ils comprennent, soit individuellement, soit dans leur ensemble.

Tout ce qui existe, la *voûte céleste*, l'*univers* en d'autres termes, repose donc sur l'*espace*, la *matière* et le *temps*.

L'*espace* n'étant pas une chose absolue en elle-même, on conçoit facilement la difficulté d'en donner une définition. L'espace ne peut s'expliquer que par notre faculté comparative portée sur les choses matérielles elles-mêmes.

La *matière*, au contraire, se définit facilement. Expérimentalement, on reconnaît comme matériel tout objet, tout être qui agit sur un ou plusieurs de nos sens. De près, le toucher et le goût, un peu plus loin, l'odorat et l'ouïe nous révèlent l'existence des choses matérielles ; l'œil nu ou armé d'instruments grossissants tels que le microscope et le télescope nous permet, de près, de saisir les êtres infiniment petits qui échapperaient à nos sens, et, de loin, de plonger dans les profondeurs du ciel et d'en observer les détails à d'incommensurables distances.

C'est ainsi que, saisissant l'impression et l'idée de la matière, nos sens nous permettent d'arriver à l'idée de l'espace. *Distance* et *longueur*, dit

M. Babinet (1), suppose l'idée de deux objets que l'on compare; ce qui distingue la perception simultanée des deux objets, c'est la notion de l'espace.

» La notion du *temps*, dit le même auteur, se rapportera à deux perceptions consécutives du même objet. Ces deux perceptions ne diffèrent entre elles que par cette successivité qui est la notion fondamentale du temps. »

Notre faculté comparative et nos sens nous permettent donc de nous faire une idée de l'univers par poids et mesure. Il nous sera plus difficile — nous le verrons plus tard — de nous faire une idée de l'absolu, ou de l'essence des êtres ou des corps.

Par les notions de comparaison, et partant de notre propre planète, nous pouvons étendre notre regard à tous les autres corps de la *voûte céleste visible*.

Ces notions, en effet, nous permettent d'établir qu'avec le globe que nous habitons, nous tournons autour du *Soleil* en roulant sur nous-mêmes.

Autour du soleil circulent avec notre propre *Terre* ou *Cybèle* trois autres planètes de grosseur moyenne, savoir : *Mercury*, *Venus* et *Mars*; puis un groupe de 69 petites planètes dont il est superflu de transcrire tous les noms; puis, au delà, quatre grosses planètes qui sont : *Jupiter*, *Saturne*, *Uranus*, *Neptune*. Cette dernière se trouve à une distance du soleil qui égale trente fois la distance de la terre au soleil (2).

Des planètes secondaires tournent comme des satellites autour des planètes principales, comme la *lune* autour de la terre. Quatre satellites circulent autour de Jupiter; huit autour de Saturne, et enfin six ou huit autour d'Uranus. Les astronomes n'en ont découvert jusqu'à présent qu'un seul pour Neptune.

Enfin, d'autres corps dont la masse est relativement très-faible, des *comètes*, en d'autres termes, circulent aussi dans ce tourbillon.

Notre soleil forme ainsi le corps central autour duquel tourbillonnent tous ceux que nous venons d'énumérer : il est le centre d'un *système*;

(1) Dans une conférence à laquelle nous empruntons en grande partie notre article : « Conférences de l'Association polytechnique, — série de 1839. »

(2) Le contour de la terre est de 40 millions de mètres : l'aplatissement du globe entre les deux pôles est de un trois centième des dimensions de l'équateur. De la terre au soleil, la distance est de 24 mille fois le rayon de la terre.

mais il n'est lui-même qu'une *étoile*, ou, en d'autres termes, ce que nous appelons des étoiles sont autant de soleils analogues au nôtre et occupant probablement aussi chacun le centre d'un système.

De notre soleil ou étoile au soleil ou à l'étoile la plus voisine il existe au moins deux cent mille fois la distance de la terre au soleil. Et l'ensemble de toutes les étoiles qui s'échelonnent les unes derrière les autres dans les profondeurs du ciel, nous offre un système dont l'imagination a peine à concevoir l'immensité (1). La dernière étoile perceptible se confond tellement par la distance, qu'elle ne forme plus pour l'œil et pour le plus puissant télescope qu'une lueur blanchâtre et confuse. Ce sont ces lueurs réunies en masses que l'on désigne communément sous le nom de *voie lactée*. Plus scientifiquement, un pareil amas d'étoiles s'appelle une *nébuleuse*. Le nombre de soleils ou d'étoiles que contient une nébuleuse dépasse tout ce que peuvent nous faire concevoir les dimensions, non-seulement de notre terre, mais encore les dimensions beaucoup plus vastes de notre système solaire. Exprimer en mètres ou rayons de la terre, ou en distance de la terre au soleil la dimension de notre nébuleuse, ce serait présenter des chiffres dont la signification échapperait à la pensée mathématique la plus exercée. Dans ce vaste système, l'*espace* grandit de manière à rivaliser par sa grandeur avec l'énorme somme de matière qui forme les innombrables soleils de notre nébuleuse.

Mais ce n'est pas tout : notre nébuleuse, quelle qu'en soit l'immensité, n'est pas la seule dans l'*univers* : il est peuplé de nébuleuses innombrables, de même qu'une nébuleuse est elle-même peuplée d'innombrables soleils. A ne compter que les nébuleuses cataloguées au moyen du télescope, nous en avons déjà plus de 4,000, et, en échelonnant les unes derrière les autres les nébuleuses qui deviennent des points visibles dans l'univers, on peut se faire une idée de cette portion visible de l'univers. Voilà pour l'espace et la matière qu'il loge. Il semble que nous touchions presque à l'infini.

En ce qui concerne le *temps*, on sait que sur la terre on mesure souvent

(1) Le nombre d'étoiles visibles à l'œil nu varie, pour les deux hémisphères, entre 4,000 et 6,000 seulement; mais on a calculé qu'avec les plus forts télescopes, on arriverait au nombre énorme de 45,000,000, rangées, suivant leur éclat, en divers ordres de grandeur.

la route parcourue par le nombre des journées de marche qui séparent deux localités, et que, pour des distances plus grandes, on les compare souvent à la vitesse d'un boulet de canon, qui est d'un demi-kilomètre par seconde. Un boulet de canon marchant avec cette vitesse mettrait 80,000 secondes de temps, c'est-à-dire près d'un jour, pour faire le tour de la terre; tandis que la lumière, qui parcourt 310,000 kilomètres en une seconde, ferait plus de sept fois le tour entier de la terre pendant une seconde de nos horloges. Eh bien, on a estimé que, pour nous arriver du soleil à la terre, la lumière, ce courrier rapide, met 8 minutes et 13 secondes, qu'elle met neuf ans pour venir d'une des étoiles de la constellation du Cygne; tandis que, d'après les estimations de Herschel, il lui faut des millions d'années pour arriver des dernières nébuleuses que nous apercevons dans les profondeurs des espaces célestes.

Nous ne voyons donc pas le ciel tel qu'il est; mais, comme le dit fort bien M. Amédée Guillemin (1), nous « le voyons tel qu'il a été, et non pas à une même époque, mais à une multitude d'époques différentes. » D'où résulte de toute évidence que la création ne date pas de quelques milliers d'années, mais que ces prodigieuses agglomérations de mondes existent depuis des millions d'années. « La lumière qu'ils ont émise, dit de Humboldt (2), et qui nous parvient aujourd'hui, est, en vertu des lois de sa propagation, le témoignage le plus ancien de l'existence de la matière. »

Mais arrêtons-nous, car plus loin les existences ne peuvent être présumées que par l'imagination, et c'est là que s'arrête le domaine des *sciences d'observations*, et que commence celui de la métaphysique, de la philosophie et de la théologie.

Maintenant nous voyons l'univers formé d'une magnifique série d'êtres toujours mouvants, harmonieusement groupés dans l'espace, exécutant en cadence leur concert éternel, depuis le simple satellite tournant autour de sa planète jusqu'à la nébuleuse étincelante, et qui sait? jusqu'aux groupes mêmes de nébuleuses; car, il faut bien l'admettre, le mouvement est dans tout l'univers, et ce n'est que par une simple illusion que les cieux nous semblent immobiles.

La science, la méthode réforment nos jugements et viennent corriger

(1) Les mondes, voyage pittoresque dans l'univers visible. Paris 1861, Michel Lévy.

(2) Cosmos.

nos erreurs. C'est l'observation qui nous a ainsi conduits à savoir que différents corps de l'univers tourbillonnent les uns autour des autres, et nous a permis de calculer approximativement la vitesse du grand mouvement de translation qui nous entraîne avec le soleil vers la constellation d'Hercule.

C'est à l'*astronomie* qu'il appartient de nous initier plus profondément aux détails intimes de l'existence de toute cette magnifique multitude d'astres qui remplissent l'espace de leur lumière variée. C'est à cette science à nous dire les changements que ces astres éprouvent dans l'intensité, l'éclat et la couleur de leur lumière; les apparitions d'étoiles nouvelles. C'est à elle à nous raconter le brillant spectacle des étoiles doubles ou multiples qui simulent comme des soleils tournant les uns autour des autres et brillant de toutes les couleurs de l'arc-en-ciel. C'est à cette science que nous devons demander les transformations extraordinaires qui, dans les nébuleuses, permettent de suivre les phases successives de la création des astres, et tous ces splendides phénomènes dont la permanence nous démontre que la création, loin d'être l'acte d'un jour, « est perpétuelle et continue. »

Revenons maintenant des nébuleuses les plus reculées aux nébuleuses plus voisines, puis de celles-ci à la nôtre. Retrouvons là notre soleil au milieu d'autres soleils qui sont pour ainsi dire ses frères, et autour de notre soleil les planètes qui sont de son domaine; planètes parmi lesquelles la terre — n'en déplaie à ses habitants — n'occupe pas un rang très-élevé, puisqu'elle représente à peine le trois centième de Jupiter, et que cette dernière planète n'est-elle même pas la millième partie du soleil.

J.-B.-E. HUSSON.

---

#### IV

#### LIVRE NOUVEAU.

*La Chimie usuelle appliquée à l'agriculture et aux arts*, par le docteur Stöckhardt, conseiller aulique de Saxe, professeur de chimie à l'Académie royale agronomique et forestière de Tharand; traduit de l'allemand sur la onzième édition par M. Brustlein, préparateur du cours de chimie agricole au Conservatoire des arts et métiers — Paris, 1861, librairie agricole

de la maison rustique. Bruxelles, librairie d'Émile Tarlier. — Un volume de 524 pages et 225 gravures; prix: 4 francs 50 centimes.

La chimie est une science dont l'importance et les services ont pris une telle extension de nos jours, qu'il importe d'en vulgariser les notions les plus essentielles. On trouve encore des gens, théoriciens ou étrangers aux méthodes perfectionnées, qui prétendent que la chimie échappe à l'intelligence du plus grand nombre. On ne saurait combattre avec trop d'énergie et de persévérance cette opinion surannée.

Nous admettons en grande partie les reproches adressés à la plupart des ouvrages de chimie populaire qui ont été publiés jusqu'à ce jour. Tantôt, ils se bornent à recueillir des recettes de ménage ou à indiquer quelques faits isolés s'adressant bien plus à la mémoire qu'au jugement. Tantôt, dans la méthode et dans le style, ils ne tiennent pas assez compte des besoins et de l'intelligence des lecteurs auxquels ils s'adressent.

Il sera toujours très-difficile d'écrire un bon livre élémentaire. L'auteur doit posséder la science dans toute son étendue, s'il veut prétendre à en résumer convenablement les détails; il a besoin d'une grande clarté et d'une méthode sûre, s'il aspire à obtenir des résultats sérieux et efficaces.

A plusieurs reprises, on nous a demandé de signaler dans la *Revue populaire des sciences* un ouvrage de chimie à la portée des gens du monde, des industriels et des agriculteurs. La *Chimie usuelle*, par M. Stöckhardt, nous paraît remplir toutes les conditions que l'on peut raisonnablement exiger d'un livre de ce genre. Des faits et des expériences en grand nombre, parfaitement choisis et clairement expliqués, de nombreuses figures intercalées dans le texte, des détails sur les applications principales de la chimie à l'agriculture et à l'industrie, telles sont les qualités qui attirent l'attention à la première lecture. Un examen plus complet permet de constater des avantages plus importants. L'auteur a soin, à mesure que les faits sont connus, de les relier par des idées générales et de les faire converger vers un même but, la connaissance des lois fondamentales de la science. Les matières sont si bien classées, l'étude est rendue si attrayante et si méthodique, qu'on est étonné de comprendre sans de grands efforts, de deviner en quelque sorte ces théories que l'on a tort de considérer généralement comme un épouvantail.

La *Chimie usuelle* est un livre bon et utile. Il prouve une fois de plus qu'il est possible de vulgariser la science sans la dénaturer. Jamais on ne

parviendra à acquérir des connaissances scientifiques, malgré l'attrait qu'elles présentent, sans quelques efforts d'intelligence et de jugement. Les notions les plus élémentaires ne peuvent être résumées au delà de certaines limites que tout homme sérieux et instruit ne se décidera pas à franchir. Avec ces conditions qui nous paraissent légitimes, on doit prétendre, en Belgique, comme en Angleterre et en Allemagne, à répandre l'enseignement des sciences, afin que l'ignorance en pareille matière devienne l'exception, et non la règle.

Si nous ajoutons que la *Chimie usuelle* de M. Stöckhardt en est arrivée en Allemagne à la onzième édition, que des traductions en ont été faites en Amérique, en Angleterre, en Hollande, en Suède, en Danemark, en Russie et en Bohême, nos lecteurs se joindront à nous pour remercier M. Brustlein, qui nous a fait connaître un livre destiné à rendre de grands services à la vulgarisation de la science.

EUGÈNE GAUTHY.

---

V

NOUVELLES & VARIÉTÉS.

*Encore la mise en culture de la mer. — Les arbres renversés et les boutures renversées. — Les tribus géophages de la Guyane. — Utilité des vers de terre. — Girafe fossile. — Récolte du vin de Porto en 1860. — La récolte de la muscade et la maladie des muscadiers. — La récolte des figes des Algarves. — Le fibrilia, nouvelle matière textile. — Nouvelles du voyageur Ed. Vogel. — Emploi de la créosote pour la conservation des parties molles des animaux.*

*Encore la mise en culture de la mer.* — M. Coste, vient d'adresser à l'empereur des Français un rapport sur l'organisation des pêches maritimes, au point de vue de l'accroissement des forces navales de la France. Ce rapport contient de curieux renseignements sur les résultats obtenus et à obtenir « pour transformer, » comme dit l'auteur, « l'Océan en une véritable fabrique de substances alimentaires. »

« L'idée de la mise en culture de la mer, dit M. Coste, n'est plus une contestable promesse de la science que le dénigrement, cet éternel para

site de la vérité en ce monde, puisse faire ranger désormais au nombre des chimères, comme il l'a essayé tour à tour pour toutes les grandes découvertes qui sont aujourd'hui la gloire et le trésor de l'humanité; car, en pénétrant dans l'esprit de nos populations riveraines, cette idée transforme l'Océan en une véritable fabrique de substances alimentaires, où l'industrie attire et fixe à son gré la récolte dans les lieux qu'elle lui assigne. En sorte que, soumettant la nature organisée à son empire par une souveraine application des lois de la vie, elle fait de nos rivages un champ de production capable d'approvisionner tous les marchés de l'Europe.

» Il est vrai que ses entreprises n'ont encore sérieusement porté que sur la multiplication du coquillage; mais, dans cette voie, elle a accompli en deux ans de tels prodiges, qu'en certaines localités les richesses déjà créées ont changé la condition sociale des populations maritimes.

» Dans l'île de Ré, par exemple, plus de trois mille hommes, prolétaires de la veille, sont descendus de l'intérieur des terres sur le rivage pour y prendre possession des fonds émergents que l'administration leur a concédés par lots individuels, afin de donner à chacun son intérêt particulier dans l'œuvre commune. L'intrépide persévérance de cette armée de travailleurs n'a reculé ni devant la nécessité d'écouler l'immense vasière qui, sur un développement de plusieurs lieues, couvrait ce stérile domaine, ni devant la difficulté de se procurer les matériaux pour la construction des parcs destinés à le mettre en culture.

» Ils ont donc déchiré par la mine et par le fer les bancs de roches énormes dont le pourtour de leur île était bordé, et, avec les fragments, ils ont formé des enceintes sur toute l'étendue de la plage envasée dont ils voulaient purger le sol. Puis, dans l'intérieur de ces enceintes, ils ont planté des pierres verticales assez rapprochées les unes des autres pour que, en se retirant, le flot brisé contre ces obstacles se divise en rapides courants et entraîne la boue délayée vers la partie déclive, où un égot collecteur la conduit au large.

» Chaque parc ainsi organisé devient par conséquent un appareil de curage que le jeu des eaux convertit en un champ de production.

» Il y en a déjà quinze cents en pleine activité, régulièrement alignés comme les maisons d'une ville, ayant leurs grandes voies pour le service des voitures et leurs petits sentiers pour les piétons, occupant de la pointe de Rivedoux à la pointe de Loix, sur une longueur de près de trois lieues, une surface de six cent trente mille mètres carrés : travail gigantesque,

poursuivi avec un entraînement sans exemple dans le reste du pourtour de l'île, où deux mille établissements nouveaux sont en voie de création.

» A peine les terrains émergents, théâtre de cette merveilleuse conquête, avaient-ils subi la préparation qui les rend aptes à porter des fruits, que la semence amenée du large par les courants s'y répandait et y contractait adhérence avec une incroyable profusion. Les fragments de roches formant les murailles des parcs, ceux qu'on a accumulés dans les espaces que ces murailles circonscrivent, disparaissent sous l'immense gisement d'huîtres bientôt marchandes, comme le sol de nos pâturages sous l'herbe mûre qui le couvre. C'est un fait que chacun peut vérifier à son gré quand la mer abandonne ces enclôs collecteurs où l'on ramasse à pied sec le coquillage avec autant de facilité que s'il s'agissait d'un vignoble ou d'un potager.

» Les agents de l'autorité locale y ont compté, en moyenne, six cents huîtres par mètre carré, ce qui donne, pour l'ensemble des parcs en activité, un total de 378 millions de sujets représentant une valeur de 6 à 8 millions de francs.

» Mais ce qui me frappe davantage dans le succès de cette courageuse entreprise, c'est moins la grandeur du résultat matériel que le but moral auquel ce résultat a conduit. »

Ici, M. Coste entre dans des détails très-intéressants sur l'organisation en société de tous les pêcheurs de l'île de Ré, et il voit là le principe d'une salubre organisation du travail, qui permettra de constituer la grande famille maritime.

« Mais, continue le rapporteur, pour que cette constitution nouvelle, dont l'organisation de l'industrie huîtrière donne le signal, se réalise, il y a une urgente et double indication à remplir : premièrement, mettre la famille maritime en mesure d'avoir sur le rivage des piscines où elle puisse emmagasiner les espèces susceptibles d'y être nourries ; secondement, lui fournir les moyens de se pourvoir de bâtiments mixtes capables d'affronter les périls de la grande pêche et de ramener en tout temps, dans leurs flancs convertis en viviers, la récolte au hercaïl ou sur le marché. La sole, le turbot, la barbue, le homard, la langouste, la raie, etc., etc., s'accoutument parfaitement au régime de la stabulation. Ils s'engraissent à ce régime comme les animaux de nos basses-cours. J'en ai fait l'expérience dans mon laboratoire de Concarneau.

» Quand nos pêcheurs auront ainsi des bergeries aquatiques à leur

disposition, ils seront libres de ne porter la récolte sur le marché qu'au moment où il y aura chance d'une vente lucrative.

» Tout ce qui n'aura pas chance d'arriver frais ou vivant sur le marché sera mariné, ou fumé, ou salé par ses soins, afin de ne rien perdre du produit de la pêche ; tout ce qui ne sert point à la nourriture de l'homme ou nuit au développement des espèces comestibles, formera une source d'engrais concentrés où viendra puiser le laboureur, étonné de la fécondité de son sillon.

» Les astéries desséchées et réduites en poudre, les vases formées de débris organiques, les prairies sous-marines, mises en coupes réglées, les bancs d'anomies, les poissons chargés de graisse, les têtes de sardine et de morue, les gisements de maërlé et de tangué fourniront des éléments capables de suffire à tous les besoins de la terre, si perfectionnée qu'on en suppose la culture, si loin que l'on étende l'entreprise de son défrichement.

» L'emploi isolé de chacun de ces éléments, leur action combinée, leur pondération dans le mélange permettront de soumettre le sol à des traitements variés qui lui donneront plus que la récolte ne pourra lui ravir, et préserveront ses fruits des influences morbides que suscite le défaut d'équilibre entre les divers principes de nutrition. »

Nous terminerons les citations que nous empruntons à cet important travail par quelques observations pleines de justesse du savant rapporteur :

« La mer renferme et élabore dans son sein les principes sans cesse renouvelés de cet assolement ; tous les résidus organiques que les déjections des grandes villes renferment, ceux qui émanent des filtrations de la terre, conduits par l'entremise des fleuves dans cet immense récipient, viennent s'y mêler aux matériaux de nutrition dont il est largement pourvu. Les habitants des eaux, animaux ou plantes, en transforment les parties assimilables, ici en une denrée alimentaire pour l'homme, là en une substance propre à être convertie en préparations fertilisantes.

» Il n'y a donc qu'à puiser à cette source intarissable ; et à mesure que, pour féconder la terre, on purgera les fonds des espèces nuisibles qui les encomrent, les races utiles s'y répandront comme une nouvelle moisson sur un sol où la mauvaise herbe cesse d'étouffer le bon grain.

» La multiplication de l'élément comestible, s'opérant alors en proportion de l'étendue des champs appropriés à son développement, ajoutera

aux richesses naturelles celles bien plus grandes encore que l'art y aura créées. »

---

*Les arbres renversés et les boutures renversées.* — Il est parmi les doctrines qui avaient échappé à l'injure des siècles nombre de théories qui n'ont pu résister à l'épreuve de l'expérience et que la science moderne a renversées. Telle est encore, paraît-il, cette croyance populaire, partout accréditée « que, pour obtenir des arbres pleureurs, il faut simplement planter les arbres la tête en bas. » Les racines se couvrent alors de feuilles, et, comme elles ont une tendance à se diriger vers la terre, on a des branches renversées. D'après M. Herincq, le savant directeur du journal *L'horticulteur français*, cette croyance n'est qu'une absurdité qui ne mérite pas même une réfutation. Il en serait à peu près de même du fait que Duhamel signale dans sa *Physique des arbres*, en disant que, quand un arbre est planté les racines en l'air et les branches en terre, on voit des feuilles se développer sur les premières, tandis que les bourgeons placés en terre se transforment en racines; comme aussi de cet autre fait que Mustel signale dans son *Traité de la végétation*, qu'une bouture mise en terre dans un sens renversé réussit également bien. Les expériences publiées dernièrement par M. Carrière et celles entreprises plus récemment par M. Herincq, tendent du moins à prouver que bien certainement Duhamel et Mustel ont rapporté de confiance les faits dont il est question, sans avoir eu soin de les vérifier. Dans leurs expériences, M. Carrière et M. Herincq n'ont jamais vu des feuilles se développer sur les racines exposées à l'air; ces racines se sont toujours desséchées sans jamais produire d'organes foliacés. Les branches placées en terre ont présenté quelquefois des racines, mais ces racines ne provenaient pas de bourgeons transformés; elles étaient produites, comme dans les marcottes ou couchages, par les prolongements des faisceaux radiculaires partant de la base des yeux qui s'étaient développés souterrainement, mais qui, ne se trouvant pas dans un milieu convenable, avaient fini par périr; l'humidité du sol en avait fait disparaître les traces. Quant aux boutures renversées, ils n'ont jamais vu de racines se développer sur le petit bout de la bouture. Si celui-ci est en terre ou dans l'eau, ses bourgeons s'allongent et donnent naissance, si c'est dans l'eau, à des feuilles, et si c'est dans la terre, à des

bourgeons étiolés, mais jamais à des racines. Ce n'est jamais que sur le gros bout ou la base de la bouture, quand il est placé dans un milieu convenable, l'eau ou la terre, que des racines se développent.

Ces recherches sont d'une haute importance pour la pratique horticole, en ce qu'elles démontrent qu'il faut toujours placer la bouture dans la position naturelle, c'est-dire la base en terre.

---

*Les tribus géophages de la Guyane.* — Nous extrayons d'une description faite à la Société de géographie par M. E. Cortambert, le passage suivant, relatif aux tribus géophages de l'Amérique :

« Ce sont principalement les peuplades du haut Orénoque, du Cassiquiare, de la Meta et du Rio-Negro qui sont géophages, c'est-à-dire qui ont la singulière habitude de manger de la terre. Cette terre comestible est une argile mêlée d'oxyde de fer jaune rougeâtre. On la pétrit en boulettes ou en galettes, que l'on met sécher, puis qu'on fait frire lorsqu'on veut les manger ; c'est un lest pour l'estomac plutôt qu'une nourriture, et l'on ne s'en sert communément que dans les temps de disette. Bien qu'elle ne contienne pas d'éléments nutritifs, cette argile a une action telle sur le principal organe de la digestion, que l'on voit des Indiens vivre des mois entiers sans autre ressource. Ils la préparent quelquefois dans l'huile de sésé ; cette sorte de friture contient alors quelques parties réellement substantielles. Cet étrange aliment n'affecte pas généralement d'une manière fâcheuse la santé de ceux qui y sont accoutumés ; mais les estomacs qui n'en ont pas l'habitude le supportent difficilement. Les obstructions des viscères, l'absorption du chyle par un corps aussi spongieux sont les conséquences les plus à craindre chez ceux qui veulent s'accoutumer à cet extraordinaire mets. Ceux qui, manquant de sobriété, ont la passion de la terre, maigrissent, et bientôt leur couleur bronzée se change en une teinte pâle. Le goût pour cette terre devient chez plusieurs tellement prononcé, qu'on les voit détacher des habitations faites en argile ferrugineuse des morceaux qu'ils portent avidement à leur bouche. Ils sont connaisseurs et gourmets en terre glaise. Toutes les espèces n'ont pas le même agrément pour le palais : ils la goûtent et la distinguent en qualités très-différentes. Un assez grand nombre de blancs dans le Venezuela ne dédaignent pas les galettes de glaise.

« La cause première de la géophagie, c'est le manque d'autres aliments. Il est certain que les peuplades du haut Orénoque n'ont pas une grande abondance de produits alimentaires : ils cultivent quelques ignames, des patates douces, quelques bananes ; ils mangent des singes, des lézards, le ver du chou palmiste, surtout des fourmis : des voyageurs assurent qu'un pâté de fourmis accommodées avec des huiles végétales ou de la graisse, forme un excellent mets. »

---

*Utilité des vers de terre.*—Dernièrement MM. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, Prevost, Tschudi, Gloger, défendaient la cause des oiseaux insectivores si utiles à l'agriculture. Aujourd'hui, deux naturalistes anglais, MM. Knapp et Davin, entreprennent de réhabiliter les vers de terre dans l'estime des agriculteurs. On les a calomniés, ces pauvres lombrics, en les accusant de nuire aux plantes en en rongant les racines, car ils n'ont pas de dents, et la nature les a condamnés à un régime bien moins recherché : toute leur nourriture consiste dans certains sucs qu'ils extraient des fumiers et des terres argileuses, marneuses, et humides qu'ils habitent. Mais loin de nuire, ils contribuent plutôt à la fertilisation du sol par l'espèce de labour souterrain qu'ils pratiquent en perçant dans le sol leurs innombrables galeries. Les trous dont ils criblent la terre quand ils sortent pendant la nuit, et surtout pendant les temps humides, auraient aussi pour effet de rendre les couches profondes plus accessibles à la pluie et à l'air. Et quand après un chaulage les guerets se recouvrent d'une couche de terre friable, celle-ci serait produite par une multitude de monticules de terre moulée en vermicelle, que les vers déposent sur le sol. M. Davin assure avoir vu un champ sur lequel la seule action des lombrics a accumulé, pendant l'espace de quatre-vingts-ans, 55 centimètre de terre végétale.

---

*Girafe fossile.* — M. Gaudry a présenté à l'Institut de Paris, le 20 avril dernier, un rapport donnant le résultat des fouilles qu'il a exécutées en Grèce, sous les auspices de l'Académie

Nous empruntons à ce rapport un extrait concernant une nouvelle de girafe fossile, découverte par le savant géologue :

« Dans les premières fouilles dont l'Académie a bien voulu me charger, j'ai recueilli quelques pièces d'une espèce de girafe à laquelle M. Lartet et moi avons donné le nom de *Camelopardalis attica*. Je viens de retrouver dans un même bloc deux membres presque entiers de cette girafe dont les divers os sont en connexion : l'un est un membre antérieur, l'autre un membre postérieur; ils appartiennent certainement au même individu.

» On sait qu'un des caractères de la girafe vivante est d'avoir les membres de devant plus longs que ceux de derrière; j'ai calculé que dans l'espèce de Pikermi la disproportion était encore plus sensible.

» Les trois humérus que je possède sont brisés à leur extrémité supérieure; pourtant on peut juger qu'ils étaient proportionnellement plus longs que dans les girafes vivantes. Le cubitus a son olécrane un peu moins épais. Le radius est plus grêle; sa face articulaire inférieure est notablement plus étroite. La même remarque s'applique au métacarpien: sa face articulaire très-rétrécie est en rapport avec la dimension des premières phalanges qui sont proportionnellement beaucoup plus petites que dans la girafe d'Afrique. Le bassin, bien que mutilé, paraît assez semblable au bassin de l'espèce vivante. Le fémur est un peu grêle; bien que le condyle interne soit endommagé, on peut constater qu'il n'avait pas l'énorme développement si caractéristique dans la girafe d'Afrique. Le tibia n'offre pas de différences saillantes. Le métatarsien est plus grêle que dans l'espèce vivante, et de même que le métacarpien, il supporte des premières phalanges beaucoup plus petites. Sauf la grandeur, les diverses pièces du carpe et du tarse sont très-semblables à celles de la girafe de l'époque actuelle: la ressemblance se retrouve jusque dans la soudure des deux cunéiformes du tarse. Le calcanéum est notablement plus grêle que dans l'espèce vivante.

» Il est à regretter que je n'aie pu découvrir une tête; je ne possède qu'une deuxième fausse molaire de la mâchoire supérieure: elle rappelle celle de la girafe vivante, mais elle est un peu plus petite. La ressemblance des membres avec ceux de la girafe est assez grande pour permettre de penser que la tête et le cou se rapprochaient également de la girafe vivante: d'après la loi des analogies, on peut supposer qu'ils étaient plus grêles.

« Les seules espèces de girafes fossiles qui aient été mentionnées sont la *Camelopardalis biturigum*, dont on a découvert une mâchoire dans un puits de la ville d'Issoudun en Berry; les *Camelopardalis affinis* et *sivalensis* trouvées dans l'Inde par MM. Cautley et Falconer. Les débris de ces trois espèces sont trop incomplets pour que je puisse les comparer avec la *Camelopardalis attica*. »

*Récolte du vin de Porto en 1860.* — On écrit du port de Porto : « La récolte du vin dans le haut Douro a donné, pour 1860, 25,602 pipes, résultat inférieur à ceux obtenus dans les bonnes années.

» Sur cette quantité, 22,454 ont déjà été expertisées; savoir : 19,477 classifiées pour l'exportation, plus 2,957 destinées à la consommation et devant par conséquent rester dans le pays. Chaque année, dès les premiers jours de janvier, a lieu à Porto, sous le nom de *varejo*, le récolement des réserves de vins existant en dépôt dans les magasins de Villa-Nova de Guja.

» Ces réserves seules alimentent l'exportation : le produit de la récolte précédente, classifié pour être exporté, reste d'abord sur place, puis est dirigé sur les dépôts de Villa-Nova, où il vient successivement prendre la place des quantités expédiées à l'étranger.

» La double classification des vins est confiée à des experts dégustateurs nommés *ad hoc* par la compagnie royale des vins et par l'association commerciale de Porto. Aussitôt qu'à été donné le chiffre exact de la récolte, ces experts se rendent sur le haut Douro et y commencent immédiatement leurs opérations.

» Le varejo de 1861, qui s'est effectué le 7 janvier, indique, comme existant à cette date dans les dépôts de Villa-Nova . . . 55,618 pipes dont il faut déduire l'exportation de janvier, soit . . . 1,600 »

» Restaient donc au 1<sup>er</sup> février dans les magasins de \_\_\_\_\_  
dépôts. . . . . 54,018 »

» L'Angleterre a de tout temps monopolisé ce commerce d'exportation. De même qu'en France, où les vins que l'on expédie au delà du détroit sont préparés selon le goût de consommateurs vivant sous une latitude humide et froide, on a toujours eu le plus grand soin en Por-

tugal d'user largement du même procédé dans l'envoi des produits vini-  
coles à la même destination ; aussi ne connaît-on généralement en Europe  
et en Amérique, sous le nom si réputé cependant de *vin de Porto*, qu'une  
boisson très-forte en couleur et ayant une saveur alcoolique des plus  
prononcées. C'est sur les lieux de production qu'il faut se trouver pour  
apprendre à connaître le véritable vin de Porto.

» Les consommateurs du pays seraient fort surpris s'ils voyaient appa-  
raître sur leur table le même produit qui s'expédie et se consomme au  
dehors. Chez eux, ce n'est plus cette espèce de mixture fortement  
saturée d'eau-de-vie de grains qu'on dulcifie à l'aide d'un mélange de  
sucre et de mélasse, et à laquelle on donne cette teinture foncée, si  
caractéristique à l'étranger, en employant le fruit du sureau, que l'on  
reconnait toujours à ses tons violacés. Le vin *legitimo e non adulterado*,  
pour se servir de l'expression technique locale, rappelle celui de Madère  
par la couleur : il est limpide, et, quant au goût, au bouquet, il ne laisse  
rien à désirer. »

(*Annales du commerce extérieur.*)

*La récolte de la muscade et la maladie des muscadiers.* — *Le Journal de Penang* annonce que la récolte de la muscade est des plus mauvaises, et que les arbres qui produisent cette noix meurent d'une façon extraor-  
dinaire. On a calculé, ajoute la même feuille, que d'ici à dix ans il n'y aura  
pas un seul arbre à muscade dans toute l'île. D'après les journaux de  
Singapore, les mêmes accidents se produisent également dans les envi-  
rons, quoique le gouvernement ait tout fait pour empêcher un pareil  
état de choses, si regrettable à tant de titres.

Le docteur Oxley a été envoyé en mission aux îles Molluques pour se  
procurer des graines et des noix à la vraie source. La dépense de cette  
mission a été supportée par le gouvernement indien, et le docteur Oxley  
avait ordre de rapporter les moyens de régénérer la culture de cette  
plante, n'importe à quel prix, même le plus élevé.

Malheureusement, malgré la mission de docteur Oxley, la maladie a  
augmenté considérablement, et a même pris une telle extension, qu'elle a  
dû faire craindre l'anéantissement total des espèces les plus importantes  
de muscade et des fleurs de muscade ; ce qui fait que les cultivateurs ne

veulent plus entreprendre cette culture dans l'appréhension d'une perte presque certaine.

Les grandes plantations de muscade appartiennent au docteur Oxley et à M. Princeps existent seulement de nom, car le terrain est déjà disposé pour des constructions, et les quelques arbres à muscade qui existent encore ne sont plus que des arbres d'ornement. Singapore ainsi que Penang se trouveront bientôt sans muscade, et ce commerce entier sera entre les mains de nos voisins les Hollandais.

*La récolte des figes des Algarves.* — On estime la récolte annuelle des figes dans cette province à 11,258,000 kilogrammes, dont 2,496,000 environ sont consommés dans le pays, où on les emploie surtout à la fabrication de l'eau-de-vie. Le surplus, soit 8,742,000 kilogrammes, est exporté. Les prix varient, suivant les demandes de l'étranger, de 19 fr. 56 c. à 27 fr. 14 c. les 100 kil. L'exportation se fait presque en totalité par Portimao, mais elle pourrait très-facilement aussi se faire par le port de Lagos.

Les destinations principales sont le Havre, Rouen et Dunkerque, puis la Hollande et la Belgique. Dans l'exportation se trouvent compris aussi les envois de figes pour les autres ports du royaume, tels que Lisbonne, Sétubal, Vianna et Villa do Conde.

*Le fibrilia, nouvelle matière textile.* (Extrait d'une lettre de M. Vattermare.) — « L'attention des économistes et des industriels des États septentrionaux de l'Union américaine s'est depuis longtemps éveillée sur un nouveau produit, obtenu dans le Massachussets, ayant pour objet de remédier à la rareté et même au manque absolu de coton. Le nom de *Fibrilia*, sous lequel ce produit est connu, est une désignation générale des fibres qu'on extrait de plantes américaines assez diverses, cultivées ou sauvages, et qui se rencontrent dans les autres parties du monde placées sous les mêmes latitudes. Celles de ces plantes, actuellement cultivées pour l'industrie cotonnière, qui paraissent les plus susceptibles d'être avantageusement employées, sont le lin, le chanvre et le

chinagrass. Parmi les autres plantes pouvant être converties en *fibrilia*, on cite les suivantes : aloès, althéa, ananas, bruyère, canne à sucre, chardon, feuilles de maïs, feuilles de palmier, fougère, gazon de diverses espèces, genêt, houblon, indigo sauvage, jonc, mauve, mûrier noir et blanc, ortie, osier, tiges de haricots, de pois, de pommes de terre, paille de céréales (avant maturité, rue sauvage, sarrasin, ceps de vigne, etc.

« Le *fibrilia* peut être employé seul; il donne alors une étoffe différente de toutes celles actuellement en usage, et qui possède, avec la douceur et la flexibilité du coton, toute la beauté du fil. Ce produit se mêle indistinctement et avec avantage avec la laine et le coton. S. Exc. le ministre des États-Unis a bien voulu me remettre un travail fort remarquable sur l'extraction et les propriétés du *fibrilia*, avec des échantillons de matières brutes et de tissus. C'est après avoir lu ce travail que je me suis décidé à faire connaître le nouveau produit, je dirai même la nouvelle industrie dont il s'agit au gouvernement et aux sociétés savantes.

» Si, jusqu'à ce jour, en Amérique, on n'a guère cotonisé, c'est-à-dire transformé en équivalents du coton, que du lin, du chanvre et du chinagrass, c'est parce que ces plantes s'y trouvent, en ce moment, les plus communes, le lin surtout, qu'on cultive en immense quantité, dans l'ouest, pour la graine exclusivement; la tige en est rejetée comme inutile, l'abondance et le bon marché du coton avant toujours fait repousser l'idée de créer des manufactures de toile. En ce qui concerne la cotonisation des autres plantes citées plus haut, les essais faits prouvent qu'elle est possible; seulement, dans l'état présent des choses, elle entraîne des frais trop considérables pour qu'on puisse la pratiquer industriellement.

» L'idée de cotoniser le lin, le chanvre, etc., n'est certes pas nouvelle... Si les essais nombreux et parfois très-persévérants qui ont été faits dans cette direction, jusque dans ces dernières années, n'ont pas été couronnés de succès, c'est que l'idée de cotoniser le lin, au moment où le coton était si abondant et à si bas prix, paraissait une pure utopie, et ne pouvait, tout d'abord, paraître autre chose.

» Cependant, malgré les échecs de ses devanciers, M....., de Boston, ne craignit pas de s'avancer dans la même carrière. Convaincu de la possibilité de trouver une fibre susceptible d'être substituée, ou du moins adjointe au coton, il continua ses expériences. Encouragé par le succès,

il fonda, en 1854, sur le canal du Niagara, une usine pour la fabrication d'une fibre à laquelle il donna le nom de *fibrilia*, qui lui est resté, et il parvint bientôt à alimenter quatre fabriques, fondées de 1854 à 1857, trois dans le Rhode-Island, et une dans le Massachussets. Les opérations successives, cardage, tissage, etc., ne diffèrent en rien de celles usitées pour le coton. Ces manufactures sont maintenant en pleine activité, et les événements politiques qui s'accomplissent dans l'Union vont inévitablement donner à cette fabrication une impulsion extraordinaire. »

---

*Nouvelles du voyageur* Ed. VOGEL. — On s'est beaucoup occupé du sort du voyageur allemand en Afrique, Edouard Vogel : bien des fois on a annoncé, puis mis en doute sa mort ; or les *Geographische Mittheilungen* de Petermann nous apprennent qu'à mesure que le moment d'avoir des nouvelles certaines de son sort se rapproche (puisqu'une expédition est envoyée de ce côté), le bruit qu'il vit encore prend de la consistance. Ainsi, le docteur R. Hartmann, revenu récemment des contrées du Nil, vient d'écrire à M. le directeur Vogel, père de l'infortuné voyageur ; « Lorsqu'au mois de juin 1860, accompagné de mon ami le baron de Barmin, qui depuis a été malheureusement enlevé par une fièvre cérébrale (moi-même étant resté treize mois atteint du même mal), je rencontraï à Roseres, sur le haut fleuve Bleu, le chasseur d'éléphants Th. Evangelisti, de Lucques, ce dernier me raconta qu'un fellatah du Bournou, allant en pèlerinage à la Mecque, lui avait fait part d'une nouvelle importante : c'est que votre fils, le voyageur si regretté de nous tous, Edouard Vogel, était retenu prisonnier à Wara (dans le Wadaï) ; que le sultan de l'endroit l'employait comme conseiller, mais qu'on le surveillait si attentivement qu'il ne pouvait s'échapper. M. Evangelisti avait recueilli ce renseignement onze mois avant notre entrevue. Quant à celui qui avait donné la nouvelle, un certain Tagruri, il l'avait, disait-il, apprise dans le sud du Wadaï, n'ayant pas lui-même touché Wara dans son pèlerinage.

» La nouvelle, quelque incertaine qu'elle soit, enflammera d'une nouvelle ardeur l'expédition du docteur Heuglin, qui est maintenant en route. Dieu bénisse ses efforts ! Le pacha d'Egypte, en septembre dernier, a envoyé au Darfour une ambassade qui doit, en même temps, se procurer des renseignements sur le sort de votre fils, et cette ambassade aura sans doute des résultats favorables, le sultan du Darfour et celui du Wadaï étant en bonnes relations d'amitié, et le premier pacha désireux de complaire à son puissant voisin, le pacha d'Egypte. Le but principal de l'expédition est de demander l'extradition du jeune fils du médecin français Cuny, assassiné dans ces régions, lequel jeune homme,

neveu de l'ingénieur Linant-Bey, attaché au service du pacha, est retenu prisonnier à Kobbah, capitale du Darfour.

» Vous voyez, par l'exemple du jeune Cuny, que les internements de Francs dans les États barbares de l'Afrique centrale ne sont pas rares, et qu'il reste encore une lueur d'espoir relativement au sort du courageux Edouard Vogel. »

*Emploi de la créosote pour la conservation des parties molles des animaux, extrait d'une note de M. Em. Rousseau (1).* — « Je me suis souvent servi, depuis une trentaine d'années, de la substance huileuse découverte par Reichenbach et connue sous le nom de *créosote*. Utile en certains cas, comme moyen thérapeutique, elle est surtout précieuse comme agent conservateur, et digne à ce titre de l'attention des collectionneurs d'histoire naturelle. Mélangée avec une grande quantité d'eau, la créosote est précieuse pour la conservation des pièces anatomiques, et peut remplacer avantageusement les liqueurs alcooliques employées pour les collections d'histoire naturelle pendant les voyages de longs cours.

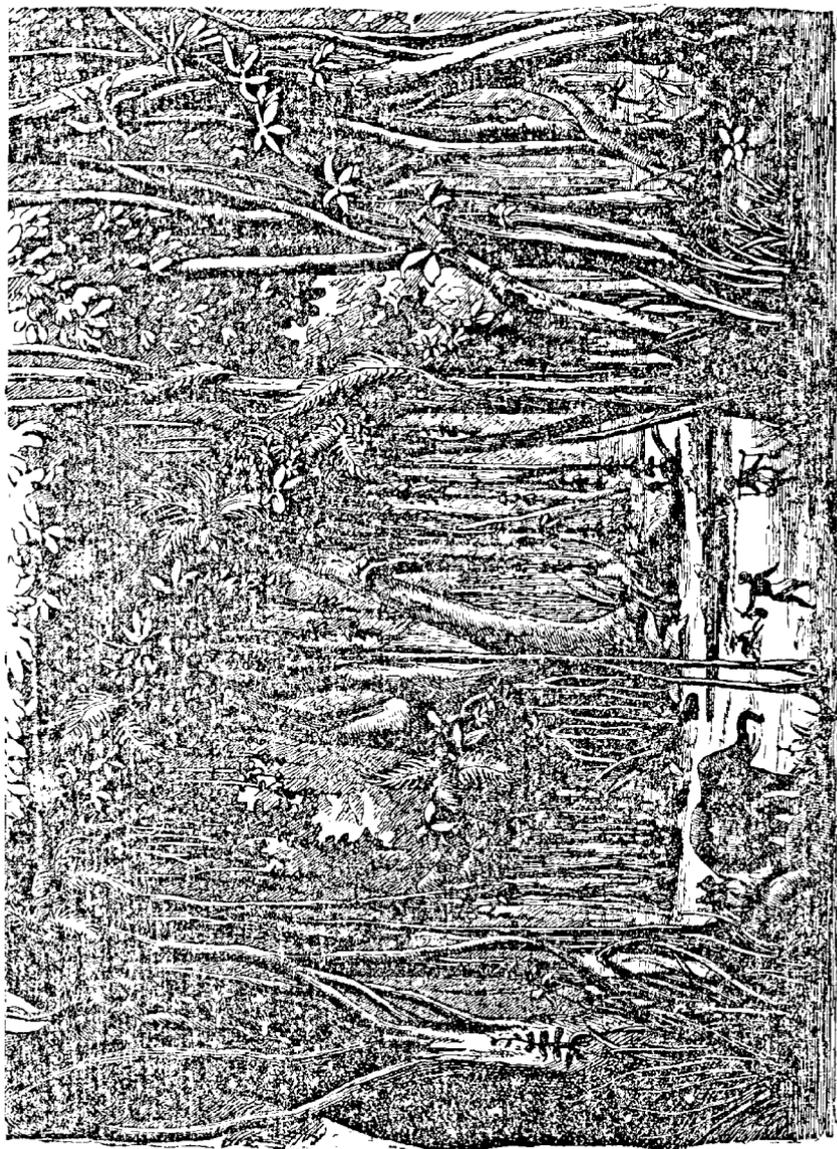
» Des viscères conservés dans un mélange de 2 litres d'eau et 2 grammes de créosote, examinés après un séjour de quatre ans dans un bocal bien bouché et lutté, ont été trouvés dans un état, tel, qu'on pouvait les injecter. Des mammifères, des oiseaux, des reptiles, des poissons, des insectes et des mollusques, ont été conservés avec une flexibilité qui eût fait croire à une mort récente et qui a permis les recherches anatomiques les plus minutieuses.

« Si l'on objectait contre l'emploi de la créosote l'odeur de suie qu'elle dégage d'une manière très-désagréable pour certaines personnes, nous ferions observer qu'il est très-facile d'en mitiger la force en lavant et au besoin en faisant séjourner pendant plusieurs jours de suite dans l'eau pure les objets soumis à son action, ce qui n'y apportera nulle altération. Si l'on voulait, après cela, les conserver définitivement, il suffirait de les mettre dans une nouvelle eau créosotée qui pour la transparence et la limpidité ne le cède en rien aux autres liqueurs conservatrices, ayant sur elles l'avantage de conserver aux tissus immergés une flexibilité complète.

» Le mélange de la créosote pouvant se faire avec l'eau ordinaire comme avec l'eau de mer, ce liquide conservateur devient particulièrement précieux pour les longues traversées; il n'est pas sans exemple que l'alcool employé aux collections ait été bu par les hommes des bords et les collections altérées : cet inconvénient n'existe plus avec l'eau créosotée, dont le goût désagréable, bien qu'elle ne soit pas mal-faisante, est une garantie très-suffisante pour la conservation des objets destinés à nos musées. »

(1) Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris.





L'ARBRE DES BANIANES.

REVUE POPULAIRE DES SCIENCES.

1861. PL. G.

## I

## L'ARBRE DES BANIANs.

(Voir planche 6.)

L'une des plus admirables merveilles du monde végétal est sans contredit l'*Arbre des Banians* (*Ficus indica*) de la famille des Urticées ; il est répandu dans l'Inde et dans toute l'Océanie. A Noukahiva, îles Marquises, il y en a un près de la case du roi, qui se compose de plus de cinquante troncs différents, de toutes les dimensions, pressés les uns contre les autres, et dont quelques-uns feraient à eux seuls des arbres respectables, L'ensemble a plus de trente mètres de tour. A plus de cent pas de l'arbre on rencontre encore ses racines traçantes, semblables à de grosses branches. Rien n'est beau à voir comme ce figuier au moment où il vient de renouveler son feuillage ; sa cime couvre, comme un immense parasol d'un beau vert gai, une étendue de plus de 300 mètres de circonférence. Les feuilles sont petites, alternes, entières, un peu ovales. Sur les rameaux il vient de toutes petites figues, de la grosseur d'une noisette, très-recherchées par les tourterelles.

Une des plus grandes singularités de l'arbre des Banians consiste dans les racines adventives, qui partent des branches et se dirigent verticalement vers la terre, où elles produisent de nouveaux arbres, de sorte que souvent un seul pied donne naissance à une véritable forêt.

Il était naturel qu'un arbre aussi extraordinaire frappât l'imagination des habitants des régions où il croît. Dans l'Inde il a un rôle religieux : Brahma s'est reposé sous son ombrage, c'est pourquoi il orne aujourd'hui les cours des pagodes ; on construit des chapelles autour du tronc, et souvent de pieux personnages établissent leur domicile au milieu de ses branches. Dans l'Océanie, on rencontre l'arbre des Banians dans les lieux de sépulture, ceux où l'on immole des victimes humaines, et en général dans tous les endroits dont la redoutable interdiction du *tapou* défend l'approche du vulgaire.

Le bois, très-mou, lactescent, n'est bon à rien. L'écorce des jeunes

plants qui poussent tout droit, macérée dans l'eau et traitée par le battage, fournit aux Océaniens une étoffe blanche, assez résistante, qui était à peu près leur seul vêtement avant que les navigateurs leur eussent fait connaître nos habits.

A la Nouvelle-Calédonie, l'arbre des Bauians est commun, mais l'espèce me paraît différer de celle de l'Inde par des feuilles plus grandes.

Sur le Nerbuddah, il existe aussi un de ces arbres devenus célèbres : il forme un ensemble dont le pourtour gigantesque comprend 350 racines adventives qui redescendent des branches vers le sol et sont accompagnées par plus de trois mille petites. La planche qui accompagne la présente livraison représente cet arbre dont le contour n'a pas pu être embrassé en entier par le dessin. Cet arbre forme à lui seul presque une forêt. S'il faut en croire la tradition, il serait aussi un des plus anciens végétaux de la terre : il aurait déjà existé depuis longtemps à l'époque d'Alexandre le Grand.

Sur l'île de Semaou, dans l'archipel des Indes, on en trouve un autre, le *ficus benjamina*, qui aussi forme à lui seul presque toute une forêt.

J. B. E. H.

---

## II

### LES FEMMES NATURALISTES, PAR KARL MÜLLER.

L'histoire de tous les temps nous montre des femmes dont l'esprit est sorti de la sphère de passivité particulière à leur sexe, et a disputé aux hommes leurs triomphes intellectuels, souvent avec un brillant succès. Que cette rivalité se soit exercée surtout dans le domaine artistique, on doit l'admettre de prime abord, à cause de l'exaltation d'esprit que l'art exige, et qui se rapproche précisément du caractère féminin. On compte néanmoins toute une phalange de femmes qui, par leur érudition ou par leurs propres observations, ont laissé des traces de leur passage même dans le domaine de la science. Il est donc de toute justice qu'après avoir cherché à ramener à des points de vue généraux le génie observateur allemand, nous consacrons une mention aux femmes dont les travaux

sur les sciences naturelles ont fait honneur à l'Allemagne. Leur nombre, naturellement, est restreint. Afin de pouvoir le comparer à celui que nous fournit l'histoire des autres peuples, nous comprendrons dans un même aperçu les femmes naturalistes de tous les pays.

De même qu'elle nous a légué le glorieux souvenir d'une *Sapho*, l'antiquité a également conservé la mémoire d'une *Hyppatia*, qui, douée d'une rare éloquence, occupa à Alexandrie, au commencement du v<sup>e</sup> siècle de notre ère, la chaire de philosophie, à laquelle se rattachait l'enseignement des mathématiques. Fille d'un mathématicien, elle dut déployer un talent éclatant, car la renommée compte parmi ses disciples les premiers savants de son époque. Longtemps plus tard, cet étonnant spectacle se reproduisit en Italie, lorsque *Lucrezia Elena Cornaro Piscopia*, d'une famille patricienne de Venise, fut proclamée docteur en philosophie de l'Université de Padoue (1678). Bien qu'enlevée par une mort prématurée dans la trente-huitième année de sa vie (1684), elle avait déjà acquis une si vaste célébrité, que la plupart des sociétés savantes de l'Europe l'avaient admise dans leur sein. Si son renom n'a pas été exagéré, elle ne possédait pas moins de six langues étrangères (l'hébreu, l'arabe, le grec, le latin, le français et l'espagnol), et elle était aussi habile dans la composition musicale que versée dans la théologie, la philosophie, les mathématiques et l'astronomie. On la jugea digne d'obtenir une statue, qui lui fut érigée à l'Université de Padoue.

L'exemple donné par cette femme illustre fut renouvelé au xviii<sup>e</sup> siècle, à Bologne, par *Laura Bassi*, qui, dès l'âge de 21 ans, soutenait des thèses philosophiques dans le latin le plus élégant. Elle obtint également le degré de docteur, et parvint à la chaire de philosophie, où elle brilla dans les mathématiques, dans la physique et dans les beaux-arts. Presque au même temps que Laura Bassi, qui mourut en 1778, on vit *Maria Agnesi*, de Milan, conquérir une place analogue dans le monde savant et, favorisée de la protection de Benoît XIV, remplacer son père malade dans la chaire de mathématiques. On lui attribue aussi d'avoir appris et parlé de bonne heure six langues étrangères. Elle termine, avec le xviii<sup>e</sup> siècle, dans la dernière année duquel elle mourut, la série des femmes de l'Italie qui s'illustrèrent dans la science et dans l'enseignement. Toutes offrent de véritables types de leur nation : natures trop ardentes pour embrasser des études qui demandent une persévérance

continuelle d'observation, elles se sont toujours distinguées de préférence dans les sciences qui se prêtent au déploiement de leur vivacité d'imagination et d'entendement, c'est-à-dire dans les sciences mathématiques et physiques.

En Allemagne, on compte proportionnellement peu d'esprits féminins qui éprouvèrent une propension pour les sciences abstraites, et leur rareté s'explique suffisamment par le caractère de nos femmes, plutôt tourné vers le côté sentimental de la nature. En France et en Angleterre, le raisonnement l'emporte, au contraire, sur le sentiment; on ne doit donc pas s'étonner du nombre des femmes savantes qui naquirent dans ces pays, et dont quelques-unes occupèrent même des chaires astronomiques. Ainsi, ce fut la marquise du *Châtelet* qui traduisit en français (1756) l'écrit le plus important et le plus substantiel du grand Newton, ses *Philosophiæ naturalis principia mathematica* (*Principes mathématiques de la philosophie naturelle*). *Hortense Lepaute*, qui vécut vers la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, fut récompensée de son savoir par une distinction plus impérissable que tous les ordres réunis des potentats de la terre; car c'est elle, et personne d'autre, qui a donné son nom à la superbe fleur que nous appelons encore aujourd'hui *hortensia*, et que nous devons à l'Est de l'Asie. Cependant l'Allemagne a vu naître une femme qui laisse loin derrière elle, peut-être, toutes les astronomes dont nous venons de parler; car, avec son esprit allemand, constamment tourné vers la nature réelle, elle nous apparaît aussi grande observatrice que calculatrice profonde. Je veux parler de *Caroline Herschel*, la sœur de l'Allemand sir *W. Herschel* qui consacra ses services à l'Angleterre, où il fut fait baron. On sait qu'elle rejoignit ce dernier lorsqu'il fut devenu astronome du roi Georges III, et qu'elle remplit auprès de son frère l'emploi d'aide-astronome, moyennant un faible traitement. A partir de cette époque, elle se voua exclusivement au service de *Wilhelm Herschel*: elle mit son bonheur à aider nuit et jour à l'accroissement de la réputation de ce frère, et, en 1798, elle publia un catalogue des étoiles, dû à ses seuls travaux. Quel magnifique témoignage lui a été rendu par l'illustre Arago! « L'œil sur la pendule et le crayon à la main, dit-il dans sa belle biographie d'Herschel (*OEuvres posthumes*, III), elle partageait toutes les veilles de son frère: tous les calculs, sans exception, étaient faits par elle; c'était elle qui inscrivait par trois et quatre fois toutes les observations dans les registres spéciaux,

les coordonnait, les classait, les discutait. Si le monde scientifique s'est étonné de la rapidité sans exemple avec laquelle les publications d'Herschel se suivirent pendant de longues années, le zèle de sa sœur en est la principale cause. L'astronomie doit en outre directement à cette excellente et honorable dame la connaissance de plusieurs comètes (elle en a découvert 9). Après la mort de son célèbre frère, elle retourna à Hanovre auprès de Johann Dietrich Herschel, musicien très-considéré et le seul des frères de l'astronome qui lui eût survécu (1). » Elle mourut le 9 janvier 1848, à l'âge de près de 90 ans, sans avoir été plus appréciée ni connue de sa patrie que la plupart des savants allemands. Son image n'est-elle pas digne, aussi bien que celle d'une Piscopia, d'être perpétuée en Allemagne par l'érection d'une statue de marbre, comme souvenir d'une personne qui, avec une étonnante modestie et toutes les qualités de la femme, illustra le savoir allemand et le sexe féminin de l'Allemagne? — A côté d'elle il convient de mentionner honorablement madame *Rumker*, qui, le 11 octobre 1847, découvrit à Hambourg une nouvelle comète, le n° 185 du catalogue d'Arago. Chose singulière, une autre femme, miss *Maria Mitchel*, avait observé 10 jours auparavant cette même comète, à Nantucket, dans l'Amérique du Nord.

Bien plus grand est le nombre des femmes qui pénétrèrent dans le domaine de l'histoire naturelle, et nous ne devons pas nous en étonner. Tout ce qui est doué de la vie organique exerce sur la nature féminine un charme instinctif plus puissant que l'être en apparence inanimé. « Nées » comme s'exprime Michelet, le romantique historien de l'oiseau et de l'insecte, « nées pour donner elles-mêmes la vie, » il règne entre les femmes et le monde organique une sympathie profonde, intime, qui croît à mesure qu'un esprit tel que celui de la femme allemande éprouve une attraction plus vive pour l'observation de la nature réelle. De là le goût de ce sexe pour les animaux et pour les plantes. Donc, « si la sympathie pour les animaux, » dirons-nous encore avec Michelet, « la longue et patiente douceur, la persévérance, l'observation des objets les plus délicats, étaient les seules qualités que demandât cette étude, la femme semblerait être le premier naturaliste. Mais les sciences de la vie ont un côté plus sombre qui l'éloigne et l'effraye : c'est qu'elles sont en même temps celles de la mort; » jamais la femme n'accomplira une

(1) D'après la traduction allemande du texte original.

grande œuvre le scalpel en main : « ce qui rompt la vie est pour elle un objet d'horreur. » On peut déduire de là si les femmes auront jamais pour la chirurgie une aptitude spéciale, qui ne serait pas sans importance pour les malades de leur sexe. On en a vu néanmoins des exemples isolés, notamment en Allemagne. Je ne citerai que mademoiselle *Lupinus*, de Quedlinburg, qui étudia la médecine à Halle entre 1730 et 1740, soutint brillamment une thèse latine sur l'exclusion dont les femmes avaient été frappées jusqu'alors quant à l'étude des sciences, et fut promue docteur en médecine. Elle mourut en 1762, à l'âge de 47 ans, après avoir été un médecin recherché et estimé, bien qu'elle eût épousé le prédicateur Erxleben, de Quedlinburg.

C'est en tenant compte de ces sympathies et de ces répulsions qu'il faut donc apprécier les observatrices du monde organique. Par là s'explique la découverte du sexe féminin des abeilles travailleuses, faite par mademoiselle *Jurine*, de la Suisse française, tandis que ces insectes, qui ne sont qu'atrophiés par leur claustration dans une étroite cellule et par une nourriture inférieure, avaient toujours été considérés comme neutres. Une des principales parmi ces femmes naturalistes est sans contredit *Sibylle Mérian*, dont le talent éveilla chez le célèbre ornithologue Audubon le génie observateur des mœurs des oiseaux. Fille, sœur et mère d'une famille bâloise de graveurs sur cuivre, elle se distingua de bonne heure dans la peinture sur velours qu'elle pratiqua à Francfort et à Nuremberg. « Elle avait eu de grands malheurs, » dit Michelet, « et son mari s'était séparé d'elle. Elle avait cherché un refuge dans une société mystique analogue à celle qui avait jadis consolé Swammerdam. L'étincelle religieuse de la science nouvelle, la *théologie des insectes*, comme l'appelle un contemporain, vint la frapper là. Elle connut la grande idée de Swammerdam, l'unité de métamorphoses, et celle dont Malpighi avait étonné l'Europe dans son livre du *Ver à soie* : « Les insectes ont un cœur. » Inspirée de ces pensées, elle se rendit en Hollande pour étudier les collections d'insectes tropicaux. « Ces féériques nécropoles, parées de la beauté des morts, ne firent qu'aiguiser en elle le désir d'observer la vie aux pays où elle triomphe. A l'âge de 54 ans, elle partit pour la Guyane, et, durant un séjour de deux ans dans ce dangereux climat, elle recueillit les dessins, les peintures qui devaient inaugurer l'art dans l'histoire naturelle. » Elle coloriait elle-même ses dessins avec la plus grande vérité, et ne touchait à son œuvre qu'avec un

respect mêlé d'amour. Avec l'insecte, elle représentait le milieu dans lequel il vit, le lézard, le serpent, l'araignée qui sont ses ennemis, et faisait ainsi de ses planches des tableaux de scènes dramatiques.

C'est bien là l'esprit allemand que nous avons déjà eu à dépeindre, cet esprit qui se plaît à contempler la nature comme organisme, à voir un monde microscopique dans ses moindres détails. A une époque plus récente, on a vu mistress *Jeannette Power* se distinguer en Angleterre également par son savoir zoologique. Le plus grand zoologue de ce pays, le professeur Owen, jugea ses observations sur les mœurs de divers animaux marins, du martre, etc., dignes d'être admises dans une des revues scientifiques anglaises les plus estimées (*The Annals and Magazine of natural History*). C'est encore une Anglaise, miss *Mary Anning*, qui découvrit la bourse tinctoriale des seiches et les coprolithes des poissons (*Cosmos*, I, p. 465); et tout récemment encore, *Anna Rizzi* s'est fait connaître en Italie par la découverte d'un succédané pour la nourriture des vers à soie.

Le passage suivant du *Voyage à Vienne*, écrit par madame von Lutzow sous le pseudonyme de Thérèse, est un échantillon de l'enthousiasme que les femmes savent apporter dans la contemplation du monde végétal : « La botanique est pour le profane plutôt une poésie qu'une science; la plante m'apparaît toujours comme un poème qui se déroule dans un palais de verdure. Chaque fleur est en harmonie avec un sentiment particulier du cœur de l'homme : l'immortelle correspond à l'affliction, la rose à l'amour. Celui qui chemine sous les palmiers (et Thérèse a pu suffisamment contempler cet arbre à Sumatra, où elle mourut), qui voit fleurir une strélitsie, se fermer un *cactus grandiflorus*, doit être inaccessible, en cet instant, à toute pensée basse. Il n'est point de fautes orthographiques, point d'erreurs de ponctuation dans la nature. Prenez en main une fleur, une feuille au lieu d'un livre; reconnaissez-y un ensemble de pensées correctes, un style plein de tournures suaves, des fantaisies de génie jointes à une régularité méthodique, et osez alors préférer l'homme à la fleur, les mots aux idées ! » « Le goût des beautés de la nature est une source intarissable de plaisirs; il peut semer des fleurs sous chacun de nos pas, et convertir chaque sourire en un chant d'allégresse et d'inspiration. »

Nous prétendons que de telles idées, qui touchent presque au mysticisme, ne peuvent éclore que dans un esprit féminin et allemand; et si

pareil enthousiasme vit dans nos femmes, il n'est pas étonnant que nos enfants respirent dans l'atmosphère où ils grandissent l'amour profond et sentimental de la nature. Nous ne soutiendrons pas que Thérèse ait eu raison sous tous les rapports, car il est une foule de femmes qui se sont occupées objectivement de botanique; témoin la fille de Linné, *Christine*, qui découvrit en 1762 la propriété noctilique de la capucine (*Tropaolum*), et que l'on dit avoir possédé des connaissances botaniques peu ordinaires. Un fait qui est loin d'être suffisamment apprécié, c'est que la sœur de *Frédéric le Grand*, *Louise-Ulrique*, qui occupait le trône de Suède du temps de Linné, contribua puissamment, après qu'elle eut communiqué à son mari son propre amour pour la nature, à favoriser les travaux du grand savant par ses encouragements, par la création du cabinet d'histoire naturelle de Drottningholm, etc. On peut en dire autant de la margrave *Caroline-Louise de Bade*, qui mourut à Paris le 8 avril 1785. Elle ne projeta rien moins que d'illustrer le *Species plantarum* de Linné des plus précieuses gravures, qu'elle aurait publiées sous le titre de *Icones specierum plantarum Caroli Linnæi*. Le prix de chaque planche avait été évalué 4 louis, et le nombre des cuivres gravés devait s'élever jusqu'à 10,000. Cette belle entreprise resta malheureusement inexécutée après que l'artiste français eut terminé 158 planches, qui plurent d'autant moins à la princesse, qu'elle était très-exigeante à l'endroit de l'exactitude de ces figures, et qu'elle savait fort bien se servir elle-même de la loupe et du burin. Ce qu'une si haute sympathie avait d'encourageant et de flatteur pour un pauvre botaniste, Linné l'a prouvé en éternisant le nom de la princesse dans la *Carolinea princeps*, magnifique malvacée de la Guyane. Quelques dames, que leur goût pour la botanique avait engagées dans des relations épistolaires extrêmement agréables au célèbre savant, reçurent de lui un semblable témoignage : ce furent, à Paris, madame du Gage de Pomme-reul et mademoiselle Bassport; à Londres, lady Monson; à Oxford, mistress Blackburne, et à New-York, miss Golden. *Elisabeth Blackwell*, en Angleterre, prit une part plus directe à la science : une couple de volumes in-folio, mis au jour par elle et illustrés de la représentation de plantes rares, furent estimés et recherchés pendant longtemps. Un plus grand nombre de femmes s'occupèrent de la publication de collections de plantes sèches, et l'on doit convenir que cette œuvre ne saurait être mieux accomplie que par de délicates mains féminines; les plus connues

sont : miss *Hutchins* et miss *Greville* en Angleterre, mademoiselle *Libert* en Belgique, madame *Cablik* en Allemagne, etc. Mademoiselle *Wilhelmine Fritsch*, de Prague (décédée en 1857), sœur d'un observateur bien connu du sommeil des plantes, partagea l'intérêt qui s'attacha à son frère; plusieurs de ses observations furent insérées dans les *Phänologischen notizen* de la *Gazette de Vienne*. Mademoiselle *Hermine von Reichenbach* écrivit, au château de Cobenzl près de Vienne, un mémoire sur les vaisseaux lactifères des plantes, lequel a été traduit en d'autres langues. La comtesse *Fiorino-Mazzanti* a publié une bryologie des environs de Rome, et miss *Johnston* a traduit en anglais la *Géographie végétale* de *Meyen*.

Un dernier coup d'œil jeté rétrospectivement sur le cercle des observatrices de la nature nous convaincra que la race allemande est en droit de se considérer sous ce rapport l'égale d'autres « grandes nations, » ainsi que plus d'une aime à s'intituler. Je trouve du moins que parmi ces femmes en nombre proportionnellement restreint, celles de l'Allemagne l'emportent par la profondeur et par la sensibilité d'esprit qui distinguent également leurs compatriotes de l'autre sexe. G.

(Traduit du journal allemand *Die Natur*.)

---

### III

#### PANORAMA DU DOMAINE DES SCIENCES NATURELLES.

##### 2<sup>me</sup> article.

##### *La terre et les êtres qui la peuplent.*

Nous voilà de retour sur la terre, nous sommes chez nous. Dans le ciel, le sens de notre vue pouvait seul nous guider avec l'aide du télescope; sur la terre, tous nos sens nous viennent en aide : ici la matière tombe sous toutes nos méthodes d'investigation, et nous pouvons, avec ou sans instruments intermédiaires, voir, sentir, goûter, toucher, palper, peser, mesurer et essayer de toutes les manières, enfin, la

matière qui forme notre globe et même celle qui constitue notre propre organisation.

Disposons de toutes ces ressources, et nous apprendrons que notre globe que les astronomes ont appelé la *Terre* ou *Cybèle* est un grand globe sphéroïdal et légèrement aplati vers les pôles. Parcourons-la, et nous verrons que sur les trois quarts de son étendue sa surface solide est occupée par les eaux, que la partie non submergée est partout inégale et offre un grand nombre de points qui, en s'élevant beaucoup au-dessus du niveau des eaux, vont former des montagnes et même des chaînes de montagnes.

Ces faits sont connus à peu près de tout le monde; mais ce qui ne l'est pas également, c'est que ce globe est composé par une matière en ignition qui occupe la majeure partie de son centre, et qu'elle n'est entourée que par une très-mince croûte de matière à travers laquelle la masse centrale vient parfois se faire jour sous forme d'éruption volcanique.

C'est sur cette croûte que nous nous trouvons; c'est à sa surface et même dans sa profondeur que vont se faire nos investigations.

Partout où maintenant nous dirigeons nos regards sur le sol, dans l'air, dans l'eau, nous voyons des corps, des êtres sous les formes et l'aspect les plus variés. Ici, c'est la nature inerte, le *règne minéral*, que forme la masse du globe, la sphère solide, l'eau des océans et des fleuves, l'atmosphère; là c'est l'être vivant, l'animal, le végétal qui gouverne à la surface dans la profondeur de ce monde inerte. Partout dans la mer, dans l'air, à la surface du sol, notre œil découvre une infinité d'être vivants, de formes et de dimensions variées, depuis les *monades* qui échappent presque au microscope jusqu'aux géants des règnes « *végétal et animal*, » dont la vue nous inspire une sorte de vénération mêlée parfois de terreur.

La fantaisie la plus vivace aidée par l'intelligence la plus élevée et les connaissances les plus vastes ne suffirait pas à embrasser toutes ces formes, si l'homme ne les coordonnait en raison de leur ressemblance et de leur dissemblance et ne les réunissait ainsi en grands groupes qui à leur tour se décomposent en groupes secondaires. Ce groupement, cette coordination des êtres *animaux, végétaux et minéraux* constitue le domaine de l'*histoire naturelle*. Chaque corps, chaque être défini, animal, végétal, ou minéral, forme un *individu* ou une *individualité* de l'un ou de l'autre des trois règnes de la *nature*. Quand on compare entre eux ces millions

d'individualités qui font ainsi partie constituante de notre globe, à l'aide d'un examen minutieux, on reconnaît bientôt qu'il en est beaucoup qui se ressemblent entièrement par les caractères de leur forme et de leur structure, et que tous viennent se ranger autour d'un certain nombre de types représentés par un chiffre d'une valeur infiniment moins considérable que celui des individus. Laissant de côté les dimensions, la couleur et quelques autres caractères accessoires, nous trouverons que parmi ces individus il en est qui sont presque identiques, tandis que d'autres ne possèdent que quelques caractères communs. Ceux qui sont *presque identiques* sont considérés *en général* comme ayant une même origine et se rapportant à un même type : ils constituent le premier groupe naturel, l'*Espèce*. Déjà l'enfant reconnaît ce premier groupe quand, sans en avoir conscience, il appelle du nom de cheval tous les animaux qui ressemblent à d'autres chevaux qu'il a vus ainsi dénommés auparavant, ou quand il nomme rose une fleur qui ressemble à d'autres roses. L'idée fondamentale de l'espèce existe donc déjà dans la nature humaine. Mais qu'est-ce, à proprement parler, que l'espèce? On a essayé d'en donner des définitions précises; plus tard nous verrons ce qu'il faut penser de ces définitions. Pour le moment, nous pouvons nous borner à dire que l'espèce est le groupe le plus simple, le premier, celui qui se compose de tous les individus qui se ressemblent le plus par leur composition ou leur organisation.

Tous les hommes, tous les chevaux ordinaires, les navets d'un même champ, voilà des exemples de réunions d'individus d'une même espèce. Mais les analogies que présentent les êtres de la terre ne se bornent pas à les rapprocher en espèces; les espèces différentes peuvent aussi offrir entre elles certaines ressemblances. Ainsi nous voyons les espèces de l'âne, du zèbre, de l'hémione se rapprocher de celle du cheval par la forme; le tigre, la panthère, le léopard ressemblent sous ce rapport beaucoup à notre chat domestique; les végétaux que nous appelons des trèfles, par exemple, ne portent pas tous le même nom : il en est que nous appelons trèfle des prés, trèfle incarnat, trèfle houblon, etc. Ce sont autant d'espèces différentes par la couleur de leurs fleurs, la texture de leurs tiges, mais ils se ressemblent cependant par leur forme générale, par leurs feuilles à trois divisions, par la forme de leurs fruits. Ces espèces qui se rapprochent ainsi par la forme générale peuvent se réunir dans des groupes d'ordre plus élevé, et l'on a ainsi le genre cheval, le genre

chat, le genre trèfle, etc. Les caractères qui servent de base à ces rapprochements constituent ce que l'on est convenu d'appeler les *affinités* des individus, des espèces, etc. En poursuivant la recherche des affinités, on arrive ainsi à réunir un certain nombre de genres en une *famille* ou *ordre*, et les familles ou ordres en *classes*, et celles-ci dans des *groupes* qui sont les plus élevés, les *embranchements*, et enfin les *règnes*.

Telle est la méthode que l'esprit humain doit suivre, la voie que la nature semble lui indiquer pour éviter de se perdre dans ce labyrinthe de sentiers où l'œil rencontre toutes sortes de formes qui souvent semblent n'avoir rien de commun les unes avec les autres, tandis que quand on les examine avec plus d'attention et d'ordre, on reconnaît bientôt qu'elles ne sont qu'une des milliers de variations qui s'établissent sur le seul et même plan fondamental de la création. Ce chemin qui conduit en définitive à un but, la *classification rationnelle* de tous les êtres, est néanmoins hérissé de difficultés. Mais nous laisserons là les difficultés. Qu'il nous suffise pour le moment de savoir que de cette manière on est arrivé à l'idée que dans la nature il existe un certain nombre limité de *formes fondamentales* ou de *types*. Ces types que nous pouvons considérer, à vrai dire, comme les premiers jets des *idées fondamentales du Créateur*, ne sont, en définitive, que quelque chose d'idéal : ils ne sont en réalité représentés par aucune créature; mais ils se retrouvent dans un nombre considérable d'êtres dont la forme et la structure se ressemblent sous certains rapports.

Complétons notre pensée par un exemple : On rencontre des milliers de monuments qui sont construits d'après le style gothique : il n'en est pas deux qui soient identiques; et cependant quiconque connaît quelque peu les caractères essentiels du style gothique, ne confondra jamais avec une autre cette forme essentielle, fondamentale, qui se retrouve dans toutes les constructions gothiques. Il en sera de même pour les bâtiments répondant à toute autre style architectural.

Ce que les différents *styles* ou *ordres* sont pour les constructions élevées par les mains de l'homme, les *types* ou les *formes fondamentales* le sont pour tous les êtres de la création universelle.

Dans les animaux, dans les végétaux, dans les minéraux, enfin partout, ces formes fondamentales se retrouvent. Le type apparaît par certains caractères aussi bien dans l'homme qui est un des êtres les plus compliqués de la création, que dans le cristal qui en est un des plus simples.

Même dans les individus incomplets, dans les restes d'êtres et de créatures, comme ceux que l'on rencontre dans l'épaisseur de la croûte terrestre quand on recherche dans son sein les traces de créations précédentes, même dans ces restes qu'on qualifie du nom de *fossiles*, l'homme expérimenté peut reconnaître le style d'après lequel étaient construits des êtres dont il ne retrouve plus que les ruines. Et c'est en reconnaissant le type de chacun des restes fossiles, que l'homme, en partant de débris et parfois même de petits morceaux, est parvenu à recomposer théoriquement toute la forme extérieure, toute la structure et même le tableau des mœurs des animaux ou des végétaux auxquels ces restes avaient appartenu. Le moindre petit morceau de bois pétrifié ou de fruit fossile, un os, une dent, est, pour l'homme expérimenté, suffisant pour établir toute l'image d'un être qui n'est plus.

Ceci est la conséquence de ce que dans la nature l'harmonie règne partout. Dans l'organisme vivant, toutes les parties fonctionnent simultanément vers un but commun ; elles sont par conséquent enchaînées les unes aux autres et dans des rapports indispensables au maintien du tout ; de telle façon qu'aussitôt qu'une partie quelconque subit une modification importante, cette modification doit aussi venir se refléter dans toutes les autres parties.

C'est à la faveur de cet enchaînement, de cet ordre continu progressif, que l'on a pu, dans la chaîne interrompue que représente aujourd'hui chacun des grands règnes de la nature, retrouver un grand nombre d'anneaux qui avaient disparu et rétablir, pour ainsi dire, l'œuvre de la création dans sa continuité non interrompue.

Sans cet ordre aussi, dit Muller (1), la nature resterait toujours une énigme pour nous. Elle continuerait bien à nous impressionner par ses effets pittoresques, mais le plus beau paysage ne laisserait sur nous qu'un souvenir confus, tout comme l'audition d'un morceau de musique ne laisse sur celui qui ne comprend pas les règles de l'art qu'un souvenir vague et nuageux. Sans cet ordre que l'homme parvient à saisir par une étude analytique et comparative, la nature entière nous apparaîtrait comme une machine dont on voit les effets étonnants, mais dont on ne peut pas comprendre le mécanisme tant que l'on n'en connaît pas la composition et les rouages profonds.

(1) Das Buch der Pflanzenwelt.

C'est aussi cet ordre, cette coordination, cette succession qui donne à la nature toute sa diversité, toute sa richesse, toute son harmonie, toute sa poésie ; car, comme le dit encore Muller, « s'il n'y avait que des individualités identiques, il n'y aurait aussi qu'une espèce, et tout le vêtement que la végétation forme à notre globe serait uniforme comme un champ de blé. Si tous les individus étaient dissemblables, il n'y aurait qu'une individualité dans chaque espèce. Le même être serait en même temps l'espèce et l'individu : le paysage, au lieu d'être composé de plusieurs centaines de mille espèces, en comprendrait des myriades et nous offrirait l'image désagréable d'un tout discordant, disgracieux comme l'est tout ce qui manque d'unité et d'harmonie ; chaque être formerait alors son individualité, son espèce, son genre et sa famille. Ces simples considérations démontrent ce qu'il y a d'agréable et d'harmonieux dans cette sériation des êtres animaux, végétaux et minéraux.

Partout où les individualités d'une même espèce domineront, la nature se présentera comme le champ de blé, avec une uniformité désespérante ; mais là où les espèces différentes, les genres, les familles se mélangeront en alternant, le paysage offrira à nos regards cette suave harmonie qui est si éminemment propre à donner à l'esprit une douce et agréable quiétude.

En un mot, l'immense domaine sur lequel nos investigations vont s'étendre se compose donc d'individus, d'espèces, de genres et de familles. Il ne sera pas sans intérêt de supputer un peu les nombres qui représentent les espèces, genres et familles dans les trois règnes. Nous chercherons dans la suite à établir d'une manière numérique l'importance de chacun de ces groupes, sans cependant pousser jusqu'aux individus. Et, du reste, étendu aux familles, genres et espèces, le dénombrement présente bien assez de difficultés pour que l'on ne songe pas à l'étendre au delà : il est déjà impossible de donner des chiffres de la dernière précision ; car non-seulement les êtres qui vivent sur notre globe n'ont pas encore été tous découverts, mais, d'un autre côté aussi, le désaccord qui existe encore entre les naturalistes sur les divisions et les circoncriptions des espèces, des genres et des familles, est bien de nature à offrir de nombreuses difficultés à celui qui entreprendrait un semblable travail. Quoi qu'il en soit, nous chercherons autant qu'il sera en notre pouvoir à satisfaire à la curiosité

des lecteurs ; nous chercherons, d'après les guides scientifiques les plus certains, à lui offrir, pour chacun des trois règnes, au moins une idée de ce qui existe.

J. B. E. HUSSON.

---

 IV

## NOUVELLES &amp; VARIÉTÉS.

*Sur le commerce des étoffes teintes relativement au consommateur. — Découverte de minerais argentifères en Californie. — Ventilation et désinfection des égouts au moyen du charbon de bois. — Chemin de fer souterrain à Londres. — Un bon exemple à suivre. — Sur quelques matières colorantes végétales. — L'électricité ouvrière. — Établissement d'un service télégraphique dans les rues de Londres. — Emploi du coton pour la conservation des raisins et des autres fruits. — Nouvelle industrie avec les vieux chiffons. — Métaux existant dans les eaux de la mer. — Culture sans engrais. — Les plantes à savon. — Les infusoires parasites des infusoires. — Mémoire sur l'hybridité en général, sur la disposition des espèces animales et sur les métis obtenus par le croisement du lièvre et du lapin.*

*Sur le commerce des étoffes teintes relativement au consommateur, par M. Chevreul (de l'Institut) (1).* — « Lorsque nous fixons notre atten-

(1) Nous reproduisons, en l'empruntant au *Répertoire de chimie appliquée*, de M. Barreswil, le résumé d'un travail présenté par M. Chevreul à l'Institut et qui porte, comme tous les travaux de ce savant, le cachet d'une longue méditation et de profondes connaissances dans le domaine de la pratique. Les questions que soulève M. Chevreul méritent d'être méditées sérieusement par les industriels belges. Certes, on ne peut nier et on est heureux de constater la marche progressive de nos grandes industries ; nos écoles spéciales peuvent revendiquer une large part dans cette impulsion active qui donne de la confiance et de la hardiesse à nos industriels pour aller lutter à l'étranger avec les nations les plus puissantes ; mais nous avons aussi, il faut le dire hautement, nos côtés faibles, et de ce nombre on peut citer la teinture des différents tissus. Le temps est passé où le teinturier était un simple manœuvre travaillant au moyen de recettes dont il ne comprenait ni le but ni les résultats. Les sciences, principalement la chimie et la physique, sont aujourd'hui indispensables. Ce n'est pas dans les écoles spéciales que l'on ira chercher les connaissances élémentaires que réclame la pratique de

tion sur des choses que nous voulons connaître, soit pour notre utilité ou notre agrément, soit même pour les étudier au point de vue de la science, *les distinctions absolues sont les premiers fruits* de notre attention ou de notre étude, parce qu'en effet les différences, les oppositions de ces objets entre eux nous frappent bien plutôt que leurs analogies. Ce n'est que plus tard, lorsque par de nouvelles études nous avons découvert des objets qui se placent entre les extrêmes, que nous apercevons l'impossibilité de maintenir la distribution des objets en groupes distincts. »

La distinction, au point de vue de la teinture, des étoffes de grand teint et petit teint, a eu sa raison d'être, et l'ordonnance de Colbert était sage, quand elle réglait d'après le classement, peut-être possible alors, d'un petit nombre de faits. Mais aujourd'hui que les procédés de teinture se sont multipliés, que de nouveaux agents ont été introduits, qu'on admet de nouvelles matières tinctoriales, il n'est plus possible de conserver une telle définition, et il ne saurait plus être question d'enfermer l'industrie dans les exigences d'une nomenclature que l'examen condamne. Aussi *n'y a-t-il plus d'autre principe possible en matière d'industrie, dans l'état actuel de la société, que le principe de la liberté.*

Il faut que le fabricant soit libre de faire comme il l'entend, mais à la condition que le produit fabriqué sera vendu au consommateur pour ce qu'il est ; et il est important que celui-ci sache que si une division certaine entre le grand teint et le petit teint est aujourd'hui impossible, il ne s'ensuit pas qu'on ne puisse pas tenir compte de la stabilité relative des couleurs. Encore maintenant, et toujours, quand le consommateur voudra une étoffe teinte de couleur durable, et qu'il consentira à payer la bonne qualité de la teinture, et logiquement la bonne qualité du tissu, il l'obtiendra s'il désigne exactement la couleur qu'il désire et s'il exige

ces professions, car il serait absurde d'exiger, dans ce but, le grade d'ingénieur, cinq années de travail, l'étude du calcul différentiel et intégral, pour devenir teinturier, brasseur, distillateur, fabricant de drap, de savon, de mécaniques, etc. Voilà pourquoi nous persistons à croire qu'on a eu tort de supprimer, au mois d'août dernier, et qu'on rétablira nécessairement les sections industrielles des athénées. Nous désirons que tous ceux qui s'intéressent à l'avenir de notre pays joignent leur voix à la nôtre, afin d'obtenir une bonne organisation de l'enseignement moyen industriel. Déjà les autres nations nous ont devancés dans cette voie.

(Note de la *Revue populaire des sciences.*)

*la garantie de la marque du fabricant avec indication de la nature du produit.*

Lorsqu'on demande un bleu de cuve, de l'écarlate de cochenille ou de lac dye, un jaune de gaude, c'est qu'on connaît la durée de ces couleurs appliquées sur les étoffes avec le bleu de cuve, la cochenille, le lac dye et la gaude. L'on a droit, si on paye le prix raisonnable, d'exiger ces couleurs et non d'autres de même valeur qui pourraient n'être pas de teint.

C'est ainsi que « évidemment un bleu sur laine qui perdra plus de 10° par une exposition d'un an à l'air lumineux ne pourra remplacer l'indigo pour les vêtements d'hommes, et particulièrement pour les uniformes de l'armée. »

» Un rouge qui perdra plus de 25° par une exposition d'un an ne pourra remplacer la cochenille fixée en écarlate sur la laine au moyen du tartre et de la composition d'étain. »

Les étoffes teintes doivent satisfaire à l'exigence des usages auxquels elles sont destinées, et il est important que le consommateur n'éprouve jamais de déception. Un tissu *solide* destiné à un vêtement durable ou à un ameublement sérieux, doit logiquement porter une couleur qui persiste autant que lui.

Mais on ne saurait exclure, et il convient même d'encourager ces couleurs nouvelles (1) et ces procédés nouveaux qui rachètent le défaut de la solidité et de la permanence de la couleur par la beauté, l'éclat ou le bon marché, lorsqu'elles s'adressent à des étoffes de luxe destinées à l'habillement des femmes ou à des ameublements de fantaisie auxquels la mode ou le caprice n'assigne qu'une faible durée.

En présence des conditions nouvelles faites à notre industrie par les progrès (2) des sciences et de la fabrication et par les progrès des idées,

(1) M. Chevreul veut parler des couleurs préparées au moyen de produits de la distillation de la houille, couleurs dont l'usage préoccupe l'industrie française à divers égards, et « notamment par les procès auxquels donne lieu leur préparation, procès bien propres à faire réfléchir sur la législation des brevets d'invention. » Il serait bien important que le savant chimiste, si compétent en matière de teinture, apportât sa lumière dans le chaos où l'on est maintenant engagé. (Note de M. BARRESWIL.)

(2) « Il y a justice à reconnaître la grande part de l'industrie de Mulhouse à ce progrès et à la louer, non-seulement pour ses produits, les plus parfaits du monde, mais pour la pensée qu'elle a eue, et qu'elle a réalisée, en réunissant dans sa sphère tous les

M. Chevreul pose en principe « qu'il faut éviter de mettre sur le marché étranger des étoffes qui, à prix égal, pourraient être inférieures en qualité à des étoffes d'origine étrangère ; et avec la liberté actuelle du commerce, il faut en outre que, sur le marché national, notre industrie soutienne, sous le rapport du prix de vente et de la qualité, la concurrence avec l'industrie étrangère. » C'est avec la conviction la plus profonde de l'heureuse influence que peuvent exercer sur l'industrie française les *consommateurs connaisseurs*, que l'illustre professeur de teinture adjure les personnes chargées en France de l'enseignement industriel afférent à la teinture des étoffes, de propager par tous les moyens possibles les connaissances nécessaires pour assurer toutes les garanties désirables au consommateur des étoffes teintes, en respectant d'une manière absolue la liberté de l'industrie.

---

*Découverte de minerais argentifères en Californie.* — On a constaté dans le courant de 1859, dans la vallée de Washoe, la présence de gisements aurifères, et surtout *argentifères*, dont la richesse et l'étendue semblent destinées à ouvrir de nouveaux aspects à l'avenir de la Californie.

Le hasard a, comme presque toujours, amené la découverte de ces gisements. Cinq mineurs américains qui abandonnaient les *placers* et les *diggings* de la Californie, où ils n'avaient pas prospéré, se mirent, après avoir traversé les montagnes Rocheuses, à la recherche de l'or dans la vallée de Washoe. Ces hommes, absorbés dans leur recherche du précieux métal, avaient rejeté dédaigneusement certains minerais qu'avaient amenés leurs pioches, et dans lesquels ils ne voyaient que des pierres d'une teinte bleuâtre, offrant d'ailleurs à leurs grossiers moyens de trituration une résistance qu'ils ne pouvaient vaincre.

Or, ces prétendues pierres ayant été examinées par un ingénieur qui, lui aussi, accomplissait en ces lieux une tournée d'inspection, firent apercevoir à son œil exercé des traces d'une précieuse agrégation d'or, d'argent, de plomb et de cuivre. Cet ingénieur en fit immédiate-

éléments scientifiques et économiques nécessaires au maintien de l'excellence de ses produits, en fondant une *Société industrielle* et des institutions propres à assurer le sort des ouvriers attachés à ses nombreux ateliers. » (Note de M. CHEVREUL.)

ment faire l'essai, et cette épreuve, quoique imparfaite, permit d'espérer du minerai expérimenté un rendement de 5,000 dollars (16,000 francs) environ par tonne. On ne s'en tint pas là : des recherches plus sérieuses firent reconnaître dans la même veine trois filons suivant une ligne presque parallèle, dont deux contenaient plus *d'argent que d'or*, et le troisième plus d'or que d'argent.

Ces précieuses mines, si riches en or, mais surtout en *argent*, se trouvent à dix milles (un peu plus de 18 kilomètres) de la vallée de Washoe proprement dite, sur le territoire de Carson, à huit milles de la rivière de ce nom.

A Virginia City ou Silver City (ainsi que la localité est diversement désignée) ont été ouvertes des mines qui ont donné, sur un espace de quelques centaines de mètres seulement, un rendement presque fabuleux d'argent et, par endroits, même d'or.

Un essai fait à San-Francisco sur du minerai provenant de cette localité a donné 2,959 dollars (1) d'or et 2,857 dollars d'argent par tonne, tandis que la même quantité de sable noir provenant d'un digging adjacent a donné 5,000 dollars d'argent et seulement 500 d'or.

(Bulletin de la Société d'encouragement.)

*Ventilation et désinfection des égouts au moyen du charbon de bois*, par M. Stenhouse, professeur de chimie à Londres. — L'auteur donne la théorie de l'action absorbante du charbon et les détails des expériences qu'il a faites dans son laboratoire. La puissance désinfectante du charbon de bois lui a paru un excellent moyen de prévenir les causes d'insalubrité produites par les nombreux foyers d'infection dont les gaz délétères souillent sans cesse l'atmosphère des villes.

« Ce filtre, dit l'auteur, se compose d'une couche de charbon de bois en poudre grossière, disposée entre deux toiles métalliques fixées dans un châssis; il est applicable aux maisons, aux navires, aux cheminées d'égouts, aux cabinets d'aisances à l'anglaise et à beaucoup d'autres usages. En raison des qualités absorbantes du charbon, il ne laisse passer qu'un courant d'air pur et retient ainsi tous les miasmes dont ce

(1) Le dollar vaut 5 francs 55 centimes.

courant pourrait être souillé. La grosseur de la poudre de charbon doit varier entre les dimensions d'une petite fève et celles d'une noisette; mais il va sans dire que toutes les fois que les exhalaisons seront abondantes, elle pourra être augmentée, et la couche, préparée sur une plus grande épaisseur, pourra être aussi bien disposée soit sur des feuilles de zinc perforées, soit sur un simple treillis de gros fils métalliques. »

L'auteur fait connaître les expériences qui ont eu lieu dans les égouts de Londres et d'autres villes, à l'hôtel du lord maire et dans les établissements publics. Il retrace les effets nuisibles des émanations si fréquentes dans les grandes villes. Il nous semble que le moyen qu'il propose n'est ni coûteux ni difficile à essayer, et cependant il est probable qu'on ne s'en occupera pas, parce qu'il y a tant de gens qui trouvent que tout est pour le mieux dans le meilleur des mondes possibles.

---

*Chemin de fer souterrain à Londres.* — M. le docteur Schwartz donne des détails intéressants sur ce chemin de fer destiné à mettre en communication les différentes stations, d'une part, et la Cité ou centres des affaires, de l'autre.

La méthode américaine qui consiste à disposer les rails dans les rues a été jugée impraticable. Il n'a pas paru possible non plus d'élever le chemin sur des viaducs. On ne pouvait donc penser qu'à l'établir dans des tunnels souterrains, et ce projet présentait encore l'avantage d'économiser en grande partie les frais d'achat de l'emplacement de la voie ferrée.

L'auteur fait connaître la construction des tunnels. Des regards et des becs de gaz distribués de distance en distance fournissent l'air et la lumière nécessaires. On arrive, par des escaliers et des perrons bien ventilés et bien éclairés, aux nombreuses stations souterraines.

Pendant le service, on ne fera partir que de petits convois, retirés dans des gares d'évitement ménagées près des stations. Pour prévenir les collisions, les stations sont mises en relation par des fils télégraphiques qui permettent de régler le départ et l'arrivée de chaque train. On aura soin, d'ailleurs, de ne marcher qu'à petite vitesse et de réserver pour la nuit la plupart des trains de marchandises.

Pour éviter l'incommodité fort grande que la fumée pourrait produire dans ces tunnels, on ne chauffera pas les locomotives pendant le parcours, et on les alimentera d'eau puisée dans des chaudières fixes établies aux stations extrêmes. Cette eau et sa vapeur seront assez chaudes pour que la tension, à cause de la grandeur des chaudières des locomotives, reste suffisante pendant un parcours double de celui que la locomotive devra exécuter.

*Un bon exemple à suivre.* — Il existe à Metz, sous la présidence de M. Henriet, une association qui porte le nom de *Société amicale de secours mutuels*. Dans le but de développer l'instruction de ses membres, cette Société a fondé une bibliothèque qu'elle cherche à enrichir de publications propres à propager les connaissances industrielles dont chaque ouvrier a besoin dans la pratique de son état.

La *Société d'encouragement pour l'industrie nationale*, fondée à Paris en 1801, a toujours poursuivi la réalisation des moyens pratiques qui lui ont été proposés dans le but de propager parmi les industriels et les ouvriers les meilleurs procédés employés dans l'industrie. Elle vient de faire un nouveau pas dans cette voie progressive en décidant, sur la proposition de M. Peligot, qu'elle ferait profiter d'une diminution importante sur les prix du bulletin qu'elle publie mensuellement, la *Société amicale des secours mutuels de Metz*, ainsi que toutes les autres associations qui poursuivraient les mêmes tendances, en accomplissant l'utile mission de provoquer les découvertes et de propager les connaissances industrielles.

*Sur quelques matières colorantes végétales.* — M. E. Filhol dit qu'il existe dans presque toutes les fleurs une substance qui est à peine colorée lorsqu'elle est en dissolution dans des liqueurs acides, et qui prend une belle couleur jaune sous l'influence des alcalis. Cette matière est solide, d'un jaune clair légèrement verdâtre, incristallisable, soluble dans l'eau, l'alcool et l'éther, non volatile. On la trouve aussi dans les parties vertes des plantes; elle paraît jouer un rôle important dans la teinture en jaune par les parties foliacées des végétaux. Elle est fort analogue à la

lutéoline. Les mousses, ainsi que les plantes étiolées, n'en contiennent que des traces (1).

---

*L'électricité ouvrière.* — C'est sous ce titre que M. Babinet (de l'Institut) publiait, en 1856, une charmante notice sur les merveilles de la galvanoplastie, dans ses rapports avec l'art et l'industrie modernes. On sait qu'il est possible de recouvrir le fer, par exemple, de cuivre, d'or, d'argent et d'autres métaux. Déjà, en 1853, M. Becquerel avait reconnu les ressources qu'offrirait à l'industrie le dépôt sur certains métaux de couches d'oxydes qui, ayant des couleurs très-variées, pourraient, en les associant avec art, produire des dessins agréables et peu coûteux. Ce savant a repris dans ces derniers temps cette étude intéressante, et il vient de communiquer à l'Institut les résultats qu'il a obtenus en se livrant à de nombreuses expériences. « Avec un peu d'habitude, dit-il, on parvient à donner toutes les teintes désirables à un objet de grande dimension, ayant des saillies et des creux, et à peindre pour ainsi dire chacune des parties qui le composent avec les couleurs qui lui conviennent. »

M. Becquerel s'est surtout occupé de produire des dépôts plus ou moins épais et colorés avec les oxydes de plomb et de fer, et de rendre ces colorations inaltérables sous l'influence des agents atmosphériques. On conçoit que l'on pourrait étendre ces procédés à d'autres oxydes et fonder en quelque sorte une nouvelle industrie venant ajouter de nouveaux services à ceux que l'électricité nous rend chaque jour. Nous n'avons voulu que signaler le travail de M. Becquerel, parce que nous croyons que ses indications porteront leurs fruits. Ceux qui auraient besoin de détails plus précis les trouveront facilement dans les recueils spéciaux.

---

*Établissement d'un service télégraphique dans les rues de Londres.*  
— Il y a deux ans environ, une compagnie avait conçu le projet de

(1) Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris.

sillonner Londres et ses faubourgs d'un vaste réseau télégraphique qui devait fournir facilités et profits à l'immense population réunie dans un rayon de dix à douze milles.

Aujourd'hui, plus de cinquante stations télégraphiques sont ouvertes au public; toutes sont en relation avec une station centrale qui correspond également avec les provinces et avec les principales villes du continent. Des particuliers peuvent obtenir l'autorisation de placer des fils en communication avec la station centrale et expédier ainsi directement leurs dépêches. La compagnie emploie surtout des femmes, et il s'en trouve aujourd'hui plus de cent cinquante dans ses divers bureaux.

Il nous semble que cet exemple d'utiliser le télégraphe au milieu des populations agglomérées pourrait être suivi dans notre pays. C'est ainsi qu'à Bruxelles, les différents ministères, l'hôtel de ville, les stations, les bureaux de police et beaucoup d'autres établissements seraient avantageusement reliés par des télégraphes, qui feraient gagner beaucoup de temps, car en Belgique comme en Angleterre, on peut dire que le temps, c'est de l'argent.

---

*Emploi du coton pour la conservation des raisins et des autres fruits,* par M. le docteur Rauch. — Des expériences récentes ont démontré que le coton possède une propriété utile pour la conservation de plusieurs substances. On a reconnu, par exemple, que si l'on emplit une bouteille de bouillon de viande, et qu'on la ferme faiblement avec du coton, le bouillon se maintient sans altération pendant plus d'une année. Il était naturel, d'après cela, d'essayer si le coton ne pourrait pas exercer la même influence sur d'autres substances. Cependant, si nous ne nous trompons, on ne l'a pas fait encore en Europe. Au contraire, on en a profité depuis longtemps avec beaucoup de succès en Amérique pour les raisins. Voici comment on opère :

On laisse les grappes sur le cep aussi tard que possible, même jusqu'aux premiers froids, pourvu que les gelées soient légères. On les coupe alors avec un couteau bien affilé, et après avoir enlevé avec des ciseaux tous les grains endommagés, on les laisse pendant quelques jours dans une chambre froide. Alors on les emballe entre des couches de coton ordinaire, dans des vases tels que des boîtes en fer-blanc ou

des pots à conserves en verre. On a soin de ne faire qu'un petit nombre de couches, afin que le poids des grappes supérieures ne charge pas trop les inférieures, et de manier les raisins avec beaucoup de ménagement. On ferme alors exactement les vases, et l'on mastique le couvercle avec de la cire à bouteilles. Cette dernière précaution est assurément utile; cependant les fermiers américains la négligent ordinairement, et n'en ont pas moins de bons raisins souvent jusqu'en avril. On garde les vases dans une chambre fraîche, mais à l'abri de la gelée.

La conservation des pommes et des poires est encore plus facile dans le coton, qui doit cependant en entraver la complète maturation, que la laine favorise, au contraire. Les fermiers américains emballent donc pendant quelques jours dans cette dernière matière textile les poires qu'ils destinent à la vente, et qui doivent présenter une belle couleur dorée; ils retirent des fruits ainsi mûris un prix plus que double de celui des poires encore un peu vertes.

---

*Nouvelle industrie avec les vieux chiffons.* — Les chiffons servant à la fabrication du papier doivent préalablement être décolorés. Jusqu'à présent, on ne s'était guère inquiété d'en extraire, pour les utiliser dans la teinture, les couleurs dont ils sont imprégnés. M. Hartmann a eu l'idée de retirer les matières colorantes ayant une certaine valeur, telles que celles de la garance et de l'indigo, et il a inventé des procédés appropriés à ce but. Cette industrie mérite d'être signalée, car le parti à tirer des matières inutiles et des résidus a de l'importance dans les moyens de fabrication et peut exercer une influence notable sur les prix de revient des produits.

---

*Métaux existant dans les eaux de la mer.* — On a reconnu dans l'eau de mer la présence d'un certain nombre de sels à base métallique, dont les plus importants sont celui que les chimistes appellent chlorure de sodium, et que les épiciers appellent sel de cuisine, puis les chlorures de potassium, de magnésium, des bicarbonates et des sulfates de chaux et de magnésie, des iodures et des bromures, etc.

Des recherches plus récentes ont fait reconnaître d'autres métaux, notamment l'argent, dont la présence dans l'eau de mer a été affirmée par Malaguti et quelques autres chimistes. Field a confirmé ce fait dernièrement. M. Ruld a trouvé, par des calculs de patience, que l'Océan contient au moins deux millions de tonnes d'argent en dissolution. Un autre, M. Bleckerode, a trouvé l'argent déposé sur le doublage de vaisseaux allemands faisant voile pour les Indes; non moins patient que M. Ruld, il a eu le courage de calculer que, dans l'espace de six ans, le doublage des vaisseaux anglais, français et américains, enlève à la mer neuf tonnes d'argent pur. — Heureux les savants qui ont du temps à consacrer à de semblables calculs! — Un autre, M. Septimus Piesse, d'après le raisonnement bien simple que si l'argent se dépose sur le doublage en cuivre des navires, ce dépôt ne doit se faire qu'au fur et à mesure d'une dissolution équivalente du cuivre dans l'eau de la mer, a pensé que les navires qui, en traversant l'Océan, le dépouillent de sa richesse en argent, lui restituent au moins du cuivre en échange. Il a donc suspendu sur les flancs d'un navire à vapeur faisant le service entre Marseille et la Corse, un sac contenant des clous et des riblons en fer, qui se sont recouverts de cuivre après plusieurs voyages.

Que conclure de ces faits, sinon que, dans un temps plus ou moins long — nous n'avons pas la patience de MM. Ruld et Bleckerode pour le calculer — les navires auront enlevé à la mer *tout* l'argent qu'elle possède, et échangé contre ce précieux métal leur doublage de cuivre que la mer absorbera dans ses eaux. — Heureux les propriétaires de tels navires, qui ne font pas un voyage sans *rapporter de l'argent!* — Il est vrai que l'Océan se venge quelquefois d'une façon terrible, et qu'il reprend brutalement ce qu'on lui a enlevé, en engloutissant d'un seul coup le ravisseur et le butin. Aussi, malgré les expériences de M. Septimus Piesse, nous ne pensons pas que l'échange du cuivre des navires contre l'argent de l'eau de la mer puisse modifier d'une manière bien sensible la composition chimique de cette eau. Nous serions plutôt porté à croire à la présence naturelle de sels de cuivre dans la mer, présence tout aussi *naturelle* que celle de l'argent, qui a été confirmée. L'avenir le dira sans doute.

G. J.

*Culture sans engrais.* — Depuis quelque temps. M. F. Robiou de la Trehonnais, dans sa *Revue agricole de l'Angleterre*, a publié plusieurs articles sur le système de culture sans engrais du révérend Samuel Smith, à Lois-Weedon. A une époque où les avantages qui résultent d'un système de culture dans lequel les fumures à haute dose jouent le principal rôle, sont de plus en plus appréciés ; à une époque où les agriculteurs cherchent par tous les moyens en leur pouvoir à augmenter la masse de leurs engrais, il est tout naturel que les expériences et les résultats d'un novateur qui obtient depuis treize ans de magnifiques récoltes de blé sans avoir mis dans ses champs une brouette de fumier, aient eu un grand retentissement et aient soulevé de vives controverses.

Mais si quelques personnes nient encore la possibilité d'appliquer le mode de culture du pasteur de Lois-Weedon d'une façon générale ; si elles persistent à n'attribuer son succès qu'à des circonstances exceptionnelles, cette réussite constante depuis treize années consécutives, et qui se traduit par un rendement moyen de 30 hectolitres de grain à l'hectare, n'a pas été et ne pouvait être contestée, puisqu'elle est de notoriété publique.

Dans ce système, il n'y a jamais que la moitié du champ qui est emblavée. Trois lignes de blé et une bande de terre en jachère d'une largeur égale à l'espace occupé par la récolte, reviennent alternativement ; en sorte que la bande ensemencée cette année sera en jachère l'année prochaine, et ainsi de suite. Jusqu'ici rien de nouveau. Mais ce qui l'est, c'est la manière dont cette jachère est conduite. Elle est labourée, hersée, émiettée, de manière que la couche arable soit constamment propre et exposée à l'action des agents atmosphériques. De plus, l'intervalle de chaque ligne de blé est soigneusement sarclé, et au moyen de deux traits de charrue donnés dans la bande en jachère, on butte à droite et à gauche la double rangée de tiges qui la bordent.

Maintenant, comment le pasteur de Lois-Weedon prétend-il remplacer l'engrais dont il se passe complètement ? En ramenant périodiquement vers la surface quelques centimètres du sous-sol et en les mélangeant avec la vieille terre. Retirer des profondeurs où elles gisent inutiles pour la végétation les matières minérales que la nature y a accumulées, les soumettre à l'action vivifiante de l'atmosphère, et préparer ainsi dans la

jachère les matériaux de la récolte de l'année suivante, telle est la clef du nouveau système.

Le total des frais de culture qu'il nécessite se monte, y compris la location, la semence, la moisson, le battage, les impôts, à 588 fr. par hectare, et ces avances, mises en regard du rendement moyen que nous avons indiqué plus haut (50 hectolitres à l'hectare), laissent encore, comme on le voit, une très-belle marge.

Il ne faut pas croire non plus que l'on aurait le même résultat en laissant alternativement un morceau de la moitié du champ en jachère. Car supposons, d'un côté, deux hectares cultivés en triples rangs, espacés d'un mètre, de jachère, et, de l'autre, deux hectares cultivés selon la méthode ordinaire de jachère, c'est-à-dire un hectare en blé et un autre en jachère, comme moyenne d'un certain nombre d'années, le rendement possible de ces deux hectares soumis à cette culture biennale ne pourrait excéder 50 hectolitres par an; tandis qu'avec le système du pasteur Smith, c'est-à-dire le système de triples rangs espacés d'un mètre, il obtient de ces deux hectares, à en juger par les résultats réalisés jusqu'à présent, 60 hectolitres, c'est-à-dire le double.

J. B. E. H.

---

*Les plantes à savon.* — Les voyageurs qui reviennent de Canton ou de l'ambassade hollandaise du Japon, rapportent comme une merveille de ces pays des faisceaux de fibres de bois, longs de plusieurs pieds, bruns, rudes au toucher. Ils appellent ces fibres du *bois à savon*. En effet, si on les agite dans de l'eau propre, elle savonne fortement, et on se sert de cette eau comme d'une vraie savonnée. On fait sécher le balai, et on recommence l'opération tant que les fibres elles-mêmes durent. On le voit, c'est le savon le plus économique dont on pourrait se servir, car une bûche de ce bois durerait des dizaines d'années.

On s'est mis à rechercher quelles espèces de plantes pouvaient donner ce produit; ces recherches ont conduit à savoir indiquer quelles espèces de plantes nous pourrions cultiver nous-mêmes dans nos jardins pour obtenir des bois ou des racines à savonner. Il est bon de remarquer, à cette occasion, que le savon végétal, ou ce que les chimistes appellent la saponine, ne détruit jamais les couleurs et n'altère pas même les teintes.

Deux végétaux communs en France renferment assez de saponine pour être utilisés comme matière savonnante. L'un est le marronnier d'Inde dont la graine peut servir à lessiver le linge; l'autre est la saponaire commune, belle plante à fleurs odorantes qu'on rencontre souvent le long des bords des rivières et qu'on cultive dans les jardins. La racine et le dessous des tiges coupés en morceaux et cuits dans de l'eau donnent une excellente substance savonnante; on s'en sert avec succès pour nettoyer les soies, les laines, les cotons et les toiles. Les petits paquets d'herbe à savon qui se vendent à Paris sont simplement remplis de cette plante indigène.

D'un autre côté, un propriétaire de la Bretagne vient réclamer le même titre pour le *sapindus émarginata*, qui a été nouvellement introduit en Europe comme arbre de luxe. En effet, d'expériences plusieurs fois répétées par des chimistes et d'autres personnes, il résulte que son fruit, lorsqu'il est concassé et battu dans une certaine quantité d'eau, produit une émulsion savonneuse dont les propriétés équivalent à celles du savon de Marseille le plus fin, sans en avoir les qualités caustiques qui attaquent les couleurs; de sorte que l'on peut s'en servir avec avantage pour laver les rubans et les étoffes de nuances délicates. Ce précieux saponifère, dont quelques spécimens sont déjà acclimatés dans le département du Finistère, nous vient de l'Inde, où il croît spontanément.

Enfin, il n'est pas jusqu'à la pomme de terre, ce précieux tubercule alimentaire, auquel on n'ait demandé de remplacer le savon; et il n'y a pas longtemps qu'un petit journal déclarait gravement le jus de pomme de terre supérieur au meilleur savon de Marseille.

L'expérience nous apprendra sans doute ce qu'il en est de tous les savons préparés par les plantes.

J. B. E. H.

*Les infusoires parasites des infusoires.* — M. Balbiani est l'auteur d'une curieuse étude sur ce sujet: « Tantôt, dit-il, sous la forme de petites masses cylindriques, garnies sur toute leur surface de cils natatoires et de quelques suçoirs assez courts, on voit les *acinétes* nager librement dans le liquide et aller à la recherche des espèces aux dépens desquelles elles se nourrissent. Tantôt, prenant une forme sphérique, elles dépouillent leur revêtement ciliaire, mais conservent leurs suçoirs tentaculés, et attendent dans une immobilité complète qu'un animal vienne

à les effleurer en passant. Immédiatement elles s'attachent à celui-ci et se laissent entraîner au loin. Bientôt on s'aperçoit que le contact entre les deux animaux devient plus étendu et que le parasite cherche à pénétrer de plus en plus dans l'intérieur de sa proie, non pas au moyen d'une effraction violente de la peau, mais en refoulant doucement au-devant de lui le tégument extensible de celle-ci. A mesure qu'il progresse, les parties qu'il a écartées reviennent successivement sur elles-mêmes, en vertu de leur élasticité; de manière que le chemin parcouru par le parasite n'est bientôt plus indiqué que par un canal étroit qu'il laisse en arrière de lui, et qui servira plus tard d'issue à sa nombreuse lignée. C'est l'orifice externe de ce conduit que M. Stein assimile à une sorte d'*os uteri*. Parvenue au centre de son hôte, l'aciniète cesse de cheminer, prend la forme d'une boule, et ne manifeste de vie que par les battements de sa vésicule contractile. Placée dans l'intérieur d'une cavité qu'elle remplit exactement et dont la paroi est formée par la peau, refoulée en dedans, en manière de doigt de gant, du paramécien ou de l'oxytrichine qui lui sert d'abri, elle absorbe par toute sa surface le suc de son hôte. Elle grossit rapidement et ne tarde pas à se multiplier par division spontanée, dans l'intérieur même de sa loge, dont la paroi s'étend de plus en plus pour contenir sa descendance; et comme un même animal peut être envahi à la fois, sur divers points de sa surface, par plusieurs parasites, il en résulte, dans son intérieur, autant de chambrées distinctes composées de membres plus ou moins nombreux. J'ai observé certaines oxytrichines qui hébergeaient plus de cinquante de ces parasites et dont le corps en était énormément gonflé et déformé. Néanmoins l'animal qui servait ainsi à la fois de nourriture et d'habitation à cette nombreuse colonie, n'en paraissait nullement incommodé et continuait à se mouvoir et à se nourrir comme à l'ordinaire. J'ai même vu des *paramecium aurelia* s'accoupler et se reproduire de la manière la plus morale, immédiatement après qu'ils s'étaient trouvés débarrassés de leurs hôtes. »

On remarquera, en passant, que ces parasites ont été pris pendant longtemps pour des œufs de l'infusoire sur lequel ils vivent. Voici encore un argument des antagonistes de la génération spontanée qui tombe par la découverte de leur vraie nature. Rien n'est rare comme un œuf d'infusoire. (Comptes rendu de l'Académie des sciences de Paris.)

*Mémoire sur l'hybridité en général, sur la distinction des espèces animales et sur les métis obtenus par le croisement du lièvre et du lapin*, par M. Paul Broca, à Paris. — (*Journal de physiologie*, I, 1858, pages 455-471 et 684-729; II, 1859, pages 218-258 et 545-596; et *Des phénomènes d'hybridité dans le genre humain* (*ibid.*, II, 1859, pages 601-625, et III, 1860, pages 592-459). — Adversaire redoutable des monogénistes, ou, pour parler un langage plus vulgaire, de ceux qui rattachent à une seule espèce, à une commune origine, toutes les races humaines, l'auteur s'attache, dans les articles que nous analysons, à prouver que leur doctrine repose sur de fausses hypothèses et par conséquent ne saurait être juste. « Les explications que les unitaires ont essayé de donner jusqu'ici sont tellement arbitraires, les influences climatiques qu'ils ont invoquées tellement nulles, les hypothèses historiques qu'ils ont appelées à leur secours tellement fabuleuses, qu'il est permis de se demander comment de pareilles aberrations ont pu se produire dans la science et trouver crédit auprès des gens sérieux. » L'argument sur lequel les unitaires se sont le plus appuyés est le suivant : Les différentes races humaines descendent d'une origine commune et appartiennent à la même espèce, parce que toutes sont susceptibles de produire des métis féconds. A cela M. Broca répond : 1° que la théorie de la *permanence* des espèces est un mythe; 2° que toutes les races humaines ne sont pas susceptibles de produire des métis féconds. C'est pour développer la première de ces propositions que M. Broca a écrit les premiers articles sur l'hybridité chez les animaux, hybridité bien démontrée par des expériences faites sur des animaux appartenant à des espèces indubitablement différentes, comme les lièvres et les lapins. Les métis résultant d'espèces différentes ne sont point également féconds; aussi pour poser les bases d'une étude vraiment scientifique de l'hybridité, M. Broca propose-t-il une classification que nous reproduisons ici. (Déjà en 1846, un savant américain, M. Morton, avait entrepris un travail pareil et lu un mémoire sur ce sujet à l'Académie des sciences naturelles de Philadelphie; mais comme sa classification diffère sur plusieurs points de celle de M. Broca, nous n'avons pas à en tenir compte ici.) — *Classification des divers degrés de l'hybridité* (d'après M. Broca) : 1° *Hybridité agénésique* : Métis de premier sang tout à fait inféconds, soit entre eux, soit avec les deux espèces mères, et ne pouvant produire par conséquent ni descendants directs, ni métis de second sang. 2° *Hybri-*

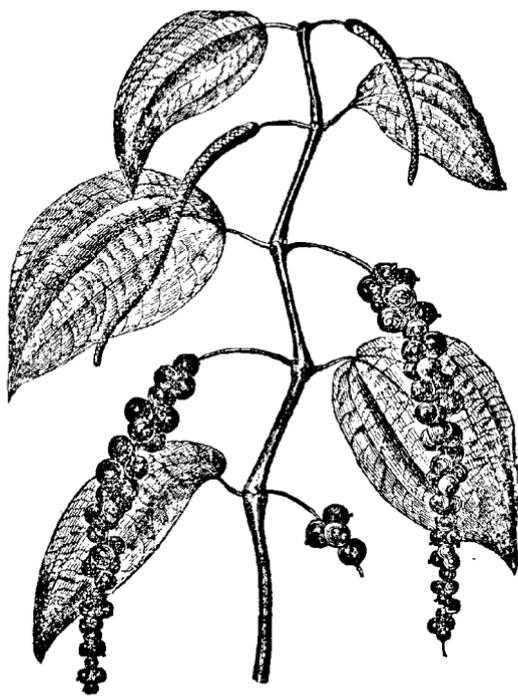
*dité dysgénésique* : Métis de premier sang presque entièrement stériles :  
*a)* Ils sont inféconds entre eux ; partant, point de descendants directs.  
*b)* Ils peuvent quelquefois, mais rarement et difficilement, se croiser avec l'une ou l'autre des espèces mères ; mais les métis de deuxième sang, issus de ce second croisement, sont inféconds. 3° *Hybridité paragénésique* (*para*, à côté de ; idée de *latéralité*.) *a)* Ils sont peu ou point féconds entre eux, et lorsqu'ils produisent des descendants directs, ceux-ci n'ont qu'une fécondité décroissante nécessairement épuisée au bout de quelques générations. *b)* Ils se croisent facilement avec l'une au moins des espèces mères. Les métis de deuxième sang issus de ce deuxième croisement sont féconds, eux et leurs descendants, soit entre eux, soit avec les métis de premier sang, soit avec l'espèce pure la plus voisine, soit avec les métis intermédiaires qui résultent de ces croisements divers. 4° *Hybridité eugénésique* : Métis de premier sang tout à fait féconds. *a)* Ils sont féconds entre eux, et leurs descendants directs le sont également. *b)* Ils se croisent aisément et indistinctement avec leurs espèces mères ; les métis de deuxième sang, à leur tour, sont indéfiniment féconds, eux et leurs descendants, soit entre eux, soit avec les métis de tout ordre qui résultent du mélange des deux espèces mères. Ces quatre groupes d'hybrides peuvent être répartis en deux classes distinctes sous le titre d'*hybridité inférieure* (1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> groupes) et d'*hybridité supérieure* (3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> groupes). La doctrine de la permanence des espèces, compatible avec les faits de l'hybridité inférieure, ne peut subsister à côté des faits de l'hybridité supérieure. Les exemples les plus frappants d'hybridité eugénésique sont entre les loups, les chiens et les chacals, entre les lièvres et les lapins, etc. Ces derniers surtout, faciles à obtenir et à observer, permettront encore de nombreuses expériences. Il existe déjà maintenant en France une espèce métis indéfiniment féconde que M. Broca a particulièrement étudiée et à laquelle il a donné le nom de *léporide*. « Nous avons donc entre les deux types primitifs du lièvre et du lapin la race intermédiaire et durable des léporides ; race nouvelle qui ne retourne ni à l'une ni à l'autre des espèces mères, et qui, féconde avec toutes deux, féconde aussi par elle-même, obligera désormais les zoologistes ou bien à fusionner en une seule espèce les lièvres, les lapins et les léporides, chose parfaitement absurde, ou bien à confesser que des types nouveaux peuvent se produire par le croisement d'animaux entièrement différents d'origine ; que les espèces par conséquent ne sont

pas inviolables, que la nature n'a pas élevé entre elles de barrières infranchissables, et qu'enfin la doctrine classique *de la permanence des espèces* est tout à fait erronée. Ceux donc qui ont basé la détermination des espèces sur les résultats de la fécondation ont étudié une question fort importante, fort intéressante sans doute, mais ils ont fait pour la zoologie ce que Linné avait fait pour la botanique, un système de classification artificielle ; tandis que la seule classification rationnelle est la méthode *naturelle*, et c'est elle qui peut fournir la seule détermination exacte de l'espèce, reposant non sur un seul caractère, mais sur l'ensemble. » Pour appuyer sa seconde proposition, à savoir, l'infécondité de certains croisements humains, il fallait étudier ces croisements. L'unité de toutes les rares et la communauté de leurs origines sont suffisamment démontrées par la fécondité illimitée de leurs croisements, disent les unitaires. Mais en étudiant les diverses races humaines, M. Broca prouve que les races (espèces) inférieures, comme les Austrasiens, les Tasmaniens, ne produisent pas avec les Européens de métis féconds, et en sont par conséquent moins rapprochées, sous ce rapport, que les lièvres ne le sont des lapins. Otez aux monogénistes cet argument suprême, et leur système privé de son dernier appui croulera de lui-même. Il en est de même des changements dus, soi-disant, aux climats, au genre de vie, etc. Ils ne subsistent pas davantage devant les faits que la fécondité illimitée des diverses races. « On abandonne les détails, mais on conserve l'ensemble ; on reconnaît qu'on a perdu tous les coups, mais on soutient qu'on a gagné la partie. Inconséquence singulière, qui pourrait faire naître des doutes sur la bonne foi des unitaires, si elle ne s'expliquait plus honorablement par des motifs supérieurs, ou plutôt extérieurs à la science. » — L'homme, transplanté dans un nouveau climat et soumis à un nouveau genre de vie, conserve et transmet à sa postérité les caractères essentiels de sa race, et ses descendants n'acquiescent pas plus que lui les caractères de la race ou des races indigènes. « *Caelum corpus non mutant qui trans marem currunt.* » On le voit, l'auteur conclut à la *diversité des espèces humaines*. Il serait intéressant de le suivre dans ses raisonnements et d'examiner un à un les nombreux faits qu'il avance, mais cela nous forcerait à outrepasser les limites d'une analyse.

H. D.

(*Echo médical de Neuchâtel.*)





UN RAMEAU DU POIVRIER.

## I

## LE POIVRIER ET LE POIVRE NOIR.

Pendant longtemps les botanistes furent en désaccord pour classer d'une manière rigoureuse la famille des plantes à laquelle appartient le *poivre comestible*, et qui compte au moins quatre cents espèces.

Claude Richard et Blume considèrent les *pipéracées* comme *monocotyledones* et les classent auprès des *arum* (1); Jussieu et R. Brown les envisagent, au contraire, *avec raison*, comme *dicotyledones* et les placent auprès des *urticées* (2).

Sans nous arrêter aux nombreuses variétés de cette grande famille, qui renferme, entre autres, le *piper anisatum*, le *piper cubeba*, le *piper longum*, le *piper methysticum* (*poivrier ava*), le *piper umbellatum*, etc., etc., nous aborderons tout aussitôt l'histoire du *piper nigrum* (*poivre noir*).

Le *poivrier noir* est un arbrisseau sarmenteux, croissant spontanément dans les Indes orientales, et cultivé spécialement dans les îles de la Sonde (3) et des Moluques (4), au Malabar, au Malacca (5), à Bornéo, etc.

Le *poivrier noir* présente une tige plus ou moins grêle, noueuse et articulée, pourvue de feuilles opposées, ovales, acuminées, glabres,

(1) Dans la famille des *arum* se trouvent : la serpentaire commune (*arum dracuncululus L.*), la colocasse d'Égypte (*arum colocasia L.*), le chou caraïbe (*arum esculentum. L.*) et l'acore vrai (*acorus calamus L.*).

(2) La famille des *urticées* est peu nombreuse : l'ortie grièche ou ortie brûlante (*urtica uvens L.*), la grande ortie ou ortie dioïque (*urtica dioica L.*), la parietaire (*parietaria officinalis L.*).

(3) Sumatra, Java, Timor, Flores, Sumbava, Banca, Lomboc, Pailli, Billiton, Madura, Samba, Sibirou, etc.

(4) Gilolo, Ceram, Bourou, Batchian, Oby, Mysol, Ternate, Tidore, Motir, Makian, Bakian, Morty, Amboine, Banda et Banka.

(5) Presqu'île de l'Indo-Chine.

portées sur de courts pétioles. Les fleurs, mâles et femelles, sont insérées sur un axe commun par l'intermédiaire d'une écaille qui leur sert de support. Cette inflorescence allongée porte le nom botanique de *chaton*.

Le chaton du poivrier est grêle et pendant, long de huit à dix centimètres, articulé sur la tige, et tombant d'une seule pièce, sans que les fleurs se détachent une à une.

Le fruit est une baie de la grosseur et de la forme d'un petit pois, noirâtre, ridée, d'une saveur et d'une odeur aromatiques et piquantes, globuleuse, pisiforme, sessile, un peu charnue extérieurement, monosperme et indéhiscence.

Aujourd'hui que l'usage de ce condiment est général dans toutes les contrées civilisées, il existe d'immenses cultures de cet arbrisseau. Pour former une plantation de poivre, les habitants de l'île de Sumatra choisissent l'emplacement d'une vieille forêt, où le détrit des végétaux a rendu la terre très-propre à cette culture, qui exige un terrain meuble, substantiel et humide. Ils détruisent par le feu toutes les plantes qui peuvent encore y exister, et ils disposent ensuite le terrain. Ils le divisent en lignes parallèles et transversales ayant entre elles un espace de douze à seize décimètres. A chaque point d'intersection, l'on plante un tuteur nécessaire au poivrier. Ce tuteur est un végétal qui ne possède pas de suc caustiques, car la plante parasite y implante ses suçoirs, et muni d'un feuillage épais qui sert d'abri à la jeune plantation.

Les espèces les plus convenables et les plus employées comme tuteurs sont : le *Diospyros decandra* (*plaqueminier*), arbuste non lactescent de la famille des ébenacées (*ébeniers*), qui paraît réussir le mieux, et l'*Erythrina corallodendron* (santal rouge, bois de corail).

Chaque arbuste sert de tuteur à deux pieds de poivre qui se multiplient par boutures et qui doivent être fortement émondés pendant les trois premières années. On coupe alors les tiges à un mètre du sol, et on recourbe fortement l'arbuste afin de concentrer la sève. C'est seulement à partir de la troisième année que le poivrier donne du fruit, et il en fournit jusqu'à l'âge de onze ou douze ans, c'est-à-dire pendant huit à neuf années consécutives.

La cueillette dure quatre ou cinq mois; car, outre que le poivrier donne deux récoltes chaque année, il faut avoir soin de récolter au fur et à mesure de sa maturité, pour éviter qu'il ne tombe spontanément.

Les baies globuleuses, du volume d'un pois, passent du *vert au rouge*, et enfin au *noir*, à leur parfaite maturité; ce qui a valu à cette plante le nom de poivrier noir (*piper nigrum*). Mille pieds de *poivrier noir* donnent, pendant les huit ou neuf années de production, de sept à huit cents livres de poivre commercial. Un pied peut en fournir jusqu'à quinze livres et acquérir six pouces (0,1624 milimètres) d'épaisseur.

Le poivre récolté est étendu sur des toiles et exposé pendant plusieurs jours au soleil pour en opérer la parfaite dessiccation. Arrivé à cet état, on marche dessus pour séparer les baies des grappes, et on opère le triage.

### Espèces commerciales.

On trouve dans le commerce un grand nombre d'espèces de poivres, parmi lesquels on distingue ceux d'*Angleterre*, de *Hollande*, de *Goa*, des *Indes*, etc., etc., que l'on classe ordinairement en trois variétés : le *poivre lourd*, le *poivre demi-lourd*, le *poivre léger*.

1° Le *poivre lourd*, qui nous arrive surtout du Malabar, est le plus estimé : il est noir, sphérique, de la grosseur d'un pois : recouvert d'une écorce brune ou noire un peu ridée par la dessiccation ; l'amande est bien nourrie ; sa cassure est farineuse, jaunâtre. L'écorce peut s'enlever très-aisément en faisant tremper le grain dans l'eau.

2° Le *poivre demi-lourd* est en grains plus petits, plus ou moins irréguliers, ridés plus profondément. L'écorce est plus grise ; l'amande, moins nourrie, moins dure ; la cassure plus pâle.

3° Le *poivre léger* est en grains inégaux, à écorce profondément ridée, noirâtre. Les grains sont creux au centre, et peuvent s'écraser sous les doigts. Mélangé souvent de pellicules et de grains brisés, il nous vient surtout de Sumatra.

### Poivre blanc.

D'après la plupart des naturalistes, le *poivre blanc* provient des mêmes lieux et des mêmes plantes que le *poivre noir*. Pour le récolter, on le laisse mûrir davantage, et on le soumet à une macération plus ou moins longue dans l'eau avant de le faire sécher. Cette opération a pour

but de pouvoir enlever par le frottement la partie charnue et noirâtre qui formait l'enveloppe de la baie.

Le *poivre blanc* est *sphérique, uni, blanchâtre*.

Quoique cette opinion soit généralement admise, Garcias dit « que la différence entre la plante qui produit le *poivre noir* et celle qui produit le *poivre blanc* est si légère, qu'elles ne sont distinguées que par les indigènes. Quant à nous, nous ne les reconnaissons que quand elles portent des fruits, et encore seulement lorsque ceux-ci sont mûrs. La plante qui produit le poivre blanc est plus rare et ne croît guère que dans certains lieux du Malabar et de Malacca. Une différence à noter cependant entre les deux plantes est celle consignée par Clusius dans les planches qui accompagnent l'ouvrage de Garcias : « Le chaton du poivre blanc est beaucoup plus allongé que celui du poivre noir; les grains sont plus gros, plus espacés, et rangés comme un à un le long du pédoncule commun, tandis que, dans le poivre noir, l'épi est totalement couvert de grains très-serrés. »

D'après ces renseignements, il faut conclure que si la grande partie du *poivre blanc commercial* provient aujourd'hui du poivre noir décoré, il existe cependant une plante qui en a spécialement porté le nom et qui le produisait autrefois.

Le poivre blanc, dont la couleur naturelle est grisâtre, est blanchi artificiellement par des macérations dans des bains étendus de *chlorate de chaux, d'alun ou d'acide sulfurique faible*; on le lave ensuite, on le sèche, et on le *pare* ou on *l'enrobe* au blutoir avec une petite quantité de gomme, d'amidon, de talc, de sulfate ou de carbonate de chaux, etc. (1).

### Composition du poivre.

D'après l'analyse faite par Pelletier, le poivre contient : un principe découvert en 1820 par OErstedt, nommé *piperin* ou *piperine*, une huile concrète fort âcre, une huile balsamique, une matière colorante, de l'extractif analogue à celui des légumineuses, des acides gallique et tartrique, de la fécule, de la bassorine, du ligneux, des sels terreux et alcalins. De toutes ces matières, il n'en est que deux qui participent spécialement aux propriétés excitantes et aromatiques de cette semence.

(1) Dictionnaire des falsifications des substances alimentaires. .

(CHEVALLIER.)

Le *piperin*, qui se rencontre dans les diverses variétés de poivre, est un alcaloïde faible se combinant avec les acides, et n'ayant cependant aucune réaction sur le papier de tournesol. D'une grande âcreté au goût, le piperin se présente sous forme de petits cristaux prismatiques, blancs, transparents; il n'est nullement volatil, insoluble dans l'eau froide, peu soluble dans l'eau bouillante, mais soluble dans l'alcool.

L'*huile concrète essentielle* s'obtient par la distillation du poivre avec de l'eau; c'est à sa présence surtout qu'il faut attribuer les propriétés réchauffantes et excitantes de ce condiment. Elle est incolore, concrète, bouillant à 167°,5, ayant la même composition que l'essence de térébenthine.

On peut aisément séparer la *fécule* du grain de poivre en le faisant macérer pendant vingt-quatre heures dans l'eau froide, le lavant et l'essuyant ensuite avec un linge rude.

La partie corticale de la baie se détache, et l'on obtient un grain blanc qui, divisé en deux, montre au centre une substance blanche, friable, qui est l'amidon, et à l'extérieur une couche épaisse, jaunâtre, dure et cornée. En divisant avec un peu d'eau froide le grain ainsi préparé, l'amidon se répand dans le liquide, dont une goutte, placée sur le porte-objet du microscope, laisse voir des granules entièrement différents de ceux de l'amidon de blé, d'une excessive ténuité, parfaitement sphériques, d'une dimension uniforme, composés d'un hile central transparent et d'une enveloppe opâque.

### Usages.

Les usages du *poivre*, comme épice aromatique, sont trop connus pour qu'il faille entrer dans aucun détail à cet égard.

Les Grecs déjà faisaient un usage assez ordinaire du *poivre* dans leurs aliments, mais les Romains, d'après Pline, se servaient surtout des baies du myrthe ordinaire (*myrtus communis*. L.), et même longtemps après que l'on avait importé le poivre de l'Inde.

Presque universellement employé aujourd'hui pour rehausser la saveur de nos préparations culinaires, le poivre, mêlé en petite quantité avec les aliments tant végétaux qu'animaux, excite l'action de l'estomac et favorise par là la digestion; aussi l'emploie-t-on surtout pour les substances peu sapides et très-aqueuses, comme les choux, les navets, etc.

Son usage convient tout particulièrement aux personnes grasses et chez lesquelles prédomine le système lymphatique.

Il est plus nécessaire dans les temps humides, lourds, nébuleux, dans les pays marécageux, que dans les temps secs et chauds.

Dans les pays chauds, et surtout chez les peuples des régions équatoriales, on en fait un usage extraordinaire : ils enaturent, pour ainsi dire, leurs aliments, en boivent des décoctions, en composent des liqueurs fermentées qu'ils prennent avec délices ; ce que paraît nécessiter la chaleur excessive du climat, la débilité des forces digestives, les transpirations continuelles auxquelles cette température donne lieu. Ils sont plus forts, plus dispos après en avoir fait usage ; d'où est sans doute venu le préjugé populaire que le *poivre rafraîchit*.

Pour les Européens, l'on pourrait aisément remplacer le poivre, sinon s'en passer entièrement, surtout lorsqu'on songe aux guerres cruelles dont l'Inde a été le théâtre pour conquérir ce fruit, et que le continent dépense environ *quarante millions* par an pour s'en pourvoir.

On se sert du poivre naturel en grains dans la préparation de la charcuterie ou de quelques grosses pièces de viande, mais c'est surtout en poudre que son usage est le plus ordinaire.

Le poivre concassé, employé plus rarement dans l'usage culinaire, porte le nom spécial de *mignonette*.

#### **Altérations et falsifications.**

Le nombre des altérations et des falsifications que les spéculateurs ont fait subir au poivre, tant en grains qu'en poudre, est réellement prodigieux.

La nomenclature seule des diverses substances usitées pour atteindre ce but nous entraînerait trop loin ; aussi ne mentionnerons-nous que les fraudes principales, en indiquant, *autant que possible*, les moyens à employer pour déjouer ces actes de mauvaise foi, qui s'attaquent non-seulement à la bourse du consommateur, mais encore portent un préjudice notable à la santé publique.

D'après des statistiques dignes de foi établies pour Londres, pour Paris et pour Bruxelles, le nombre des falsifications du poivre est tellement considérable, que l'on à peine à croire à la véracité des chiffres prouvés, tant la proportion est exorbitante.

Le *poivre entier* est adulteré vingt fois sur cent, le *poivre en poudre* atteint le chiffre effrayant de quatre-vingts sur cent.

### Poivre entier.

L'altération la plus commune, nous dirions presque *habituelle*, et contre laquelle il serait difficile de s'élever, consiste à arroser le poivre entier d'eau de mer, afin de le rendre plus lourd.

Dès le temps de la guerre maritime, où le poivre était d'un prix élevé, on le falsifiait fréquemment avec une composition de pâte de farine imprégnée d'une matière âcre quelconque, ordinairement de moutarde noire (*Sinapis nigra L.*), de pyrèthre (*Anthemis pyrethrum L.*), de gattilier (*Vitex agnus castus*), etc., etc., et l'on noircissait les graines moulées de cette pâte en les roulant dans de la poudre de cosses de cacao ou de toute autre substance brune.

En 1817, Desvaux fit connaître que l'on colportait en France un *poivre factice*, dit *poivre de Lyon* ou de *Provence*, fabriqué avec des graines de navette recouvertes d'une pâte grisâtre composée de farine de seigle, de débris de poivre ou de poudre de moutarde, ou bien encore de piment, puis d'une pâte plus brune formée avec des tourteaux de navette ou de chènevis épicés avec de la racine de pyrèthre (Chevallier).

On a fait du *poivre artificiel* avec toutes les fécules, avec du son mis en pâte, etc., etc., le tout coloré et mis en grains, et épicé avec des substances âcres et aromatiques. Toutes ces préparations peuvent, en résumé, être déjouées assez facilement. En laissant macérer les grains suspects pendant une demi-heure dans de l'eau tiède, ils ne tardent pas à se désagréger et à tomber sous forme pulvérulente au fond du vase. Le *vrai poivre*, au contraire, conserve sa forme, et ne cède pas sous la pression des doigts, même après une macération plus longue.

Des investigations plus complètes sont nécessaires pour apprécier le genre de fraude employé; mais comme les recherches sont les mêmes que pour le *poivre en poudre*, le plus généralement employé, nous renvoyons nos lecteurs aux articles que nous consacrerons, plus bas, aux divers procédés recommandés pour atteindre le but que l'on se propose.

Une sophistication grossière et dangereuse aussi consiste à imbiber les grains de poivre d'un mucilage de gomme renfermant en suspension des sels de chaux ou de plomb, pour lui donner du poids.

Le poivre entier peut être *moisi*, *vermoulu*, *pourri* ou *épuisé*; le goût et l'odorat feront prompte justice de ces altérations.

### Poivre en poudre.

Si les falsifications du poivre entier sont nombreuses déjà, combien doit se prémunir le consommateur contre les sophistications *infinies* que les marchands font subir au *poivre en poudre*.

Toutes les fécules et farines y ont été mélangées, le sable et bon nombre de matières terreuses, les pédoncules et les pédicelles du poivre, les tourteaux des semences oléagineuses (lin, colza, chènevis et navette, etc., etc.) le gland, les coques de cacao, etc., pulvérisés; et tout récemment M. Francqui, professeur de chimie à l'Université libre de Bruxelles, n'a-t-il pas découvert dans un grand nombre d'échantillons de poivre soumis à son analyse, une proportion très-notable de *verre pilé*?

De toutes ces falsifications, les plus communes *heureusement*, car elles ne s'attaquent qu'à la bourse et non à la santé, consistent dans le mélange de farines ou de fécules en proportion plus ou moins considérable à la poudre de poivre. La plupart des fraudeurs ont jeté leur dévolu sur la *poudre de riz* : c'est celle qui est le plus généralement employée à cet usage; mais le poivre est souvent mêlé aussi à de la semoule, à de l'amidon et à de la fécule de pomme de terre.

Falsifié avec ces substances, le *poivre en poudre* est moins foncé que le poivre pur : à la loupe on distingue des grains blancs, anguleux, translucides, beaucoup plus appréciables si l'on a soin de passer d'abord le produit suspect à travers un tamis de crin moyen.

Le poivre pur moulu et séparé de la poudre fine présente des fragments jaunâtres, comme glanduleux et uniformément colorés; leur surface n'est jamais lisse et brillante.

Aucune fécule ni farine ne présente ces caractères. Sous le champ du microscope, il est aisé de discerner le genre de fécule employé, surtout lorsqu'on a pris soin de séparer la poudre grossière de la poudre fine. Un peu d'habitude et une connaissance suffisante des différentes formes qu'affectent les farines et les fécules sont nécessaires pour cet examen. Il est à remarquer, cependant, que malgré l'opinion émise par un grand nombre d'auteurs, le poivre contient une matière amyliacée, isolée par M. Choulette, pharmacien aide-major français, qui a la propriété de

bleuir par l'eau iodée ; de sorte que l'emploi de ce réactif est insuffisant pour constater la fraude. Il est de toute nécessité de tamiser le poivre et d'examiner la partie grossière, soit à la loupe, soit au microscope.

M. W.-C. Heraüs (1) a fait connaître une méthode très-simple pour distinguer le poivre pur de celui qui a été sophistiqué. Si l'on prend une pomme de terre bouillie et dépouillée de sa pelure et qu'on la couvre d'une couche légère de poivre moulu, celui-ci, au bout de vingt-quatre heures, n'a subi aucun changement s'il est pur. Si, au contraire, il a été adultéré par de la poudre de glands, il s'est formé autour de chaque particule de gland un liséré de moisissure.

### Examen du poivre.

Nous avons vu, dans l'article précédent, que le poivre pouvait être fabriqué de toute pièce, et nous avons indiqué le moyen de déceler la fraude.

Il nous reste maintenant à indiquer d'une manière succincte les recherches à effectuer pour se convaincre des additions nombreuses auxquelles ce condiment peut être soumis : *farines et fécules, sables et matières terreuses, sels minéraux insolubles, terre pilée, etc., etc.*

Lorsqu'il s'agit d'analyser un poivre suspect, les premières investigations doivent avoir pour but de s'assurer des qualités physiques et organoleptiques du produit; ainsi, le goût et l'odorat sont d'un grand secours pour diriger les recherches.

Il faut ensuite prendre une certaine quantité de poivre suspect et le passer à travers un tamis de crin dont les mailles ne sont pas trop grandes, afin d'obtenir un résidu plus ou moins considérable destiné à être observé à la loupe, ou mieux au microscope. La forme connue des diverses fécules ou farines fera aisément reconnaître la falsification.

Le poivre pur donnant de 3 à 7 pour 100 de cendres, l'on pourra par comparaison établir la sophistication plus ou moins grande du poivre. Soit qu'il ait été additionné de matières qui laissent un résidu plus considérable ou moins volumineux, il y aura augmentation ou diminution de produit. Ainsi, l'addition des farines donnera un résidu moindre, puisque le poids des cendres ne s'élève pour l'amidon, le seigle, le blé,

(1) *Journal de Pharmacologie*, 1859, p. 64.

le maïs, l'orge et le riz, que de 1 à 2,50 p. c.; tandis que le résidu des cendres du poivre additionné de sable, de matières terreuses, de sels minéraux et de verre pilé, est relativement beaucoup plus considérable.

Un examen particulier et approfondi de ces substances ne pourra être fait que par les procédés analytiques propres à chacune d'elles, et dont nous ne pouvons détailler les procédés.

Les essais que nous avons mentionnés suffiront cependant, dans la majorité des cas, pour se convaincre des sophistications que l'on voulait reconnaître.

EMILE THIRIAUX.

## II

### SUR DE NOUVELLES MATIÈRES COLORANTES EXTRAITES DU GOUDRON DE GAZ.

Le goudron de gaz, cette matière si paante, si dégoûtante, que tout le monde regardait, il y a quelques années, comme devant rester éternellement un résidu embarrassant, a acquis dans ces derniers temps une importance considérable, et nul ne peut prévoir aujourd'hui quels services il rendra un jour à l'industrie.

Par la distillation, on est parvenu à extraire du goudron une série d'huiles volatiles connus dans le commerce sous le nom d'*huiles de goudron*. Ces huiles, dont les propriétés diffèrent considérablement, sont employées aujourd'hui à différents usages, tels que l'éclairage, la fabrication de la bitume marine, et surtout au dégraissage. D'autres produits obtenus au moyen du goudron, tels que la créosote, servent surtout à la conservation des bois. Le résidu de la distillation est connu dans le commerce sous le nom de *brai gras* et sert à la fabrication des ciments.

Mais le goudron a surtout gagné en intérêt depuis qu'on est parvenu à en extraire des matières colorantes très-riches destinées à la teinture et à l'impression sur tissus.

En traitant l'acide phénique, produit du goudron, par l'acide nitrique ou eau forte, on est parvenu à le transformer en un acide d'un jaune magnifique, connu sous le nom d'*acide picrique*. Cet acide sert surtout à la teinture de la soie.

Deux autres produits du goudron, l'*aniline* et la *benzine*, ont été changés

dans ces derniers temps, par des procédés chimiques trop longs pour les décrire ici, en une matière colorante violette, le *violet d'aniline*, et une autre rouge, la *fuchine*. La richesse de ces matières colorantes est vraiment extraordinaire, et leur nuance surpasse en beauté tout ce qu'on connaissait jusqu'aujourd'hui.

On rencontre en outre dans le goudron un produit blanc parfaitement cristallisé, la *naphthaline*, qui jusqu'à présent n'avait pu recevoir la moindre application.

On se procure facilement ce produit dans les établissements où le goudron sert à agglomérer la houille en briquettes pour le chauffage des locomotives. Il s'y accumule même au point de constituer un véritable embarras. L'attention des chimistes s'est portée sur cette matière, et tout fait prévoir qu'elle pourra devenir très-précieuse dans un avenir peu éloigné.

J'ai réussi le premier à la transformer en une magnifique couleur violette en la changeant d'abord en *naphtylamine* et faisant agir sur celle-ci du nitrate de protoxyde ou de bioxyde de mercure. Cette matière colorante, dont l'application est très-facile, ne résiste malheureusement pas à l'action de la lumière. En même temps que moi, un chimiste français, M. Troost, a annoncé la découverte de plusieurs matières colorantes produites au moyen de la naphthaline; mais il n'a pas encore publié son travail.

Un autre chimiste français, M. Roussin, a adressé à l'Institut de France une série de communications sur des matières colorantes produites au moyen de la naphthaline ou de ses dérivés.

Ainsi, par l'action de l'azotate de potasse sur le chlorhydrate de naphtylamine, il a produit une couleur rouge très-solide et produisant sur les étoffes certaines nuances obtenues au moyen de la garance. Ce fait, du reste, avait déjà été annoncé dès 1856 par M. Perkin, chimiste anglais.

Dans un second mémoire, M. Roussin annonce que des corps réducteurs, tels que les sulfures alcalins ou alcalino-terreux, les protosels d'étain, le cyanure de potassium, produisent de magnifiques matières colorantes par leur action sur la binitronaphthaline. Les nuances varient : il y en a des rouges, des violettes, des bleues.

Enfin, dans un troisième mémoire, M. Roussin annonce que, par l'action de l'acide sulfurique et du zinc sur la binitronaphthaline, il est parvenu à changer ce dernier corps en *alizarine* ou principe colorant de

la garance. Mais M. Barreswill a fait remarquer que bien que, des analogies très-frappantes rapprochent considérablement les deux produits, certains essais de teinture faits avec le produit artificiel n'avaient pas donné des résultats caractéristiques pour l'alizarine, et qu'en outre beaucoup d'autres propriétés, et notamment la forme cristalline, éloignaient le produit de M. Roussin de l'alizarine.

Depuis lors, quelques notes ont été publiées par d'autres chimistes sur le même sujet; nous aurons soin de tenir les lecteurs de la Revue au courant de tout ce qui paraîtra d'important dans cette direction.

P. DE WILDE.

---

### III

#### PANORAMA DU DOMAINE DES SCIENCES NATURELLES.

##### 5<sup>me</sup> article.

##### *Les trois règnes de la nature.*

Trois grands règnes se partagent donc tous les êtres qui entrent dans la population de notre globe : ce sont le *règne animal*, le *règne végétal*, le *règne minéral*. Chacun d'eux se compose d'une série d'êtres qui se rapportent à un type fondamental, savoir : le *type animal*, le *type végétal* et le *type minéral*.

Les êtres qui se rapportent à ces types ont encore été distingués en *êtres vivants* ou *organisés* et en *corps inertes* ou *inorganisés*.

Les animaux et les végétaux appartiennent à la première de ces deux catégories; la terre, l'air, l'eau, les pierres et tous les corps analogues forment la seconde.

Si l'on considère tous ces corps de plus près, on découvre bientôt, disent les naturalistes, que tous ceux que l'on nomme vivants, aussi bien les végétaux que les animaux, possèdent des organes, c'est-à-dire des instruments qui sont préposés à des fonctions spéciales; qu'ainsi l'animal possède un cœur qui fait circuler le sang à travers le corps, un foie qui fait de la bile, etc.; qu'un chêne a des feuilles, des branches, des racines, etc., qui desservent toutes leurs fonctions, tandis que les cailloux, les rochers et autres choses semblables n'ont pas d'organes, mais sont composés

d'une masse uniforme homogène, et que c'est pour ce motif que l'on nomme l'ensemble des derniers *règne inorganique*, et l'ensemble des premiers *règnes organiques*. Mais aujourd'hui nous sommes loin de tout ce qui pourrait accrédi-ter une semblable subtilité de distinction. Aujourd'hui la mécanique nous a démontré que les machines sont des choses non vivantes et que leurs rouages ne sont autre chose que des organes spéciaux ayant des fonctions spéciales et travaillant en harmonie; et si nous prenons la nature même, la partie inerte de notre globe comme un tout, comme une individualité, nous pourrions y poursuivre une foule de phénomènes dont plusieurs auront la plus grande analogie avec ceux qui se présentent dans les êtres vivants et dont les autres seront plus merveilleux encore.

C'est donc ailleurs qu'il faut chercher cette distinction. Tous les corps organisés, a-t-on dit, se distinguent en outre par trois propriétés essentielles. Chaque être organisé descend d'un autre être organisé préexistant, ou est procréé; puis il conserve sans cesse son organisation par assimilation de matière nouvelle, ou il se renouvelle sans cesse; et enfin il finit par la mort. Alors, non-seulement il cesse de se nourrir, mais toute son organisation perd son aspect extérieur, son assemblage, et, dès lors, il se produit dans ce corps des mutations chimiques qui tombent sous la domination des lois qui régissent le monde inorganique, par conséquent sous les lois chimico-physiques générales. C'est ainsi, à la vérité, que la plante de froment naît d'un grain de froment qui précédemment formait une partie constituante d'une autre plante de froment. C'est ainsi qu'autour d'elle, dans l'air et dans le sol, cette petite plante puise et absorbe les substances dont elle a besoin; c'est ainsi quelle se flétrit et meurt à l'approche de l'automne, pour se pourrir enfin si elle reste abandonnée à elle-même. C'est ainsi aussi que l'homme, le plus élevé de tous les êtres organisés, est procréé par ses parents, vit aux dépens des animaux et des plantes qui l'entourent, et qu'enfin, quand son heure à sonné, il meurt pour retomber en poussière inorganique. Jusque-là, la distinction nous paraît bien établie, les pierres ne jouissent pas de ces propriétés; mais encore, nous le verrons en parlant de la génération, il est des êtres vivants qui ne proviennent pas de parents préexistants, et l'individualité minérale, la terre, ne se renourrit-elle pas par une espèce d'intus-susception? Qui ne sait que des filons métalliques se reforment sans cesse dans le sein de notre globe?

Mais à quoi bon prolonger cette discussion? Explorons le domaine de chacun de ces trois règnes, et toute discussion sur les caractères distinctifs des animaux, des végétaux et des minéraux deviendra inutile. Quand nous connaissons les limites de chacun de ces trois règnes, nous ne serons plus exposés à confondre les êtres qui appartiennent à l'un avec ceux qui doivent être rangés dans l'autre.

J.-B.-E. HUSSON.

---

 IV

## CHRONIQUE SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE.

*Les découvertes de la science relatives aux habitations. — Apathie des administrations. — Comme exception, rapport intéressant du comité de salubrité publique de Nivelles. — Expériences de M. le général Morin. — La Société libre d'émulation de Liège. — A propos d'un concours sur l'histoire de la fabrication du fer. — Liaison constatée par l'histoire entre la marche de la civilisation et les progrès des sciences et de l'industrie. — Exposition universelle de Londres, en 1862.*

Dans les pays chauds, l'esprit inventif des habitants recherche les moyens de se mettre, autant que possible, à l'abri des températures habituellement élevées. C'est le contraire que l'on observe dans les contrées froides, où tout ce qui peut garantir des intempéries de l'atmosphère est parfaitement connu et mis en pratique. Dans les climats tempérés, comme le nôtre, on devrait mettre alternativement à profit les résultats obtenus par les habitants du Midi et par ceux du Nord, et nos maisons auraient besoin, sous ces deux rapports, de transformations intelligentes. Nous avons déjà dit (1) ce qui manque à nos architectes pour réaliser ces idées en s'appuyant sur les données positives et sur les expériences fournies par la science. Un enseignement élémentaire et spécial, tel est le remède réclamé depuis longtemps.

En l'absence de conseils de salubrité publique chargés de toutes les

(1) Des maisons insalubres, 2<sup>e</sup> année, page 265.

mesures administratives relatives à la santé des populations, il n'est pas étonnant que les travaux entrepris dans d'autres pays ne soient connus chez nous que d'un petit nombre de personnes, à tel point qu'il est impossible de faire adopter dans la pratique les améliorations les plus élémentaires. C'est ainsi que les moyens de chauffage et de ventilation ont été le sujet de recherches consciencieuses relativement aux établissements publics, et néanmoins l'idée ne vient à personne de sortir des ornières de la routine la plus vulgaire, pour se livrer à quelques expériences, dont le succès est certain. Cependant, est-il rien de plus légitime que de réclamer une suffisante quantité d'air respirable pour les théâtres, les hôpitaux, les ateliers, et surtout pour les écoles des diverses catégories, où les jeunes gens, dans la période la plus importante de leur développement, vont passer une grande partie de la journée ?

Ces questions, il est pénible de le constater, échappent aux préoccupations de personnes qui, sous d'autres rapports, sont parmi les plus éclairées. L'exception que nous allons faire connaître est une preuve d'intelligence et d'initiative qui, il faut l'espérer, trouvera des imitateurs.

Une nouvelle école communale ayant été construite à Nivelles, un contrat intervint entre l'administration de cette ville et M. le docteur Van Hecke, ce dernier prenant l'engagement de fournir un appareil de chauffage semblable à ceux qu'il a établis aux hôpitaux Necker et Beaujon, à Paris, et en outre un appareil de ventilation pouvant fournir quatre mille mètres cubes d'air par heure dans quatre classes. Une commission fut chargée de constater officiellement les résultats obtenus ; elle se composait de MM. Lagasse, professeur de chimie, Carlier, architecte, Lebon, Dupuis et Hanon, docteurs en médecine, tous membres du comité de salubrité publique. M. Froment, professeur de mathématiques et de physique au collège communal, avait été adjoint à la commission pour l'aider dans sa mission.

Le rapport, rédigé par M. le docteur Hanon, est très-intéressant et sera consulté avec fruit par tous ceux qui auront besoin d'entreprendre des recherches analogues. On y trouve des vues parfaitement exactes et bien développées sur les effets nuisibles que peuvent produire une chaleur trop élevée et un air corrompu, particulièrement sur la santé des enfants. « L'ignorance et la routine, dit le rapporteur, qui citent souvent l'exemple de nos pères, nous diront qu'avec leurs écoles mal organisées et malsaines, les enfants du bon vieux temps ne se portaient pas

moins bien que les nôtres. Nous le croyons aussi; peut-être même se portaient-ils mieux, car ceux qui allaient à l'école faisaient exception : la statistique est prête à le prouver aux plus sceptiques. Mais aujourd'hui que toute la jeunesse belge est à la veille de passer par les écoles primaires, bien certainement parmi elle il est des élèves qui perdront de leur santé et de leur vigueur s'ils sont enfermés dans des locaux à la construction et à l'entretien desquels on n'aura pas appliqué les principes de l'hygiène. »

La commission a constaté que, tout en réalisant une économie notable, une température de 16 à 20 degrés pouvait constamment être maintenue dans toutes les classes, résultat bien supérieur à celui que fournit le système barbare en usage presque partout. Quant à la ventilation, on est parvenu à prévenir le développement de cette odeur particulière, nauséabonde et fétide, qui se rencontre dans les locaux et les habitations où se trouvent un grand nombre de personnes.

Le rapport se termine par les réflexions suivantes, que nous soumettons aux méditations des administrations : « On s'étonnera sans doute des détails dans lesquels nos sommes entrés, mais sachant qu'une des plus tristes lois que doive subir le progrès est, à quelques rares exceptions près, une opposition, une résistance plus ou moins vive et irréfléchie; que toute découverte scientifique n'a jamais été appliquée, sans avoir reçu cette consécration, cette *sorte de baptême*; que l'attachement aux anciennes idées toujours protégées par l'insouciance et exaltés par la peur de l'apparition de quelque grande idée nouvelle, que l'espèce de passion tenace que les hommes mettent à conserver leurs erreurs sont des obstacles que l'on rencontre en pareil cas; que plus de nouvelles vues touchent de près aux intérêts, plus elles blessent les opinions, plus elles froissent les amours-propres, plus on doit apporter de soin à établir la vérité, nous avons pensé que nous ne pouvions assez multiplier nos moyens pour convaincre et ramener la foule égarée, comme aussi pour sortir victorieux de la *petite guerre* qui nous a été livrée, et dans laquelle nous n'avons eu pour unique soutien que le désir d'assurer le triomphe d'une découverte utile à nos semblables et d'en favoriser la propagation. »

Tout le monde sera d'accord pour féliciter la commission de Nivelles de son initiative persévérante et de ses convictions éclairées. Nous ne pouvons nous porter garant de ses assertions; ce que nous avons voulu

faire ressortir, c'est que la science connaît des moyens perfectionnés pour distribuer de l'air respirable et une température convenable dans les locaux fréquentés par un grand nombre de personnes. Des systèmes différents ont été inventés, le gouvernement et les administrations communales devraient les soumettre à des épreuves sérieuses chaque fois que l'occasion se présente, et elle est assez fréquente pour qu'il soit permis de leur faire un reproche mérité à cet égard. L'indifférence et l'apathie sont d'autant plus blâmables qu'il s'agit d'un intérêt capital, de la santé publique.

Puisque nous parlons des moyens de chauffage et de ventilation, sujet important au moment où vont se construire en Belgique plusieurs édifices destinés à des réunions nombreuses, nous ne pouvons négliger de mentionner le travail intéressant de M. le général Morin, directeur du Conservatoire des arts et métiers de Paris (1). Ce savant, comme beaucoup de personnes, après avoir étudié les différents systèmes, avait conservé des doutes sur les effets des ventilateurs, et était disposé à admettre que le rôle qui leur était généralement attribué, avait été exagéré. Mais comme les raisonnements, même les mieux établis en apparence, ne suffisent pas dans le domaine des sciences appliquées, de longues et sérieuses expériences ont été organisées, et le mémoire dont nous parlons est destiné à faire connaître les principaux résultats obtenus.

L'auteur résume parfaitement, en commençant son travail, le but qu'il s'est proposé. « L'une des questions les plus graves et les plus controversées, dit-il, que soulève le problème général de la ventilation, est celle de savoir si, pour produire l'introduction et l'évacuation de l'air dans des lieux habités, il convient de se contenter d'utiliser, le plus directement possible, les effets de dilatation et d'aspiration que produit la chaleur, ou d'ajouter à cette action celle de ventilateurs plus ou moins puissants.

» En un mot, y a-t-il lieu de joindre aux effets que l'on peut obtenir de la chaleur ceux d'appareils mécaniques plus ou moins énergiques ? »

M. Morin arrive à une conclusion nette et précise que nous rapportons avec plaisir, parce qu'elle vient confirmer une opinion qui nous a toujours paru très-logique et qu'elle permet de simplifier considérablement

(1) Etudes sur la ventilation. *Annales du Conservatoire des arts et métiers*, n° 4, page 755.

les systèmes de ventilation et de chauffage. « De l'ensemble des expériences comparatives qui ont été rapportées en détail dans cette étude, dit-il, il ressort comme conséquence évidente que l'action seule de la chaleur convenablement employée suffit pour produire une ventilation énergique, stable et régulière, et que l'emploi de ventilateurs insuffisants est inutile, quand les circonstances locales permettent d'utiliser l'action de la chaleur. »

Ajoutons que les expériences de M. Morin ont été faites dans plusieurs hôpitaux de Paris, où se trouvent établis les appareils de différents inventeurs. L'auteur promet de continuer ses recherches pour les rendre applicables à la ventilation d'été, car le problème exige une double solution : de l'air chaud en hiver et de la fraîcheur en été.

---

La Société libre d'émulation de Liège avait mis au concours l'histoire des progrès de la fabrication du fer dans le pays de Liège. Une question de ce genre constitue une exception remarquable, et sans soulever la moindre objection à l'égard des sujets de prix proposés chaque année par nos Académies et nos Sociétés littéraires ou scientifiques, il est permis d'insister sur la part que peuvent revendiquer, dans les développements de la richesse publique, l'industrie et les sciences qui s'y rapportent, pour faire comprendre la nécessité de ne plus les négliger à l'avenir.

La Société libre d'émulation a donc inauguré un excellent système. On ne s'en étonnera pas quand nous aurons rappelé qu'au siècle dernier, les sciences et l'industrie y ont donné lieu à des communications intéressantes que l'on consulte encore avec fruit dans le Bulletin de cette ancienne Société; qu'à cette époque déjà, la vulgarisation des applications scientifiques avait été entreprise par plusieurs de ses membres qui ont écrit des notices populaires à la fois sérieuses et attrayantes. Plus tard, vers 1810 surtout, la Société libre d'émulation a donné à ses travaux une direction analogue, dont les résultats furent aussi utiles que brillants.

Pourquoi ne reprendrait-elle pas le rôle qu'elle a si bien rempli à plusieurs reprises, aujourd'hui que cet ordre d'idées est bien réellement dans l'esprit de nos populations et constitue un des caractères saillants de notre époque et de notre civilisation? Les éléments de succès ne lui

font pas défaut : elle possède un local bien distribué, des ressources suffisantes, des membres nombreux et instruits. Les arts et la littérature, qui ont particulièrement attiré son attention et ses soins, ne perdraient pas leurs droits dans ce partage, en offrant aux savants et aux industriels une distraction élevée et salutaire. L'exemple de la Société des arts, manufactures et commerce de Londres, fondée en 1754, est là pour prouver l'alliance qu'il est possible et nécessaire d'établir entre les diverses branches du développement intellectuel d'une nation.

Ce concours de la Société libre d'émulation a eu un succès que pourraient lui envier nos Académies ; plusieurs concurrents se sont présentés pour disputer le prix, qui devait incontestablement appartenir au travail remarquable de M. Franquoy, ingénieur civil des arts et manufactures, sous-ingénieur au corps des mines et ancien élève à la section professionnelle de l'Athénée royal de Liège.

Nous nous proposons, dans une prochaine chronique, d'examiner le mémoire couronné ; toutefois, nous devons en signaler immédiatement les tendances, qui sont d'accord avec celles de la *Revue populaire des Sciences*. Le travail de M. Franquoy porte cet épigraphe : « La civilisation d'un peuple est en raison de la quantité de fer et de houille dont il dispose. » L'auteur ne s'est pas borné à citer les dates, à raconter les faits, à décrire les appareils de fabrication, ce qui lui aurait suffi pour mériter la récompense qu'il a obtenue ; mais ce que vous trouvez dans son livre, ce qui en fait le principal mérite aux yeux des hommes sérieux, c'est l'esprit philosophique apporté dans l'appréciation générale des événements, et cet enchaînement logique qui oblige le lecteur à constater à chaque page, d'une manière évidente, » qu'une coïncidence remarquable s'observe à toute époque entre les perfectionnements de l'industrie et ceux de la civilisation générale. »

Bien des gens s'étonneront d'entendre énoncer d'une façon aussi formelle une vérité qu'elles n'ont pas même entrevue jusqu'à présent. C'est là le fruit de l'éducation vicieuse que reçoit invariablement une grande partie de la jeunesse belge. Nos jeunes gens, pour la plupart, malgré la diversité des aptitudes et des professions, ont été jetés dans le même moule : beaucoup ignorent les notions les plus élémentaires des sciences ; il en est même, tant les préjugés ont de l'empire sur certains esprits, qui tirent vanité de cette ignorance. Faut-il s'étonner, après cela, puisque les éléments d'appréciation leur manquent, que tant de personnes soient

condamnées à méconnaître complètement ou à n'envisager qu'en partie la marche de la civilisation moderne et le caractère spécial qui appartient incontestablement à notre époque ?

Le 1<sup>er</sup> mai prochain s'ouvrira à Londres l'exposition universelle de l'industrie et des arts. A cette occasion, nous tenons à rappeler qu'en 1858 (1), nous avons fait la proposition de réclamer en faveur de la Belgique cette exhibition internationale qui, pour la seconde fois, est accordée à l'Angleterre. Inutile de nous livrer à des regrets superflus en voyant s'évanouir en partie l'heureuse influence qu'aurait exercée dans notre pays cette lutte pacifique, si elle avait pu se produire dans des conditions capables de nous assurer une position égale à celle de nos puissants rivaux.

Les expositions sont un enseignement pour tout le monde, pour les gouvernements comme pour les industriels et les consommateurs. Il faut donc, pour que tous en profitent, que les faits soient étudiés par des personnes compétentes et expérimentées, sans idées rétrogrades ou préconçues. Les conditions nouvelles faites à l'industrie par l'intervention plus fréquente de la science doivent surtout être envisagées avec impartialité, en comparant la Belgique aux autres pays qui sont appelés à lutter continuellement avec elle.

Il serait donc à désirer que la prochaine exposition de Londres fût l'occasion d'une enquête sérieuse et profitable sur l'état comparatif de toutes nos industries, en y comprenant les moins importantes en apparence. A cet effet, nous voudrions qu'à côté des commissions chargées de nous représenter officiellement, il y en eût d'autres plus modestes peut-être, mais non moins utiles, formées d'industriels, de savants, en un mot, de spécialités reconnues. La mission de celles-ci consisterait à se préoccuper de l'avenir industriel de la Belgique et des mesures à prendre au moment où partout se prépare la réalisation des principes de la liberté commerciale.

Cette étude comparative, en nous révélant nos côtes faibles, nous ferait aussi connaître les avantages que nous possédons sous d'autres rapports; elle contribuerait à ramener la confiance et à mettre un terme aux craintes

(1) Revue populaire des Sciences, décembre 1858, page 390.

chimériques. La preuve de l'importance qu'attachent les Anglais, très-compétents en pareille matière, à profiter des leçons fournies par les expositions universelles, ce sont les efforts qu'ils ont faits, en 1851 et en 1855, pour remédier à leur infériorité constatée dans certaines branches de fabrication (1). Dans le désir d'arriver plus facilement à ce but, on avait proposé de substituer, à la prochaine exposition, le classement par genres au classement géographique adopté jusqu'à présent. Cette proposition n'a pas été admise, mais elle a néanmoins une signification qui ne doit pas nous échapper.

EUGÈNE GAUTHY.

## V

### NOUVELLES & VARIÉTÉS.

*Machines Éricsson et Lenoir. — Emploi du silicate de soude pour la greffe des arbres. — Destruction des tûtaçons. — Explorations de l'Afrique centrale. — Note sur une remarquable pluie de glace. — Ceruse d'antimoine — Emploi de la paraffine à la conservation des monuments. — Emploi de la benzine dans les arts du dessin. — La comète actuelle. — Les cosmétiques au point de vue de l'hygiène et de la police médicale.*

*Machines Éricsson et Lenoir.* — Notre livraison de janvier dernier donne quelques détails sur les avantages de la machine à air dilaté du capitaine Éricsson. Les représentants de l'inventeur américain ont soumis à des expériences officiellement faites par M. Tresca, ingénieur et sous-directeur au Conservatoire des arts et métiers de Paris, une machine en tout semblable à celles qui se construisent en grand nombre aux États-Unis. Un contre-maitre de M. Éricsson, des ingénieurs chargés de ses intérêts, ont pris part à ces expériences, dont nos lecteurs peuvent trouver la description détaillée dans la 4<sup>e</sup> livraison des *Annales*

(1) Revue populaire des Sciences, troisième année, page 82.

*du Conservatoire.* C'est un sujet qui intéresse vivement les industriels, et jusqu'à un certain point les gens du monde, que ces moteurs nouveaux et perfectionnés. Il est donc utile d'avoir une idée exacte sur les avantages et les inconvénients que présente le modèle actuellement en usage.

Les machines Éricsson, que l'on construit surtout, varient en force, depuis celle d'un demi-cheval jusqu'à quatre chevaux. Il en existe de 25 ou 50 chevaux, mais les avantages de ces dernières ne paraissent pas bien constatés.

La dépense en combustible « atteint et dépasse même celle d'une locomobile à vapeur ordinaire ; mais la machine conserve toujours ce précieux avantage de n'avoir pas besoin de chaudière et de fonctionner sans eau ; c'est ce qui lui assure dans l'industrie certains emplois déterminés. Elle partage, d'ailleurs, avec les machines à gaz d'éclairage cette propriété de pouvoir être installée au milieu des ateliers, à tous les étages d'une maison, et mieux qu'elles encore elle remplit cette condition de ne laisser dégager que de l'air pur, qui pourrait contribuer d'une manière utile à chauffer le lieu dans lequel se trouve la machine. »

Cette machine Éricsson, n'ayant pas de chaudière, garantit du danger d'explosion. Pour l'agriculture et l'exploitation en forêt, dans tous les cas où l'approvisionnement d'eau est difficile, elle est sans contredit avantageuse. Quant à ses inconvénients, son poids est supérieur à celui d'une machine locomobile à vapeur de même puissance avec sa chaudière ; elle fonctionne avec un bruit ou ronflement très-intense qui serait peut-être un obstacle à son emploi au milieu des populations agglomérées ; enfin, elle est compliquée et les réparations exigent des ouvriers exercés.

La machine Lenoir a aussi éveillé l'attention publique ; elle fonctionne déjà dans plusieurs ateliers, et elle a également été soumise à des expériences faites sous la direction de M. Tresca. Le passage suivant du rapport de cet ingénieur donne une idée suffisante de ce nouveau système :

« On sait que dans ces machines une partie de la course du piston est employée à faire entrer par aspiration, dans le cylindre, de l'air atmosphérique et du gaz d'éclairage, en proportions déterminées, par les ouvertures de certains orifices du tiroir. Au moment où ces orifices se fer-

ment par suite du déplacement de cet organe principal, une étincelle d'induction (1) enflamme le mélange; une élévation de température plus ou moins considérable est le résultat de cette inflammation et des combinaisons qui en résultent; les gaz chauffés acquièrent une pression plus considérable en vertu de laquelle ils pressent sur le piston jusqu'à la fin de sa course. Lorsqu'il revient sur lui-même, les gaz produits s'échappent dans l'atmosphère, et les mêmes effets que nous venons de décrire se passent successivement de l'autre côté du piston; la machine étant à double effet et l'inflammation s'effectuant tantôt dans l'une des chambres du cylindre, tantôt dans l'autre »

Voici les conclusions de M. Tresca : « La petite industrie a maintenant à sa disposition un moteur d'un transport facile, pouvant s'installer partout et consommant moins de trois mètres cubes par force de cheval et par heure. Ce cheval ne coûtera pas plus d'un franc par heure, et il représentera pour l'industriel la force motrice de douze hommes au moins. Le service rendu est donc considérable partout où la comparaison peut s'établir entre le prix de revient du travail du tourneur de roue et celui de la machine.

« Ces cas sont nombreux dans l'industrie, et la machine à gaz se propagera avec grande utilité pour tous dans ces conditions particulières. Les avantages qu'elle présente dans ces conditions sont assez grands pour que l'industriel puisse confier la conduite de sa machine à un ouvrier soigneux. La force motrice à un franc par cheval et par heure lui assure, d'ailleurs, cet avantage, d'être obtenue ou arrêtée à volonté, et la dépense est absolument réduite au seul temps pendant lequel il en use.

» Cette part, qui nous paraît être le domaine exclusif de la machine à gaz, est assez belle, nous le pensons, pour qu'il ne soit pas nécessaire de l'exagérer. Si la comparaison avec l'emploi de la force musculaire de l'homme est de tout point avantageuse, il n'en est plus de même pour les cas où la comparaison doit être faite avec la machine à vapeur. Autant que nous puissions le conclure des faits qui se sont produits devant nous, la dépense est alors sextuplée, et nous attendrons de nouveaux

(1) Cette étincelle est donc produite par l'électricité. Il a été constaté que la dépense de la pile, qui est un des organes de cette partie de l'appareil, s'élève, en moyenne, à trente centimes pour un travail de dix heures.

faits avant de croire à la possibilité d'employer économiquement la machine à gaz pour remplacer la vapeur.

» L'emploi de la machine à gaz ne doit donc être recommandé encore que dans les cas où il n'est pas possible d'établir une machine à vapeur. Ainsi envisagée, elle constitue pour nous l'une des plus utiles conquêtes de la mécanique moderne. »

On a reproché à la machine Lenoir l'influence qu'elle exerce sur les becs de gaz allumés dans son voisinage, en les faisant vaciller d'autant plus fortement qu'ils sont plus rapprochés ; mais on connaît les précautions fort simples pour éviter cet inconvénient.

De même que la machine Éricson, le moteur à gaz de Lenoir ne peut être confié qu'à un chauffeur intelligent et instruit. Cet exemple d'applications scientifiques exigeant des connaissances élémentaires de la part des maîtres et des ouvriers, devient chaque jour plus fréquent dans l'industrie. Nouvelle raison qui s'ajoute à tant d'autres pour réclamer la vulgarisation des sciences, particulièrement de la mécanique, dont l'enseignement est, en Belgique, une véritable exception.

Il existe à Bruxelles un musée royal de l'industrie. La commission qui le dirige a probablement à sa disposition un subsidé pour l'achat d'instruments nouveaux. Pourquoi n'a-t-elle pas encore fait l'acquisition des machines Éricson et Lenoir, qui fonctionnent déjà chez les particuliers ? Si nos industriels étaient réunis en une vaste et puissante association, il est probable que des questions de ce genre les auraient préoccupés, et qu'ils auraient depuis longtemps trouvé les moyens de voir et d'apprécier tous ces perfectionnements apportés chaque jour aux procédés de l'industrie moderne.

E. G.

*Emploi du silicate de soude pour la greffe des arbres, par M. Rössler.*

— L'auteur a fait avec beaucoup de succès et d'économie des expériences sur l'usage du silicate soluble de soude pour la greffe des arbres. Le procédé est fort simple. On prend seulement la quantité de silicate que l'on doit employer, on la mêle avec de la craie broyée, ou même avec de la poussière tamisée recueillie sur les routes macadamisées avec des pierres calcaires ; on en compose une bouillie un peu claire dont on enduit la blessure faite à l'arbre pour la greffe.

Cet enduit résiste à toutes les intempéries. Si l'opération a été bien

faite, les greffes ne manquent presque jamais. Le mélange est d'une application beaucoup plus facile que celle des mastics usités jusqu'à présent, parce que l'emploi de la chaleur est tout à fait inutile.

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

---

*Destruction des limaçons.* — Parmi les animaux nuisibles à l'agriculture, on peut mettre les limaçons en première ligne. Nous savons que ces animaux ont sous le ventre un plan musculaire, et que c'est par les contractions de ce plan qu'a lieu la locomotion chez eux; mais ce mouvement, ils ne peuvent l'exécuter sans expulser par les pores de leur peau un certain liquide visqueux qui marque leur passage en prenant un reflet argentin.

En provoquant une excrétion outrée de cette matière, on parvient à faire périr ces animaux.

A cette fin, on couvre vers le soir de paille hachée d'avoine, de seigle, les plantes des potagers, des jardins, ainsi que les lieux servant de retraite à ces mollusques. A la paille hachée on peut mêler des cendres, de la sciure de bois, du plâtre, en un mot toutes les matières absorbantes. Les limaçons rampant sur les surfaces ainsi préparées, les morceaux de paille s'attachent au plan locomoteur; les animaux laissent transsuder une quantité abondante de cette matière visqueuse, afin de se débarrasser de ces corps excitants. Le plâtre, les cendres absorbent ce liquide à mesure qu'il se produit, et plus cette excrétion est abondante et épaisse, plus l'animal se trouve enveloppé et solidement étreint. Bientôt affaibli, il reste en place et meurt.

Il est probable que tous les limaçons ne succombent pas, surtout par un temps humide ou une nuit pluvieuse, mais au moins tous n'auront pu gagner leur retraite, et le jardinier pourra facilement les tuer.

---

*Explorations de l'Afrique centrale.* — Parmi les voyageurs qui sont à la recherche de nouvelles contrées dans l'Afrique centrale, il faut citer M. Chaylon. Ce gentleman, fils d'un agent consulaire dans le pays, profitant des avantages qu'il devait tirer de sa position, a pénétré à travers le continent africain, sous la ligne de l'équateur, dans une région très-

boisée, hérissée de hautes montagnes, parmi lesquelles l'explorateur a découvert un pic haut d'environ 12,000 pieds, pic dans les flancs duquel quatre grands fleuves prennent leur source. Ces fleuves seraient, selon l'explorateur, le Nil, le Niger, le Zambèse et le Congo. Sur la carte, tout l'espace découvert par M. Chaylon est encore en blanc. Ce voyageur a traversé la Gorille où l'on rencontre des singes gigantesques. Il a rapporté des squelettes et des ossements énormes de ces curieux animaux, une soixantaine d'oiseaux inconnus, et vingt-cinq nouveaux mammifères, parmi lesquels une magnifique antilope de grande taille, au poil rouge teinté de zébrures. M. Chaylon se propose de communiquer à la Société de géographie de Londres un compte rendu détaillé de ses découvertes et de son voyage qui sera ensuite imprimé. Les collections qu'a rapportées ce hardi explorateur enrichiront le *British Museum*.

---

*Note sur une remarquable pluie de glace, par le capitaine Blakiston (Institut, n° 1456, page 240). — Le 14 janvier 1860, deux jours après être partis du cap de Bonne-Espérance, nous fûmes assaillis, vers dix heures du matin, par une violente bourrasque accompagnée de pluie, pendant laquelle le vent sauta soudainement de l'est au nord. Elle dura environ une heure, et pendant cet intervalle, trois éclairs des plus brillants se montrèrent, l'un d'eux à une très-petite distance du navire. Au même moment, il tomba une ondée de glace qui dura près de trois minutes. Ce n'était pas de la grêle, mais bien des morceaux de glace solide, de formes irrégulières et de différentes dimensions; quelques-uns atteignaient le volume de la moitié d'une brique ordinaire. Le grain fut si fort que nous fûmes obligés de rentrer nos voiles de perroquet. Aucune indication préalable, aucun signe n'avait annoncé ce mauvais temps.*

Quant au volume des morceaux de glace tombés, deux d'entre eux que l'on pesa, après avoir déjà perdu de leur poids en fondant, pesèrent l'un 3 1/2 et l'autre 5 onces. Un autre morceau, que l'on m'apporta un bon quart d'heure après le grain, pouvait à peine entrer dans un verre à boire ordinaire. Enfin, une ou deux personnes de l'équipage ont affirmé en avoir vu plusieurs morceaux de la grosseur d'une brique. En examinant plus tard la voilure du bâtiment, on la trouva percée de petits trous en beaucoup d'endroits. Le couvercle d'un des compas, formé d'une glace très-épaisse, fut brisé en morceaux. Bien que plusieurs hommes aient été

atteints sur le pont, et quelques-uns même renversés, personne n'a été sérieusement blessé.

---

*Ceruse d'antimoine, par M. Halleit.* — Déjà de nombreuses tentatives ont été faites pour employer dans la peinture l'oxyde d'antimoine, qu'on appelait au commencement de ce siècle *céruse d'antimoine*. Mais tous les essais ont été abandonnés. Peut-être n'a-t-on pas été assez persévérant. La routine est si difficile à vaincre! On assure en effet que le blanc d'antimoine a des qualités précieuses, qu'il serait stable à l'air, que broyé à l'huile, il serait aussi opaque que la céruse, qu'il ne serait pas impressionné par les émanation sulfureuses ou hydrosulfurées, qu'il donnerait une peinture en tous points solide, spécialement bonne pour les extérieurs, comme l'est, à cause de son extrême blancheur et de son éclat, le blanc de zinc pour les travaux intérieurs.

M. Halleit prépare sa peinture avec l'oxyde d'antimoine natif qui se trouve en grande quantité à Borneo, et qui a été étudié récemment par M. Phipson. Ajoutons que cette couleur d'antimoine est principalement employée pour peindre en ton de pierre.

(*Répertoire de Chimie appliquée.*)

---

*Emploi de la paraffine à la conservation des monuments.* — Un chimiste vient de proposer l'emploi de la paraffine (1) pour la conservation des matériaux de construction qui sont facilement attaqués par les agents atmosphériques. La paraffine, dit-il, est aujourd'hui un produit qu'on peut se procurer en assez grande abondance dans le

(1) La paraffine doit son nom, qui veut dire *peu d'affinité*, à ce qu'elle n'est pas attaquée par les corps, même les plus énergiques. On peut l'extraire du goudron de bois, de la cire, et surtout de ces substances variées, appartenant à la classe des bitumes, telles que la cire fossile de Moldavie ou ozokerite des minéralogistes, le suif de montagne ou hatchetine, etc. La paraffine sert à la fabrication des bougies fines.

(*Note de la Revue populaire des Sciences.*)

commerce, à un prix modéré, et tout le monde sait qu'elle résiste dans toutes les conditions atmosphériques, auxquelles on peut l'exposer, et qu'elle aurait en outre l'avantage de ne pas défigurer les monuments ou d'en altérer l'aspect. Cette matière pourrait être dissoute dans l'essence de térébenthine, le naphte ou l'un des hydrocarbures incolores et à bon compte qu'on trouve actuellement dans le commerce. Elle serait appliquée à la brosse, sans autre préparation, ou bien on pourrait la mettre en fusion et l'appliquer sur la pierre ou la matière que l'on ferait chauffer par un procédé quelconque, mais ne produisant, autant que possible, aucun dépôt de charbon ou de matière pouvant modifier la couleur naturelle des matériaux de construction. (*Technologiste.*)

---

*Emploi de la benzine dans les arts du dessin.* — La benzine (1), qu'on peut se procurer partout à un prix très-modéré, a, comme toutes les autres essences et les huiles grasses, la propriété de donner une certaine transparence au papier, qui, à raison de la volatilité de cette substance, reprend bientôt son opacité. Cette propriété donne la possibilité, suivant M. OElschlager, d'employer le papier ordinaire et opaque pour faire des calques, et de se passer de papier à calquer. Pour cela, l'on pose sur le dessin une feuille de papier, et l'on humecte la partie de ce papier où l'on veut calquer, avec de la benzine que l'on étend avec une petite éponge. Aussitôt on voit apparaître le dessin aussi bien qu'à travers du papier ou de la gélatine à calquer, et l'on peut dessiner avec le crayon de mine de plomb ou avec l'encre de Chine comme sur tout autre papier à calquer. Au bout de quelques heures, la benzine s'est évaporée sans laisser de taches, ou sans que la place humectée soit cernée, et sans que l'original soit le moins du monde altéré, tandis que le papier a repris toute son opacité. Quant à l'odeur de la benzine, qui n'est pas en réalité désagréable quand elle n'est pas mélangée avec une proportion trop forte d'huiles légères de résine, on la fait disparaître en quelques heures en exposant à l'air ou en chauffant le papier.

(*Technologiste.*)

(1) Voir les propriétés et les usages de la benzine ou naphte, 2<sup>me</sup> année, page 8.

*La comète actuelle.* — (8 juillet 1861.) — Depuis quelques jours, une comète a surgi tout à coup au firmament sans être le moins du monde attendue; elle a été vu pour la première fois le 30 juin.

D'après une communication de M. Leverrier au *Moniteur universel* de France, cet astre se compose, comme la plupart des belles comètes, d'un noyau petit et très-brillant, d'une auréole étendue et très-lumineuse, d'une aigrette située du côté du soleil, et d'une queue dirigée à l'opposite.

L'aigrette, d'après M. Chacornac, est excentrique et formée de six branches courbes et rayonnantes. La courbure de ces rayons, dont le plus long excède à peine une minute d'arc, est pour tous dirigée dans le même sens, ce qui donne à l'astre l'aspect d'une pièce d'artifice en mouvement giratoire. La longueur de la queue est environ 45°.

La lumière de la tête est faiblement polarisée.

D'après une communication faite à l'Académie des sciences de France, dans la séance du 1<sup>er</sup> juillet, par M. Elie de Beaumont. M. Goldschmidt a observé le 30 juin, une comète s'étendant sur une longueur de 35 degrés et sur une largeur de 3 à 4 degrés. Cette comète occupe donc dans l'espace dix-sept millions de lieues. On la trouve facilement en dirigeant les regards de la Grande-Ourse vers l'étoile polaire.

D'un autre côté, M. Couvier-Gravier l'a aperçue également, et il annonce à l'Académie qu'elle était le 30 juin, à dix heures du soir, près de alpha du Cocher, à 10 degrés environ de l'horizon; à onze heures, au moment de son passage au méridien inférieur, elle était à 82 degrés de la verticale.

M. Couvier-Gravier ajoute que cette comète est magnifique. Elle est plus belle que celle de Donati : son noyau brille de l'éclat de Vénus; sa queue, assez large et un peu courbée, avait une étendue de près de 45°, et dépassait l'étoile polaire.

M. Babinet fait observer que ce qui doit surtout attirer l'attention dans la communication de M. Goldschmidt, c'est que cet astronome ait découvert la nouvelle comète précisément à la place où les *Éphémérides* de M. Hind indiquent la venue de la comète de Charles-Quint, si impatientement attendue depuis plusieurs années. Il est porté à supposer de

prime abord que ce nouvel astre n'est autre que la comète qui a tant occupé les Parisiens en 1856.

Les éléments de cette comète, mal observés par l'astronome allemand Fabricius, avaient été pris par M. Hind, puis par M. Bomme, de Middelbourg, pour base de leurs calculs. Bomme avait prédit le retour de l'astre pour août 1858 avec deux ans d'incertitude. M. Hind plaçait la date du retour entre 1856 et 1860.

La planète de Charles-Quint serait donc en retard de six mois sur le résultat calculé. L'erreur serait insignifiante, vu l'incertitude des observations premières.

Selon la note de M. Leverrier, rien ne démontrerait jusqu'à présent que cette comète soit la comète de Charles-Quint, pas même la coïncidence avec une des positions calculées par M. Hind :

L'habile directeur du *Nautical Almanac* anglais, dit-il, a donné aux astronomes une table des positions très-diverses que pourrait occuper la comète de *Charles-Quint*, si elle venait à reparaitre ; et l'indétermination de la question est telle, qu'on a de grandes chances de trouver dans cette table une position qui convienne à toute comète nouvelle. Mais cela ne suffit pas pour qu'on puisse en conclure l'identité de cette comète avec celle qu'a calculée M. Hind.

Il faudrait encore que la nouvelle comète observée suivit chaque jour la route tracée à l'avance dans la table. Sinon l'astre observé et l'astre calculé auraient bien pu coïncider à un jour donné ; mais comme ils s'en iraient le lendemain et les jours suivants, chacun de son côté, il n'y aurait réellement rien de commun entre eux.

Or, dans les positions en nombre indéfini de la table de M. Hind, on en trouve bien une qui convient à la comète actuelle dans la soirée du 30 juin. Mais le mouvement en vingt-quatre heures assigné sur la table est tout à fait contraire à celui qui est donné par l'observation.

M. Leverrier, après avoir examiné quelques chiffres qui lui ont été fournis par M. Goldschmidt, affirme que la vitesse de l'astre qu'on en déduit ne semble pas pouvoir s'accorder avec le mouvement de la comète de Charles-Quint, et que dès maintenant il croit pouvoir avancer que la comète qui brille au ciel n'est pas la comète de 1566, de 1264 et de 975 ; ce n'est pas la comète attendue.

On s'étonne souvent que des comètes si brillantes se montrent tout à

coup et ne soient pas signalées par les astronomes la veille du jour où tout le monde les aperçoit. La raison en est des plus simples.

Le 29 juin, la distance de la comète au pôle était de 56 degrés environ : elle s'est couchée en même temps que le soleil, et ainsi on n'a pu la voir. Mais le 30 juin, la comète, qui est douée d'un mouvement rapide, était remontée de 12° vers le nord, et tandis que le soleil passait au-dessous de l'horizon, elle ne se couchait pas. Par là elle devenait visible pour tous. Aussi les dépêches télégraphiques de Lisbonne, Florence, Turin, Rome, etc., muettes le 29 juin, parlent-elles toutes de l'astre brillant qu'on a aperçu dans la soirée du 30.

*Les cosmétiques au point de vue de l'hygiène et de la police médicale,*  
par M. Réveil.

Après avoir insisté sur le fait remarquable, que l'autorité paraît se préoccuper plutôt de l'hygiène morale que de la sécurité des citoyens, M. Réveil s'élève contre les annonces mensongères et dangereuses.

« Qui donc préviendra le public ignorant, si l'État, qui est chargé de veiller à la santé publique, ne prend pas ce soin-là?... Pourquoi l'État reste-t-il désarmé en présence de l'empoisonnement permanent produit par des préparations affichées sur les murs des villes et à la quatrième page des journaux?... On supprime avec juste raison le poison destiné à l'âme, il faudrait aussi supprimer les poisons destinés au corps. »

M. Réveil examine d'abord la législation qui régit cette matière, et notamment la loi du 3 germinal an XI ; une circulaire de M. le ministre de l'intérieur, en date du 16 avril 1828 ; une ordonnance de police du 21 juin 1828. M. Réveil fait ensuite l'histoire des parfums et cosmétiques chez les Grecs et les Romains.

Passant à l'examen des procédés actuels des parfumeurs, M. Réveil montre que ces procédés sont de la nature de ceux qui devraient être réservés aux pharmaciens : « Il nous suffira, dit-il, pour faire comprendre le danger de ses formules et les contraventions qu'elles comportent, d'en signaler quelques-unes. » Les poisons les plus énergiques y sont employés : l'arsenic, le nitrate acide de mercure, l'émétique, les cantharides, le colchique, la potasse caustique, etc.

L'auteur indique ensuite un certain nombre de produits, et particulièrement les savons dits de *laitue*, de *thridace*, que l'on annonce comme reconnus par l'Académie, et qui ne contiennent point trace de ces

substances. Ces savons sont tous colorés en vert par le sesquioxyde de chrome, ou en rose par le bisulfure de mercure (vermillon). D'autres savons, vendus à vil prix, contiennent jusqu'à 30 pour 100 de matières insolubles (chaux ou plâtre); de plus, quelques-uns renferment des matières animales azotées, non saponifiées, et répandent une odeur infecte quand leur solution est abandonnée au contact de l'air.

Quant aux vinaigres dits *de toilette*, la peau imprégnée d'eau de savon, venant à absorber de l'eau acide, il en résulte une décomposition, et les acides gras du savon, insolubles dans l'eau, ne peuvent plus être enlevés par les lavages; ils rancissent et déterminent les phlegmasies chroniques, que l'on attribue au *feu* du rasoir.

Les préparations usitées pour noircir les cheveux sont ensuite l'objet d'un sévère examen : l'*Eau d'Afrique*, l'*Eau de la Floride*, l'*Eau de Berger*, chimiste. L'auteur montre que ces diverses préparations contiennent de l'azotate d'argent, du soufre, de l'oxyde de plomb, de l'acétate de plomb, du sulfate de cuivre et d'autres substances toxiques.

Les eaux à détacher, les lotions, les épilatoires, les laits, et notamment le lait antéphélique, sont successivement analysés.

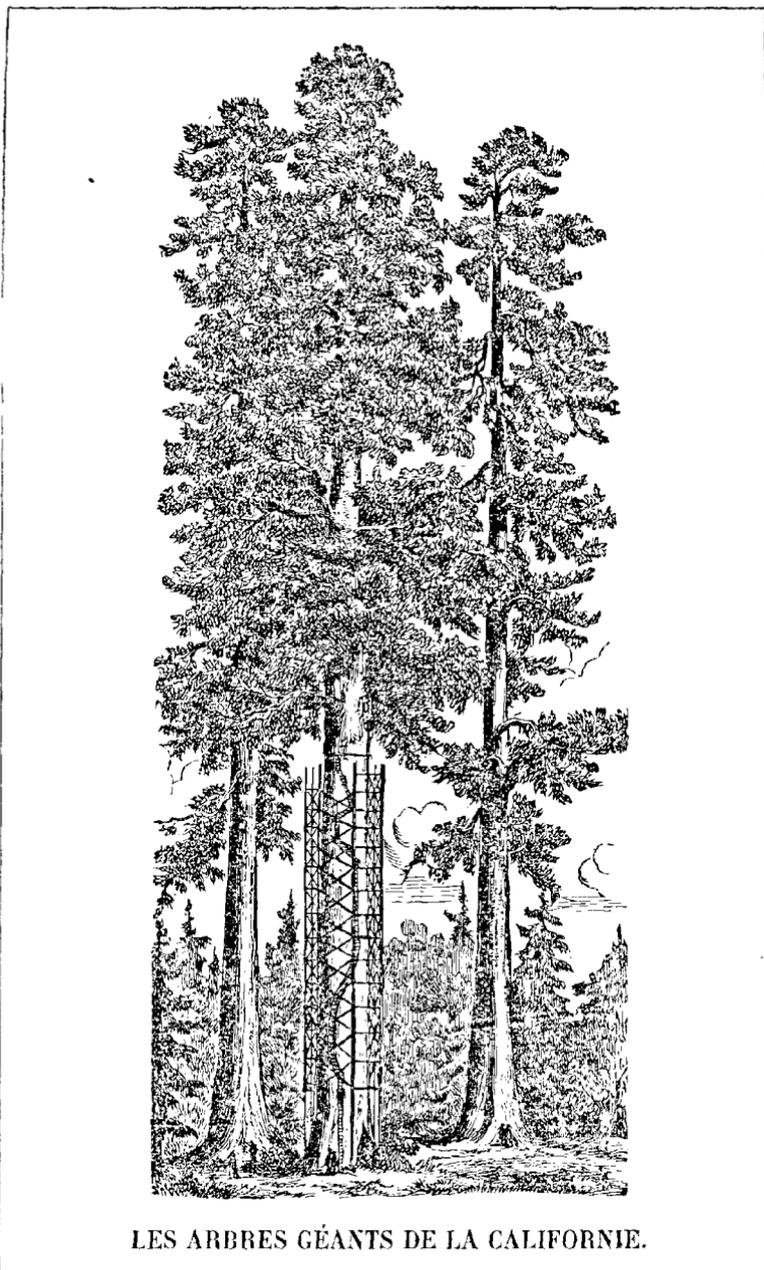
Ce dernier produit, qui est annoncé avec une impudence sans égale, est composé de sublime-corrosif et d'oxyde de plomb. Si un pharmacien, ajoute l'auteur, livrait sans ordonnance un pareil mélange, il serait passible d'une amende dont le maximum va jusqu'à 6,000 fr.

« Nous demandons s'il est juste de laisser annoncer et vendre de pareils poisons, lorsqu'on exige du pharmacien des études longues et dispendieuses, et qu'il lui incombe une aussi grande responsabilité? Empêcher de pareils abus, ce n'est pas seulement faire acte de bonne administration, c'est surtout un acte de justice. »

A la fin de sa lecture, l'auteur ajoute : « Nous ne terminerons pas ces réflexions sans faire remarquer combien il est douloureux et pénible de voir des médecins faire aussi peu de cas de leur dignité, et appuyer de leur nom et de leur savoir de prétendues découvertes, et prôner comme efficaces des préparations qui ne sont rien moins que dangereuses. Nous appelons aussi l'attention de l'autorité sur certaines Sociétés autorisées ou non qui décernent des médailles à qui les demande et à qui les paye. Ces récompenses, décernées par de prétendues Sociétés scientifiques ou industrielles prenant le nom d'*Académies*, déprécient les médailles légitimement acquises. »

(*Union médicale.*)





LES ARBRES GÉANTS DE LA CALIFORNIE.

## I

## LES ARBRES GÉANTS DE LA CALIFORNIE.

*(Voir planche 9.)*

Chacun de nos lecteurs a entendu parler de la Californie et de ses inépuisables gisements d'or ; mais ce n'est pas là, il s'en faut de beaucoup, la seule source de richesses que ce pays possède. Il a dans ses mines de mercure, dans son sol éminemment propice à l'agriculture, dans ses magnifiques forêts, des ressources de bien des genres, et qui lui permettraient au besoin de se passer de ses mines d'or.

Lorsque à la fin de la guerre du Mexique la Californie fut cédée aux États-Unis, c'était une contrée presque inconnue et sans importance, séparée du reste de la confédération par d'immenses déserts et par la chaîne presque infranchissable de la Sierra-Nevada. Mais quand, dans l'été de 1848, l'ancien colonel suisse Sutter, qui était établi comme colon dans ce pays, eut découvert un riche gisement d'or en voulant réparer l'écluse de son moulin, une immense affluence d'aventuriers de tous les pays vint fondre sur ces plages longtemps à peu près désertes, et, bientôt, chaque montagne, chaque vallée, chaque gorge fut explorée en vue des trésors qui pouvaient y être cachés. L'un de ces hardis pionniers, en pénétrant plus avant dans le pays, était monté presque jusqu'au sommet de monts inconnus, et en parlait, à son retour, non pas comme d'une terre décollant de lait et de miel, mais comme d'une région toute couverte d'arbres énormes, atteignant même un diamètre de 50 pieds et une hauteur de 500 à 400. D'abord on le traita d'imposteur et de fou ; mais quand il eut déterminé quelques-uns de ses contradicteurs à l'accompagner, l'existence de ces arbres gigantesques ne put plus être mise en doute ; un hôtel, érigé dans ce site romantique, devint la retraite fashionable des Californiens durant les mois d'été, et depuis lors cette curiosité d'un genre si particulier n'a cessé d'attirer un concours considérable de visiteurs de tous pays.

Les *arbres Mammoth* (ou géants) dont cet hôtel a pris le nom, sont au nombre de 80 à 90, entremêlés d'autres arbres, et distants d'un mille environ les uns des autres. Ils constituent une nouvelle espèce

de pins, surnommée par les naturalistes anglais *Wellingtonia gigantea*, et par les savants américains *Washingtonia gigantea*. Ce sont des arbres toujours verts, des conifères à feuilles étroites, ressemblant à celles du cyprès ou du genévrier. Les cônes n'ont guère que 2 1/2 pouces de long et 2 pouces de diamètre. Le bois est léger, tendre et d'une couleur rougeâtre comme celle du cèdre, mais sans odeur aucune. Ces arbres, dont il ne sera pas sans intérêt de décrire les principaux, ont tous reçu des noms spéciaux et romantiques.

La *cabane du mineur* a 80 pieds de circonférence et près de 500 pieds de haut. Les *trois sœurs* sont un groupe sorti évidemment d'une seule et même racine, et mesurant environ 500 pieds de hauteur et 92 de circonférence. Ces trois arbres sont entiers et au nombre des plus beaux de la forêt. La *cabane du pionnier*, au contraire, a eu sa tige rompue à la hauteur de 150 pieds. Le *groupe de famille* se compose de 26 arbres, le père, la mère et 24 enfants. Le père s'est brisé, il y a plusieurs années déjà; il mesure 110 pieds de circonférence, et sa hauteur présumée, alors qu'il était encore debout, était de 450 pieds; le reste de sa longueur, à partir du point où il fut rompu par sa chute contre un autre arbre, est de 300 pieds. Il est creux dans toute sa longueur, et cette cavité est assez grande pour qu'on y puisse entrer à cheval. Près de la moitié du tronc est couchée dans la terre, et ce qui est au-dessus de la surface mesure 22 pieds de diamètre. L'*ermite* se suffit à lui-même, ne s'appuyant à rien; il a 520 pieds de hauteur, 75 pieds de circonférence; il est tout à fait droit et symétrique de formes. La *case de l'oncle Tom* a 300 pieds de haut et 90 de circonférence; elle est creuse dans l'intérieur, et 26 personnes peuvent y trouver place, etc., etc.

L'arbre qu'on voit aujourd'hui au palais de cristal de Sydenham près Londres, était nommé la *mère de la forêt*.

C'était le plus gros et celui qui présentait le plus de bois. A la base, son diamètre était de 51 pieds, et, à une hauteur de 100 pieds, ce diamètre était encore de 15. Son écorce avait 13 pouces d'épaisseur, et sa hauteur totale était de 565 pieds.

L'écorce fut enlevée par sections à l'aide d'un échafaudage monté autour de l'arbre, dans l'été de 1854. Les sections sont de 8 pieds de long, variant en largeur de 2 à 5 pieds. Quatre mois furent employés à l'enlever de l'arbre. L'opération terminée, l'écorce fut emballée avec soin et transportée par terre à Stokton, à 80 milles de là, où, embarquée sur la

rivière, elle descendit jusqu'à San-Francisco. Là, chargée à bord d'un clipper qui doubla le cap Horn, elle arriva à New-York, où elle fut exposée durant un hiver au palais de cristal de cette ville. Enfin, elle a trouvé aujourd'hui, après un voyage de 20,000 milles, le seul local au monde qui pût exhiber ses majestueuses proportions, savoir le palais de Sydenham, qui présente encore tant d'autres curiosités remarquables.

Chacune des pièces d'écorce avait été soigneusement marquée et numérotée à mesure qu'elle était détachée de la tige; aussi a-t-on pu replacer ces morceaux exactement comme s'ils l'étaient sur l'arbre. Plus de 100 pieds du tronc ont été remontés ainsi dans le transept du nord, où ils donnent de l'arbre, tel qu'il se trouvait dans les montagnes qui le virent naître, une idée bien plus exacte et complète que ne pourrait le faire la langue ou la plume.

Les gigantesques divinités de Nubie, qui sont placées en face, ne sont que des nains en comparaison de ce roi de la forêt. L'intérieur est garni d'une table, de chaises, et forme un salon spacieux. Les places brûlées à la surface externe de l'écorce proviennent des incendies qui, chaque année, courent à travers les forêts à la fin de l'automne. Les Indiens, habitants du pays, étaient dans l'usage de mettre le feu aux lieux boisés, dans le double but d'en chasser le gibier et de brûler ce qui restait de plantes sèches sur la terre, de manière à faciliter l'ensemencement des champs de blé, denrée qui forme le fond de leur alimentation.

On peut aussi voir à Sydenham des spécimens du bois, des feuilles, de l'écorce, ainsi que des représentations stéréotypes de l'arbre, qui ont été prises sur les lieux.

Quelle fabuleuse antiquité que celle de cet arbre, dont la naissance remonte bien évidemment à plusieurs milliers d'années en arrière! Peut-être date-t-il du temps de Noé, ou de l'époque lointaine qui vit jeter les fondements de Babylone, de Ninive ou de Memphis. S'il était doué du don de la parole, que de choses étonnantes il aurait à nous raconter! Il a vu les empires et leurs conquérants les plus fameux apparaître et briller pour quelques instants, puis retomber bientôt dans une profonde et irréversible décadence ou même dans l'oubli, tandis que lui, toujours ferme sur sa base, s'est conservé jusqu'à notre siècle sans donner aucun signe de décrépitude (1).

(1) Extrait du journal *la Famille*.

## II

## DES PIMENTS.

On donne communément le nom de *piment* à la poudre du fruit d'un assez grand nombre de plantes très-différentes sous le rapport botanique, mais qui toutes partagent les propriétés d'une saveur âcre et d'une odeur aromatique particulière.

Ces qualités les font utiliser comme *condiments*. Quoique le nom de *piment* soit vulgairement employé pour désigner aussi la mélisse, le thym et d'autres labiées aromatiques sous la dénomination générique de *piment des ruches*, nous ne nous occuperons dans cet article que des piments proprement dits : le *piment de la Jamaïque* et le *piment des jardins*.

Quant au *piment aquatique* ou *piment royal* (*myrica gale*, L.), au *piment brûlant* (*polygonum persicaria*, L.), au *piment enragé* (*capsicum minimum*, Mill.), au *piment de Mosambique* (*capsicum luteum*, Lam.), etc., etc., nous ne les noterons que pour mémoire et n'en dirons que quelques mots. Ils sont pour la plupart, sinon totalement oubliés, du moins très-peu employés.

**Piment de la Jamaïque.**

Dans le langage ordinaire, on donne habituellement le nom de *piment* à la poudre du fruit desséché avant la maturité du *myrtus pimenta*, L., ou *Eugenia pimenta*, D. C., arbre de la famille des Myrtacées et de l'Écosandrie monogyne, qui est cultivé avec grand soin dans l'Inde orientale, l'Amérique méridionale, les Antilles, et principalement à la Jamaïque et à Tabago. Le fruit est une baie sèche formée d'une coque demi-ligneuse, partagée intérieurement en deux loges dont chacune renferme une semence noirâtre, à peu près hémisphérique, c'est-à-dire bombée du côté externe et aplatie sur la face interne (1). Sa coque est épaisse, ren-

(1) *Histoire naturelle des drogues simples*, par M. Guibourt, t. III, p. 253.

fermant une huile volatile d'un rouge brun, très-pesante, et que l'on peut aisément obtenir par la distillation.

Le *piment de la Jamaïque*, appelé aussi *piment des Anglais*, *poivre de la Jamaïque*, *toute-épice*, *amomi*, a une odeur poivrée de girofle, une saveur chaude, piquante. Il contient, d'après l'analyse faite par M. Bonastre :

	Coques.	—	Amandes.
Huile volatile . . . . .	100	—	50
— verte. . . . .	80	—	25
Stéarine. . . . .	9	—	12
Extrait composé de tannin. . . . .	114	—	398
— gommeux . . . . .	30	—	72
Matière colorante. . . . .	40	—	»
— résineuse . . . . .	12	—	»
Sucre incristallisable. . . . .	30	—	80
Acides malique et gallique. . . . .	6	—	16
Humidité . . . . .	35	—	30
Résidu ligneux . . . . .	500	—	»
— salin. . . . .	28	—	19
Perte . . . . .	16	—	18
Matière rouge insoluble dans l'eau.	»	—	88
Résidu floconneux . . . . .	»	—	192
	1000	—	1000

Le principe actif du piment est l'*huile verte*. Ainsi, par le tableau précédent, l'on peut aisément se convaincre que la coque est beaucoup plus aromatique que l'amande, puisqu'elle renferme une proportion trois fois plus forte d'huile verte.

Le poivre de la Jamaïque est un aromate d'un grand usage dans les pays chauds; les Allemands et les Hollandais l'emploient beaucoup aussi pour des sauces, des pâtisseries, etc., pour aromatiser et renforcer le vinaigre, etc. On dit que les bourgeois de ce végétal remplacent, aux îles, ceux de notre peuplier et que les feuilles y servent au tannage des cuirs.

Il ne faut pas confondre la *toute-épice* avec les *quatre-épices*, mélange de cannelle, de girofle, de muscade et de poivre, vendu par les épiciers, ni avec le piment des jardins, *capsicum annuum*, L.; le *piment de la Jamaïque* réduit en poudre est ce que les Hollandais appellent vulgairement et *erronément* la *poudre de girofle*.

Sous différents rapports, le *piment tabago* et le *piment couronné* ressemblent au *piment de la Jamaïque* ; cependant le *piment tabago* est plus gros, et son principe actif, moins aromatique.

Une opinion généralement partagée pour expliquer la moindre valeur de ce produit au point de vue culinaire, c'est que la récolte du *piment tabago* n'est effectuée qu'à sa parfaite maturité. Il est fourni par le *myrtus acris*.

Quant au *piment couronné* ou *poivre de thévet*, il est produit par un arbre ressemblant beaucoup au *myrtus acris* par ses feuilles et par la disposition de ses fleurs ; mais il en diffère par ses fruits : ce sont des *baies sèches*, ovales, rougeâtres, tuberculeuses, très-aromatiques, terminées par une large couronne un peu évasée et offrant les vestiges des cinq dents du calice. Intérieurement on y trouve le plus souvent deux loges, avec indice d'une troisième, avortée ; assez souvent trois loges, très-rarement une seule, et chaque loge contient deux semences brunes et luisantes, qui sont d'autant plus petites et plus irrégulières, qu'elles sont plus nombreuses (1).

### Piment des jardins.

Le *piment des jardins*, nommé aussi *poivre long*, *corail des jardins*, *poivre d'Inde*, *poivre de Cayenne*, *poivre de Guinée*, *piment annuel*, est le fruit d'une plante originaire des contrées équinoxiales, appartenant à la famille des Solanées ou Pentandrie monogynie de Linné.

Le *capsicum annuum* est généralement cultivé en Afrique, en Amérique, en Espagne, dans le Midi de la France et jusque dans nos jardins. Annuelle, herbacée, haute de 30 à 35 centimètres, cette plante a la tige cylindrique, les feuilles alternes, entières ; les fleurs solitaires, à calice ouvert et à corolle blanchâtre.

Le fruit est une baie sèche, verte d'abord, puis d'une belle couleur rouge à la maturité, de la grosseur du pouce et plus, conoïde, un peu recourbée au sommet, lisse et luisante. Il est divisé intérieurement en deux ou trois loges qui renferment un grand nombre de graines réniformes et blanchâtres.

Quelle que soit la saveur âcre et caustique de ce fruit, elle ne peut être

(1) *Histoire naturelle des drogues simples*, par M. Guibourt, tome III, page 253.

comparée à celle des piments dits *piments enragés*, dont nous parlerons plus bas, et qui sont cultivés dans les Indes et en Amérique.

D'après M. Braconnot, *le piment des jardins* (*capsicum annuum*) contient :

Matière résineuse avec une matière colorante rouge. . .	0,9
Huile âcre. . . . .	1,9
Gomme . . . . .	6,
Matière rouge brunâtre. . . . .	67,8
— animale . . . . .	5,
Citrate de potasse. . . . .	6,
Phosphate de potasse. . . . .	6,4
Perte . . . . .	6,
	100

Mais cette analyse ne peut être considérée comme complète, car M. Witting, dès 1822, découvrait dans ce fruit une nouvelle base salifiable, oléagineuse ou résinoïde, nommée *capsicine*, très-soluble dans l'alcool, l'éther, l'huile de térébenthine et les alcalis caustiques.

Cette plante, déjà connue des Romains, ainsi que l'indique Pline, est fort en usage chez les peuples de l'Orient depuis un temps immémorial, et il y a tout lieu de croire que cet usage a précédé celui du poivre ; il est du moins plus étendu, même aujourd'hui, chez les peuplades non civilisées.

Le poivre long s'emploie entier, ou coupé en morceaux, dans les aliments; mais le plus souvent il est réduit en poudre après en avoir préalablement enlevé les semences. Son usage est le même que celui du poivre noir, mais à moindre dose, car c'est un excitant énergique à saveur chaude. Les Indiens et les Américains en mangent avec leurs aliments en grande quantité, tandis que les Européens ne peuvent guère en goûter sans avoir le palais en feu, même de celui cultivé dans nos contrées, quoiqu'il soit moins actif que celui des pays intertropicaux

Les Indiens le font entrer aussi dans les assaisonnements composés qu'ils nomment *achar*, ou *aitchar*, ou *atchar*, avec des sommités tendres de végétaux et de jeunes fruits confits dans le vinaigre de palmier (1).

(1) Il est un autre composé de substances très-actives dont on fait usage dans l'Inde contre la débilité du système digestif, nommé *betel*. Quatre substances entrent dans sa composition : 1° la feuille du betel (*piper betel*); 2° la feuille du tabac; 3° la chaux vive, faite de coraux ou de

Les atchars d'Europe sont les cornichons, les haricots verts, les câpres, les petits oignons blancs, les choux-fleurs, etc., etc., confits dans le vinaigre; les *pickles* des *Anglais*, dont l'usage, depuis quelques années, a pris une extension extraordinaire *dans notre pays*.

Le PIMENT AQUATIQUE OU PIMENT ROYAL (*myrica gale*) croît dans les landes marécageuses : c'est un petit arbrisseau rameux, formant buisson de un mètre de haut. Ses feuilles alternes, dont la forme se rapproche un peu de celles du saule blanc, sont recouvertes d'un léger duvet dans leur jeunesse, qui plus tard est remplacé par une couche résineuse jaunâtre et brillante. Ses fleurs se composent de chatons sessiles, ovales. Les mâles ont leurs écailles lisses, un peu luisantes, d'un rouge brun ; aux femelles succèdent de petits fruits agrégés couverts d'une couche résineuse, contenue dans de petites vésicules glanduleuses, semblable à celle qui recouvre les feuilles. Cette matière communique aux différentes parties du piment aquatique, et surtout aux fruits, une odeur aromatique très-forte, mais non désagréable, dont on pourrait tirer parti pour éloigner des vêtements de laine, ainsi que des fourrures, les insectes nombreux qui les attaquent.

Le PIMENT BRÛLANT OU PERSICAIRE (*polygonum persicaria*) est un végétal annuel assez abondant dans les fossés aquatiques et le long des mares. Il doit son nom à la forme de ses feuilles, qui ressemblent beaucoup à celles du pêcher (*persica vulgaris*, Mill.), et qui possèdent un goût âcre, irritant, actif, brûlant.

Le PIMENT DE MOSAMBIQUE, produit par le *capsicum luteum*, (Lam.), remplace dans ce pays le piment des jardins.

Le PIMENT ENRAGÉ est le fruit du *capsicum minimum*, (Miller), cultivé en abondance dans le Midi de la France. Les petits fruits produits par cet arbrisseau jouissent d'une âcreté telle, que lorsqu'on en mâche une

coquilles calcinées, et, enfin, 4<sup>o</sup> la noix d'arec (*areca cathecu*, L.), qui y entre au moins pour la moitié en poids. C'est à cette substance qu'est due la couleur rouge des excréments de ceux qui goûtent à ce condiment.

Les voyageurs qui font usage de ce mélange semblent être préservés des fièvres, des dyssenteries, etc., qui moissonnent les habitants de la zone torride qui se refusent à suivre la manière de vivre des habitants.

petite quantité, le palais semble déchiré, et l'effet ne disparaît qu'au bout de plusieurs jours.

Il a souvent servi, par plaisanterie cruelle, à produire des étournements violents et persistants lorsqu'il était mélangé à du tabac à priser. Le piment enragé des Indes et de l'Amérique est produit par le *capsicum frutescens*, L., dont le fruit rouge ou verdâtre, long de 20 à 54 millimètres, large de 7 à 9 à la partie inférieure, est rétréci à l'endroit du calice, qui est en forme de godet. C'est ce qui le distingue du piment des jardins, dont le calice est évasé en forme de plateau. L'odeur du *capsicum frutescens* est âcre, et sa saveur, insupportable.

ÉMILE THIRIAUX.

---

### III

#### PANONAMA DU DOMAINE DES SCIENCES NATURELLES.

(4<sup>e</sup> article.)

#### *Le monde animal.*

Au sommet de l'échelle des créations se place le *monde* ou le *règne animal*, et, tout en haut, l'homme vient en première ligne, dans ce monde d'individualités animales que nous allons passer en revue afin de nous en faire une idée nette.

Le monde animal! à cette appellation seule une multitude pittoresque de formes variées se présente à notre imagination. Le nombre des types végétaux n'est rien à côté de celui des formes animales, et, en effet, si l'on estime le nombre des espèces végétales à quelque chose de plus que cent mille, celui des espèces animales comportera bien un million, et peut-être le double. Quel mortel, doué même de l'existence la plus longue, serait capable de les connaître toutes, ou bien seulement de s'en faire une idée d'ensemble, si au milieu de cette infinité de formes variées il ne régnait aussi de l'harmonie et de l'ordre? Mais, grâce à cet ordre, à cette espèce d'arrangement harmonique que nous offre la nature, l'homme parvient, dans le règne animal, comme dans tous les autres groupes naturels, à saisir le plan du *grand architecte*.

Toutes les formes animales peuvent, à de rares exceptions près, se rapporter à trois ou quatre types fondamentaux qui forment la base des

catégories appelées embranchements. Il est des zoologistes qui n'admettent que trois de ces embranchements, mais la plupart des naturalistes en admettent quatre. A l'exemple de Cuvier, ils divisent le règne animal en *vertébrés, articulés, mollusques et radiaires*.

Un de nos compatriotes, M. Van Beneden, a proposé une nouvelle classification; faite en vue de concilier la loi des affinités avec une exposition simple et commode: il a proposé de suivre les botanistes et de répartir le règne animal en trois grandes divisions correspondant aux trois grandes divisions de la botanique, et de les subdiviser en un certain nombre de classes réparties de la manière suivante :

*Tableau du règne animal distribué d'après son développement et son organisation.*

	EMBRANCHEMENTS.	CLASSES.
<b>Règne animal.</b>	Hypocotylés ou vertébrés.	Mammifères.
		Oiseaux.
		Reptiles.
		Batraciens.
		Poissons.
	Épicotylés ou articulés.	Insectes.
		Myriapodes.
		Arachnides.
		Crustacés.
	Allacotylés ou mollusques et radiaires.	Mollusques.
		Vers.
		Échinodermes.
Polypes (1).		
Foraminifères.		
		Infusoires.

(1) Y compris les acalèphes.

C'est à la tête du règne animal que se trouve la division des vertébrés ou *hypocotylés*. Leur caractère essentiel consiste en une charpente dure, plongée au milieu de tissus mous, et dont la pièce principale est une colonne composée des *vertèbres* placés à la suite les uns des autres et creusés d'un canal qui loge la moelle épinière et le cerveau. Cinq classes forment, comme l'indique le tableau, le domaine de cet embranchement.

Les *mammifères*, qui comprennent environ 1,700 espèces, avec l'homme à leur tête, ouvrent la série. Leur caractère essentiel est indiqué par leur nom. Ils ont le sang chaud et respirent par des poumons. La majeure partie des mammifères habitent la terre. Cependant, les baleines, les phoques, les dauphins, les marsouins, qui habitent l'eau, appartiennent aussi à cette classe.

Les mammifères peuvent se subdiviser dans les ordres suivants :

1° Les *bimanes*, qui ne comprennent que l'espèce humaine.

2° Les *quadrumanes*, parmi lesquels on range les singes.

3° Les *chauves-souris*, qui sont surtout caractérisées par une disposition particulière de leurs membres qui les rend propres au vol.

4° Les *carnassiers* (animaux rapaces), qui se subdivisent en :

a.) *Carnassiers carnivores*, ceux qui poursuivent les autres animaux à sang chaud et les dévorent : dans cette catégorie on range divers animaux généralement redoutés, tels que le lion, le tigre, la panthère, l'hyène, l'ours, le loup, le renard, etc. ;

b.) Les *carnassiers insectivores*, comprenant tous les animaux qui ramassent des matières mortes ou des insectes et des larves d'insectes pour se nourrir. Plusieurs d'entre eux remuent le sol au moyen de leurs pattes ou au moyen d'une espèce de groin pour y chercher leur nourriture ; tels sont les taupes, les hérissons et les musaraignes ;

c.) Les *carnassiers amphibies*, qui passent tous une grande partie de leur existence dans l'eau, comme les phoques, les morses, et ont à cette fin les membres conformés de manière à ce qu'ils ressemblent davantage à des nageoires qu'à des pieds.

5° Les *rongeurs* vivent presque exclusivement de matières végétales, et particulièrement des parties les plus dures et les plus résistantes des végétaux, telles que les écorces, les racines, qu'ils détruisent en rongant ; à cet effet, leur mâchoire offre une organisation particulière qui permet de les distinguer facilement par les deux grandes dents incisives

placées à chaque mâchoire : les castors, les lièvres, les rats, les souris, les loirs, les écureuils, appartiennent tous à ce groupe.

6° Les *édentés* n'ont pas de dents sur les parties antérieures des mâchoires, et chez quelques-uns elles manquent même complètement : les paresseux, les tatous et les fourmiliers appartiennent à cette catégorie.

7° Les *animaux ruminants* ou à deux doigts n'ont en général pas d'incisives à la mâchoire supérieure ; beaucoup d'entre eux sont pourvus de cornes. C'est dans ce groupe que se trouvent les animaux les plus utiles, tels que le bœuf, le mouton, la chèvre, le chameau, le buffle, etc. C'est aussi à ce groupe qu'appartiennent le cerf, le chevreuil, la girafe, etc. ;

8° Les *solipèdes*, ou animaux à un seul sabot, comprennent le cheval, l'âne, le zèbre, le couagga, l'hémione et les animaux analogues.

9° Les *polydactyles* ou animaux à plusieurs sabots sont appelés encore *pachidermes*, c'est-à-dire animaux à peau épaisse. Dans ce groupe se trouvent les animaux terrestres les plus volumineux, tels que l'éléphant, le rhinocéros, l'hippopotame ; on y range aussi le porc, le tapir, etc. ;

10° Les *cétacés* se distinguent d'une manière tranchée de tous les autres animaux à mamelles — même de ceux qui comme eux vivent exclusivement dans l'eau, tels que les phoques — par l'absence totale de membres postérieurs, et par la métamorphose entière, en forme de nageoires, des membres antérieurs. Ici se rangent les baleines, les marsouins, les dauphins, les lamentins et les dugongs.

11° Les *marsupiaux* ont en avant, sous le ventre, une espèce de poche ou de bourse dans laquelle ils logent leurs jeunes, qui naissent très-impairfaits et complètent là leur développement en y séjournant pendant un certain temps après leur naissance. Les animaux de cet ordre, qui se retrouvent presque exclusivement en Australie et dans l'Amérique du Sud, peuvent encore se subdiviser en plusieurs catégories secondaires, qui seraient composées, les unes d'herbivores, les autres d'insectivores, et même de véritables rongeurs. Tous ces animaux représentent une phase d'organisation de beaucoup inférieure à celle des autres mammifères.

12° Mais les *ornithorynques* ou animaux à bec constituent une phase encore moins élevée d'organisation, et ils forment sans contredit l'ordre le moins important des mammifères. C'est à peine si l'on y compte deux genres comprenant un nombre d'espèces qui n'est peut-être pas plus grand. Leur structure s'éloigne tellement de celle de tous les autres

mammifères, qu'il est de toute impossibilité de les rapporter à un autre ordre. En réalité ce sont des animaux bizarres qui forment, à certains points de vue, un terme de transition entre les animaux mammifères, les oiseaux et quelques reptiles.

Les *oiseaux* sont représentés par environ 7,000 espèces. Ils se rapprochent des mammifères en ce qu'ils ont comme ceux-ci des poumons, le sang chaud et une circulation complète ; mais ils en diffèrent par leur vêtement de plumes, leurs membres antérieurs en forme d'ailes et la ponte de leurs œufs. On les subdivise ordinairement en : 1° *rapaces* ou oiseaux de proie ; 2° *passereaux* ou oiseaux chanteurs ; 3° *grimpeurs*, tels que les pics et les perroquets ; 4° *gallinacés* ou oiseaux à forme de poule (dindons, perdrix, etc.) ; 5° *échassiers* ou oiseaux de rivage, tels que les autruches, les cigognes, les bécasses, etc. ; 6° enfin *palmipèdes* ou oiseaux nageurs, parmi lesquels se rangent les canards, les oies, etc.

La classe des *reptiles* nous offre dans la forme et la structure des variations plus nombreuses encore ; mais, sous le rapport du nombre des espèces, elle vient après les autres classes, car c'est à peine si l'on y compte aujourd'hui 1,400 espèces connues. Ces nombreuses variétés de forme et de structure dépendent surtout de ce que parmi ces animaux il en est qui habitent exclusivement l'eau ou la terre, tandis que les autres peuvent vivre également dans l'eau et sur terre, et par conséquent à l'air. Il en résulte que chez les reptiles on trouve des espèces qui respirent par des poumons et des espèces qui respirent par des branchies. Suivant les variations de forme qu'ils présentent, les reptiles se subdivisent en quatre groupes secondaires ou ordres :

1° L'ordre des *chéloniens* comprend tout ces animaux à enveloppe écailleuse et dure que nous connaissons sous le nom de tortues.

2° Dans les *serpents* se rangent tous les animaux à forme de serpent, dont les uns sont vénimeux, comme les vipères, les serpents à sonnettes, etc. ; tandis que les autres ne sont dangereux que par la force qu'ils déploient contre leurs ennemis : tel est le boa ; ou ils sont même complètement inoffensifs, comme les couleuvres, les orverts, etc.

3° Les *sauriens* comprennent les crocodiles, les lézards et quelques autres animaux analogues.

4° Les grenouilles, les tritons, les crapauds, les salamandres et les animaux analogues forment l'ordre des *batraciens*.

La classe d'animaux vertébrés la plus riche en espèce est sans contredit celle des *poissons* : pour autant qu'on la connaît actuellement, on peut en estimer à 8,000 le nombre des espèces ; et si l'eau était transparente comme l'air, on serait émerveillé en voyant la masse de ce « bétail écailleux. » Toutes les formes du poisson, sous quelque variation que ce soit, caractérisent l'habitant des eaux, et sa structure profonde comme sa forme le rendent tout à fait impropre à vivre ailleurs. Bien que quelques poissons soient pourvus d'organes complémentaires pour respirer de l'air sec quand parfois ils sont retenus sur le sol sec, tous ont cependant indistinctement des branchies qui ne sont propres qu'à respirer l'air contenu dans l'eau.

C'est un des problèmes les plus difficiles à résoudre que de reporter les milliers d'espèces différentes de poissons dans des groupes secondaires. On a tenté toutes sortes de classifications ; l'une d'elle repose uniquement sur les caractères tirés des écailles qui recouvrent le corps de ces animaux. Une autre, plus naturelle, repose sur la différence dans la qualité du squelette et permet de subdiviser les poissons en deux séries, savoir : les *poissons osseux* et les *poissons cartilagineux*, qui comprennent, la première, les *acanthoptérygiens*, les *malacoptérygiens*, les *lophobranches*, les *plectognthes* ; et la seconde, les *sturioniens*, les *sélaciens* et les *cyclostomes*.

L'ordre des *acanthoptérygiens* comprend à lui seul environ les trois quarts des espèces de poissons connus : tels sont les perches, le bars, les mulles ou rougets, les trigles, les poissons volants, les chabots, les maquereaux, les thons, les goujons de mer, les baudroies, les fistulaires, etc.

Aux *malacoptérygiens* se rapportent les carpes, les goujons, les barbeaux, les tanches, les loches, les brochets, les silures électriques, les saumons, les truites, les éperlans, les ombres, les harengs, les anchois, les morues ou cabillauds, les merlans, les plies, les turbots, les soles, les anguilles, les gymnotes ou anguilles électriques, etc.

Dans l'ordre des *lophobranches* on range ces petits poissons dont le corps est pour ainsi dire corné à l'extérieur, tels que les sygnathes ou aiguilles de mer, les hippocampes ou chevaux marins et les pégasses.

Les *plectognathes* se rapprochent beaucoup des précédents.

Les *stuvioniens* comprennent les esturgeons et quelques espèces analogues.

Les requins, les squales, les marteaux, les scies, les raies et les torpilles ou raies électriques sont autant de types de l'ordre des *séla-ciens*.

Enfin, l'ordre des *cyclostomes* a pour type les lamproies.

Comme les vertébrés, tous les *articulés* ont aussi une forme fondamentale que l'on ne peut méconnaître nulle part; elle consiste surtout en ce que le corps est composé d'une série d'anneaux ou articles articulés les uns à la suite des autres.

Quatre grands groupes ou classes se partagent tout l'embranchement des articulés ou *épicotylés*; ce sont les classes des insectes, des myriapodes, des arachnides et des crustacés.

De toutes ces classes, celle des *insectes* est bien certainement la plus riche en espèces, et l'on peut dire qu'elle dépasse sous ce rapport toutes les autres classes d'animaux réunies. Un seul ordre de cette classe, celui des coléoptères (hannetons, etc.), ne comprend pas moins de 40,000 espèces connues, et, s'il faut s'en rapporter à une estimation que fait M. Schauw (1), la classe entière des insectes comprendrait au delà de un million et demi d'espèces. Tous ces insectes se répartissent en divers ordres :

Les *coléoptères*, qui comprennent les carabes, les dystiques, les bupristes ou richards, les taupins, les lamproies (vers luisants), les clairons des ruches, les scarabées, les hannetons, les cerfs-volants, les cantharides, les charançons ou calandres, les cochenilles ou bêtes-à-Dieu, etc.

Les *orthoptères*, qui comprennent les perce-oreilles, les blattes, les grillons, les courtilières, les sauterelles, etc.

Les *névroptères*, dans lesquelles on range les libellules ou demoiselles, les éphémères, les fourmillons, les homobées ou demoiselles terrestres, les termites, etc.

Dans les *hyménoptères* on classe les fourmis, les guêpes, les abeilles, etc.

Les *lépidoptères* réclament toute la magnifique série des papillons.

Aux *hémiptères* reviennent la punaise des lits et la punaise de terre, les cigales, les pucerons, les gallinsectes, les cochenilles.

Les puces fournissent les types de l'ordre des *suceurs*.

Toutes les mouches des maisons et de la viande, et les cousins et les hippobosques, constituent l'ordre des *diptères*.

(1) *Archiv für Naturgeschichte*, 1853, page 143.

L'ordre des *parasites* est formé par les ricins et les différentes espèces de poux.

Dans l'ordre des *thysanoures*, enfin, on trouve les podurelles.

La classe des *myriapodes* ne comprend que peu d'espèces ; toutes ressemblent à ces petits animaux que tout le monde, dans nos contrées, connaît sous le nom de mille-pieds ; ce sont les scolopendres, les iules, etc.

La troisième classe d'articulés, ou celle des *arachnides*, se compose d'animaux qui ont quelque analogie avec les insectes. Mais tandis que ceux-ci se font souvent remarquer par la beauté de leurs formes et la richesse de leurs couleurs, il en est tout différemment des arachnides ou araignées, dont le nom seul nous produit déjà une impression désagréable. En outre, la plupart des insectes sont des animaux paisibles, tranquilles, tandis que presque tous les arachnides sont des animaux rapaces qui tendent des pièges à leurs victimes. Et si l'on compare au papillon, qui porte sur ses ailes les couleurs pures de l'arc-en-ciel, la repoussante araignée, qui, silencieusement assise dans sa toile, guette sa proie, ou le scorpion venimeux aux mâchoires en forme de ciseau, les analogies existent toujours dans la forme du corps, mais la confusion ne peut cependant jamais avoir lieu.

Les arachnides se subdivisent en deux ordres :

1<sup>o</sup> Les unes, appelées *arachnides pulmonaires*, respirent par des poumons : ce sont les araignées, les tarentules et les scorpions.

2<sup>o</sup> Les autres, dites *arachnides trachéennes*, respirent par des espèces de tubes, appelés trachées, qui se subdivisent et se répandent dans toutes les parties du corps ; ce sont les mites, les ricins ou teignes, qui attaquent les animaux, et les sarcoptes, petits animalcules qui vivent dans des réduits creusés sous l'épiderme de la peau de l'homme et des animaux, et occasionnent cette maladie dégoûtante connue sous le nom de gale.

Les animaux de la quatrième classe des articulés ont été nommés *crustacés* à cause de la dureté de leur enveloppe extérieure, qui est en grande partie de nature calcaire ; les écrevisses, les crabes, les homards, les grenades, les crevettes et les cloportes forment autant de types qui appartiennent aux différents ordres dans lesquels se subdivise la classe des articulés.

L'embranchement des *alloctylés* comprend, comme nous l'avons vu, les deux embranchements des mollusques et des radiaires, de la plupart des naturalistes. Ce grand embranchement, qui renferme les animaux les

plus simples, comporte six classes : les mollusques, les vers, les échinodermes, les polypes, les foraminifères et les infusoires, dont chacune n'a guère moins de valeur que chacun des deux précédents embranchements. Et l'on peut dire que, s'il s'agissait de traduire exactement le règne animal d'après l'importance de ses groupes et de donner une idée exacte de la valeur respective des grandes divisions, il existerait huit embranchements dans le cadre zoologique. C'est uniquement pour marcher d'accord avec les botanistes qui ne comptent aussi que trois embranchements, que M. Van Beneden a conservé ces six dernières classes dans un seul et même embranchement.

La première classe des allocotylés comprend donc les *mollusques*. Ici notre tâche se complique : il devient plus difficile de donner une idée générale des animaux de ce groupe, d'abord, parce qu'ils sont moins généralement connus que ceux des groupes que nous avons passés en revue jusqu'à présent, et ensuite parce que la détermination de leur type ou forme fondamentale exigerait des indications détaillées sur leur organisation, indications que nous ne pouvons pas aborder dès à présent. Comme leur nom l'indique, les mollusques sont des animaux délicats et qui se distinguent des précédents par toute leur organisation. Il en existe plus de 20,000 espèces différentes qui vivent pour la plupart dans l'eau, et principalement dans la mer. Les huîtres, les moules, les escargots nous donnent une idée de ce type. Généralement ces animaux sont renfermés dans une enveloppe calcaire (coquille), mais il en est aussi qui n'ont pas de coquille.

Quelque considérable que soit le nombre des espèces de mollusques, on peut cependant les rapporter à trois groupes secondaires.

Le premier comprend les *céphalopodes*. Cette singulière dénomination dérive de ce que ces animaux ont la tête entourée de longs bras qui leur servent d'organes pour le toucher, pour la locomotion et pour la préhension. Leur tête est séparée du tronc qui est enveloppé d'un manteau en forme de sac. De tous les mollusques, ce sont ceux qui, par leur organisation, sont les plus élevés dans l'échelle zoologique. On a même voulu les rapprocher des vertébrés par leur encéphale et une espèce de charpente qui est destinée à soutenir leurs nerfs et leurs énormes yeux. Mais il n'y a entre ces organes et l'encéphale et le squelette des mammifères aucune espèce de rapprochement à établir. C'est à ce groupe que se rapportent les seiches, les poulpes, les argonautes, les nautilus, etc.

Le groupe des *gastéropodes* occupe un rang beaucoup moins élevé. Ils ont sous le ventre une espèce de plateau charnu visqueux qui leur sert à ramper ; tels sont les escargots, les limaces.

Chez les gastéropodes comme chez les céphalopodes, on remarque encore la symétrie des deux moitiés du corps. Mais dans le troisième groupe, qui est celui des *acéphales*, cette symétrie a en grande partie disparu. Ces animaux n'ont plus de tête et se trouvent notablement en dessous des deux autres classes sur l'échelle zoologique. Les huitres, les moules et en général tous les bivalves appartiennent à cette catégorie.

La classe des *vers* comprend les sangsues et tout ce que nous avons en général coutume de nommer vers de terre, vers intestinaux, et certains animaux analogues qui vivent dans l'eau et la vase de certains marais. Mais beaucoup d'autres animaux que nous avons l'habitude de nommer vers aussi, n'appartiennent nullement à ce groupe : tels sont les vers à soie, les vers de la viande, des noisettes, des fruits, etc., qui ne sont que des larves de papillons ou d'autres insectes et rentrent par conséquent dans les groupes où se trouvent leurs insectes parfaits.

La classe des vers est excessivement nombreuse, et à ne prendre même que le groupe de ceux qui vivent en parasites dans l'homme et les animaux, on arrive à un nombre qui dépasse de beaucoup toutes nos prévisions. « La mer comme les fleuves, la terre sous les eaux ou sous l'atmosphère, les corps morts comme les corps vivants, les végétaux comme les animaux, tout ce qui existe sert de sol à quelques vers (1). »

Les *échinodermes* ont, pour se caractériser, une peau épaisse souvent soutenue par une espèce de squelette solide. Ils sont souvent globulaires ou en forme d'étoiles, pourvus d'une multitude de petites tentacules qui passent à travers des espèces de pores dont leurs téguments sont percés ; ces tentacules, en agissant par leur extrémité à la manière de ventouses, permettent à ces animaux de se fixer sur des corps solides et même de ramper au fond de l'eau. Trois genres principaux, les holothuries, les oursins et les astéries ou étoiles de mer, composent ce groupe.

Les *polypes*, dans lesquels nous incorporons la classe des acalèphes de plusieurs naturalistes, sont parmi les animaux bien visibles et recon-

(1) Van Beneden, *Mémoires sur les vers intestinaux*, Paris, 1858.

naissables à l'œil nu, ceux qui offrent l'organisation la plus simple. Les deux classes suivantes des foraminifères et des infusoires, qui sont plus simples encore, ne comprennent que des animaux très-petits et même microscopiques.

Les acalèphes sont encore connus sous le nom d'orties de mer. Tous, sans distinction, habitent les océans; tous ressemblent à une espèce de gélatine transparente, étalée dans l'eau. Quand on les touche, on ressent immédiatement à la main une douleur cuisante analogue à celle que provoque le contact d'une ortie. Ils sont à cet effet pourvus d'organes spéciaux appelés organes urticaires. Quelque simples qu'ils soient relativement aux autres, ces animaux n'en offrent pas moins une organisation bien remarquable; parfois ils reflètent les couleurs les plus vives et les plus brillantes, comme les méduses. Dans toutes les mers, on en rencontre, et parfois en quantité telle, que sur un espace relativement restreint on pourrait en compter par millions. C'est à certains de ces animaux, accumulés par moments en grande quantité dans certaines contrées marines, qu'est dû ce splendide phénomène de la phosphorescence de la mer. Aucun d'eux n'est pourvu d'un revêtement calcaire. C'est à peine si chez quelques-uns on trouve dans un organe particulier une espèce de peigne calcaire.

Il en est un peu différemment des polypes proprement dits. La plupart des centaines d'espèces qui constituent le groupe, et plus particulièrement celles qui habitent les tropiques, sont pourvues d'un vêtement calcaire, dur, résistant. Ce sont ces espèces qui élèvent dans le fond des mers ces gigantesques constructions calcaires connues sous le nom de polypiers, de corail, et qui parfois s'élèvent au-dessus des eaux sous la forme d'île. Ces animaux n'ont pas d'existence individuelle; ils vivent sous la dépendance les uns des autres. Ce sont de véritables animaux composés; c'est à proprement parler un seul corps avec beaucoup de têtes, comme l'hydre de la fable, qui, du reste, a donné son nom à une espèce de polype qui vit dans les eaux douces. Il n'est pas rare dans nos étangs et nos fossés. Une réunion de semblables individus constitue ce que l'on appelle un polypier. C'est une espèce de tronc avec des rameaux qui tantôt s'étendent dans toutes les directions, tantôt se disposent en réseaux, tantôt en sphéroïde, tantôt dans diverses formes intermédiaires. On comprend ainsi que la forme de ces animaux rappelle assez bien celle d'un végétal, et que pendant

des siècles on les ait confondus avec les plantes, et cela d'autant plus que la manière dont ils se développent et croissent rappelle la formation des bourgeons et des rameaux des végétaux, c'est-à-dire que l'on voit sur un ou plusieurs points du tronc ou d'un rameau important surgir quelques pousses; celles-ci grandissent et finissent par s'ouvrir, s'épanouir, et un nouvel individu étale enfin ses bras dans l'eau. D'autres fois, c'est un individu déjà formé qui commence à se diviser : il acquiert deux bouches, et finit aussi par avoir deux corps. Ce bourgeonnement, cette division se multipliant, on comprend comment un polypier se développe et se ramifie de manière à représenter une masse considérable.

Mais, malgré ces différences que présentent les polypes quand on les compare aux acalèphes, ils n'en ont pas moins avec ceux-ci une analogie assez grande pour que l'on soit en droit de les ranger, comme nous l'avons fait, dans une seule et même classe. On sait déjà, en effet, pour beaucoup de polypes, qu'ils ne sont qu'une forme de transition d'une même espèce qui, plus tard, à une autre période de la vie, se transforme en une acalèphe ou méduse, et on peut déjà prévoir le même fait pour beaucoup d'autres. On sait aussi que dans le polype, soit sous forme de bourgeons, soit dans une cavité particulière, il peut apparaître une méduse qui plus tard se détache de lui et vit d'une existence individuelle. Dans cet état, l'animal se meut librement dans l'eau, et, dans les cavités de son corps, il se forme des œufs d'où sortent plus tard des polypes.

Les *foraminifères* ou *polythalamies* forment l'avant-dernière classe du règne animal. Tous les foraminifères sont en général fort petits, et beaucoup d'entre eux même ne sont visibles que pour l'œil armé d'un instrument grossissant. Mais, quelque petits qu'ils soient, ces animaux ont une coquille calcaire d'une admirable structure, qui, en infiniment petit, rappelle la forme du magnifique coquillage du nautilus. Mais les animalcules qui habitent ces élégantes et délicates coquilles sont loin d'avoir une structure aussi compliquée que l'est celle du céphalopode qui habite la coquille du nautilus. Ils se trouvent par contre sur un degré beaucoup inférieur de l'échelle organique, et ils se rapprochent pour la plupart des infusoires. Leur petit corps mou et délicat est pourvu d'un grand nombre de petits filaments qui arrivent à l'extérieur par une infinité de petites ouvertures dont est pourvue la coquille, et servent à la locomotion du petit animal.

Dans toutes les mers, dans celles qui baignent nos propres côtes, on trouve des foraminifères en quantité infinie ; ce que l'on appelle la farine minérale n'est autre chose qu'un amas formé par des débris de cadavres de foraminifères.

Enfin, la classe des *infusoires* vient compléter la série zoologique à son extrémité la plus infime. Tous les individus de cette classe sont des êtres microscopiques excessivement répandus et nombreux, vivant pour la plupart dans les eaux et la vase. Ils n'ont d'autres organes extérieurs que quelques petits cils vibratiles placés autour de la bouche, à l'aide desquels ils peuvent se mouvoir dans l'eau qu'ils habitent : les uns sont nus, les autres sont revêtus d'une carapace plus ou moins complète et formée en grande partie de silice. Le nombre des infusoires est presque infini. La mucosité verte que l'on observe souvent dans l'eau en contient parfois des millions dans une seule gouttelette, et l'on peut ainsi se faire une idée de leur nombre, quand on songe que les eaux stagnantes qui sont souvent colorées en vert, et certaines accumulations d'eau de pluie, en rouge (pluie de sang), doivent leur coloration exclusivement à des infusoires.

Nous voilà arrivé au bout du monde animal en passant successivement des êtres les plus complexes vers les plus simples. Prochainement nous aborderons le monde des végétaux.

J.-B.-E. HUSSON.

---

#### IV

#### L'ANALYSE SPECTRALE (1).

Deux chimistes de talent, MM. Bunsen et Kirchhoff, ont fait connaître tout dernièrement une nouvelle méthode d'analyse chimique, dont l'exquise sensibilité est réellement merveilleuse. Avec leur procédé, non-seulement on peut déterminer la nature de quantités impondérables d'une substance, mais on peut encore la reconnaître à des millions de lieues de distance.

Êtes-vous embarrassé sur le minéral que vous avez entre les mains?

(1) Extrait du *Constitutionnel*.

Voulez-vous décider quel est le corps que vous venez de trouver? Vite, ayez recours à la méthode des deux savants chimistes, et vous pourrez vous prononcer avec certitude.

Le soleil est à environ trente-huit millions de lieues de nous; c'est un globe incandescent, et les métaux qu'il renferme sont à l'état de vapeur; désirez-vous les connaître? Le soleil renferme-t-il de l'or, de l'argent, du fer, etc.? Les nouveaux procédés vous l'apprendront sur-le-champ. Sans peine, sans fatigue, de votre cabinet, vous pouvez dès maintenant faire un voyage d'exploration dans les astres, rechercher leurs gisements métallifères, trouver leurs mines et les comparer aux richesses minérales de notre globe.

Et les procédés employés sont-ils compliqués? Est-il besoin d'études longues et spéciales?

Un coup d'œil jeté à travers une lunette, et tout le monde pourra trancher la question, reconnaître sur quel corps on vient d'expérimenter.

C'est de Heidelberg, en Allemagne, que nous arrive aujourd'hui la nouvelle méthode; elle a pris naissance dans le laboratoire de MM. Kirchhoff et Bunsen.

Entrons dans ce laboratoire où les chimistes allemands se feront un plaisir de nous introduire successivement dans deux pièces voisines, où nous serons témoins de phénomènes aussi bizarres qu'intéressants.

Dans la première règne une obscurité absolue. Une fente pratiquée dans un des volets permet seulement à quelques rayons de lumière de pénétrer dans l'intérieur. En avant de cette rainure, on a disposé un prisme en verre; en avant de ce prisme, un grand écran blanc.

Tout à coup, à un signal convenu, les rayons lumineux sont dirigés sur le prisme, et une image colorée, présentant les teintes très-vives de l'arc-en-ciel, vient se peindre sur l'écran avec une netteté admirable. On distingue, en partant de la base, les sept couleurs suivantes :

Violet, indigo, bleu, vert, jaune, orange, rouge.

C'est là une expérience souvent répétée par les physiciens, et par laquelle il nous faut passer aussi pour rester intelligible pour tous. L'image est connue dans la science sous le nom de *spectre solaire*.

On se tromperait beaucoup, si l'on supposait que c'est le soleil qui vient peindre sur l'écran ces teintes si jolies. Le soleil ne serait pour

rien dans l'expérience, s'il n'avait fourni les rayons de lumière. Tout le mérite en revient de fait au prisme interposé entre l'écran et la fente du volet.

La lumière n'est pas simple, indivisible, comme beaucoup de personnes le croient. La lumière la plus blanche, la plus pure, est toujours composée d'une multitude de rayons de couleurs différentes. Et c'est précisément la réunion simultanée de ces rayons diversement colorés qui produit sur la rétine la coloration blanche. Un cercle teinté des couleurs de l'arc-en-ciel et tournant rapidement devant nos yeux, nous paraîtra blanc, car les différentes teintes arrivent en même temps à la rétine, et leur réunion y produit la sensation de blanc.

Les rayons diversement colorés, quand ils passent à travers un prisme, sont déviés de leur route primitive ; ils suivent un chemin plus ou moins oblique, qui dépend entièrement de leur coloration. Les rayons violets sont les plus écartés de leur route rectiligne, puis les rayons indigos, puis encore les rayons bleus, etc.

Il résulte de là que la lumière qui a traversé un prisme ne trace pas sur un écran une image blanche, mais bien une série d'images violet, indigo, bleu, etc., placées les unes au-dessus des autres.

C'est ainsi que le prisme parvient à décomposer la lumière blanche et à étaler sur l'écran, pour ainsi dire, les uns à côté des autres, les rayons colorés qui sont nécessaires pour la constituer.

Si l'on examine avec soin cette image colorée qui forme le spectre solaire, on remarque facilement que les sept couleurs de l'iris ne sont pas les seules qui le composent. Elles se fondent, en effet, les unes dans les autres, sans qu'il soit possible de reconnaître les limites précises qui les séparent. Il existe par conséquent une infinité de nuances intermédiaires.

Qu'on vienne à observer de plus près encore, et l'on apercevra une grande quantité de raies noires très-déliées. L'image en est striée transversalement depuis le haut jusqu'en bas. On en compte aisément, avec de la patience, 500, 600, 700, etc., et d'autant plus que la lunette dont on se sert grossit davantage. Un physicien de mérite, Fraunhofer, qui le premier étudia ces raies obscures, en a remarqué huit principales, qu'on désigne ordinairement par les premières lettres de l'alphabet. Elles sont facilement reconnaissables.

Ces raies noires du spectre indiquent que la lumière émise par le

soleil ne renferme pas des rayons de toutes les nuances. Il y a des lacunes; il y a discontinuité entre les rayons lumineux solaires, comme en musique il y a intervalle entre deux tons de la gamme. Les expériences des chimistes allemands, auxquelles il nous est impossible d'arriver sans ces préliminaires, prononcent avec un haut degré de probabilité sur la véritable cause de la disparition de certains rayons simples dans la lumière solaire.

MM. Bunsen et Kirchhoff, après nous avoir fait examiner la lumière du soleil, nous mettront à même d'étudier aussi la lumière de la lune et des planètes, la lumière électrique, etc., etc.

La lune donnera un spectre identique à celui du soleil. L'image viendra se peindre avec les mêmes couleurs disposées dans le même ordre; les rayons qui manquaient dans le soleil manqueront dans la lune. Les stries noires apparaîtront avec netteté. Il en sera de même pour les planètes. Le résultat était facile à prévoir puisque la lune, comme les planètes, nous renvoie la lumière du soleil.

Vient-on à examiner de même maintenant la lumière électrique, la flamme d'une bougie, on apercevra bien encore la même image colorée sur l'écran, mais c'est en vain qu'on chercherait les lignes obscures, les stries noires; elles ont complètement disparu. A la place se remarque une multitude de *lignes brillantes* qui sillonnent le spectre, tantôt dans le vert, tantôt dans le rouge.

Ces faits, curieux par eux-mêmes, étaient nécessaires à connaître, pour saisir nettement la méthode d'analyse récemment trouvée par MM. Kirchhoff et Bunsen.

Ces données premières établies, les chimistes allemands nous introduisent dans la seconde pièce voisine de leur laboratoire et éclairée de la lumière du jour.

Sur une table se trouve un petit nécessaire en bois que nous décrirons en quelques mots.

C'est une boîte rectangulaire divisée en deux compartiments par une cloison transversale percée en son milieu d'une fente munie d'une lentille. On dispose dans le compartiment d'arrière une lampe à gaz, dans celui d'avant un prisme, et derrière le prisme une lunette grossissante dont l'oculaire est placé au-dessus de la boîte.

La lumière qui émane de la lampe se concentre au foyer de la lentille, se décompose en traversant le prisme, et il suffit de regarder à travers

la lunette pour apercevoir le spectre coloré. La rétine remplace ici l'écran, les rayons déviés, en y pénétrant, produisent, chacun en particulier, la sensation de la couleur qui lui est propre. C'est, en un mot et tout simplement, l'expérience précédente rendue plus pratique, plus expéditive et plus commode.

Le spectre sur lequel nous expérimentons maintenant ne provient pas de la lumière solaire; il est fourni par la flamme d'un gaz : ainsi, en mettant l'œil à l'oculaire, il est facile de se convaincre que les raies noires ont disparu pour faire place aux lignes brillantes.

Voici maintenant où l'observation prend un nouvel et véritable intérêt.

Ne quittons pas des yeux l'oculaire de la lunette. M. Bunsen prend dans une boîte quelques parcelles de sel marin et les plonge, à l'aide d'une pince dans la flamme de la lampe.

Aussitôt une *ligne jaune* apparaît dans le spectre et s'aperçoit très-nettement dans le champ de la lunette.

Observons encore ! M. Bunsen introduit de nouveau quelques grains de potasse.

Immédiatement se montrent une *ligne rouge* et une *ligne violette*.

Examinons toujours, et chaque fois que le chimiste placera dans la flamme la poussière de quelque nouveau corps, on verra naître tout aussitôt dans le spectre des lignes caractéristiques, brillantes et colorées.

Chaque substance déposée dans la flamme semble donc envoyer son signalement ou télégraphier son nom à l'aide de couleurs qui lui sont propres.

Quand on saura bien que telles couleurs répondent à tel corps, chaque fois qu'on les verra apparaître dans le spectre, on pourra tenir pour certain que ce corps existe dans la flamme.

Voilà, certes, un résultat auquel on était loin de s'attendre. Depuis longtemps déjà, on avait contraint la lumière à se transformer en crayon fidèle et docile; on la faisait dessiner à volonté et reproduire au gré de chacun portraits et paysages.

MM. Bunsen et Kirchhoff viennent, pour ainsi dire, de l'obliger à parler, à indiquer instantanément toutes les substances contenues dans la flamme d'où elle provient. La lumière parcourt environ 77,000 lieues par seconde, et elle constitue le seul trait d'union qui nous joigne aux

autres mondes planétaires. On comprend donc immédiatement l'importance de la découverte des deux chimistes allemands. Elle seule pourra nous donner des détails précis sur la constitution des astres qui brillent dans l'espace. En nous arrivant en ligne droite des planètes, la lumière viendra nous télégraphier presque instantanément les changements qui pourront survenir à leur surface; elle nous donnera tous les détails que nous désirons sur toutes les nouvelles transformations qui pourront survenir au point de vue physique dans les mondes planétaires. Nous pourrons dorénavant établir une correspondance suivie avec les astres.

Sur terre, ramassez, n'importe où, une substance quelconque. De quoi est-elle faite? Est-ce du diamant, de l'or, du fer, du zinc, du verre?

Demandez à la flamme de la lampe de M. Bunsen. Elle vous répondra immédiatement. Les raies colorées qui se montreront dans le spectre vous feront connaître la nature des éléments qui constituent le corps.

La flamme, en un mot, se charge de faire pour vous les analyses les plus délicates aussi exactement et bien autrement vite que les chimistes les plus exercés.

M. Bunsen est parvenu à obtenir les spectres isolés de tous les métaux; il les a dessinés, il les a gravés dans sa mémoire, en sorte qu'il peut reconnaître à première vue toute substance étrangère ou nouvelle.

Voulons-nous maintenant nous convaincre de la sensibilité incroyable de ce curieux procédé d'analyse chimique? Désirons-nous être juge des services que pourra rendre, dans un certain genre de recherches, la lampe des deux savants allemands?

Prenons un peu de potasse, jetons-le dans un petit mortier d'agate et concassons-le avec le pilon; observons maintenant le spectre à travers la lunette du nécessaire de M. Bunsen.

La double ligne rouge et violette qui décèle la présence de la potasse se montre très-nettement dans le spectre.

Pourquoi? nous n'en avons cependant pas mis dans la flamme; la lampe serait-elle en défaut ou nous induirait-elle en erreur?

Non, qu'on le sache bien. Il y a de la potasse, soyez en sûr. En pilant le morceau déposé dans le mortier, nous avons fait voler des particules ténues dans l'atmosphère et jusque dans la flamme. Cela est si vrai, que, si vous renouvelez l'air tout à l'entour, la ligne rouge violette disparaît complètement.

Il suffit de quelques traces imperceptibles de la substance au milieu de la flamme pour que celle-ci l'accuse immédiatement. MM. Bunsen et Kirchhoff évaluent la quantité infime de substance nécessaire pour produire ces lignes caractéristiques à environ *un trois millionième de milligramme*.

Une sensibilité aussi exquise ne tient-elle pas du prodige? Une pareille méthode d'exploration simule une véritable puissance de divination.

Quoi qu'il en soit, quelques personnes penseront que l'*analyse spectrale* n'est qu'un jeu, qu'une fort jolie application sans conséquence d'un phénomène considéré jusqu'alors comme purement spéculatif. Il importe de les détromper. Il est évident qu'on ne peut demander à la nouvelle méthode de remplacer l'analyse chimique dans toutes ses applications; il est même certain que, dans les travaux si complexes de la science moderne, elle sera d'un bien faible secours; toutefois, dans des recherches particulières, elle trouvera sa place toute tracée et rendra alors de véritables services.

Au surplus, l'analyse spectrale, née d'hier, a déjà fait ses preuves.

Dernièrement, M. Bunsen avait à analyser l'eau minérale de Durkheim. Dans les résidus d'évaporation, il trouva un composé insaisissable à l'analyse ordinaire. Il s'adressa alors tout naturellement à la flamme de sa lampe, et il n'eut certes pas lieu de s'en repentir. Quel ne fut pas son étonnement d'apercevoir dans le spectre une *raie bleue*, ne répondant à aucune substance déjà analysée!

Convaincu que l'eau de Durkheim contenait une matière inconnue des chimistes, il évapora quatre-vingts tonnes d'eau, et, en ayant recours aux plus puissants moyens d'investigation, il finit par découvrir une substance complètement neuve.

Quelques jours plus tard, en examinant de même la roche dont on tire le lithium, il remarqua une *raie rouge* occupant dans le spectre une position inusitée. Des kilogrammes de lépidolite furent mis en traitement, et l'on parvint à isoler un corps complètement inconnu jusqu'ici. Ainsi, grâce à la récente méthode de MM. Bunsen et Kirchhoff, la chimie s'est enrichie en quelques mois de deux nouveaux métaux alcalins que chacun se passe aujourd'hui de main en main avec un sentiment de curiosité inexprimable.

M. Bunsen a nommé les deux nouveaux métaux alcalins *cæsium* et

*rubidium*; ce qui signifie *bleu et rouge*, pour faire allusion aux deux beaux rayons colorés par lesquels ils se sont annoncés l'un et l'autre.

Ces métaux ne sont malheureusement pas destinés à devenir usuels comme le fer, le cuivre, l'aluminium; leurs propriétés les placent à côté du potassium et du sodium, métaux alcalins dont la rouille forme les composés bien connus de tout le monde sous le nom de potasse et de soude.

Le cæsium est maintenant le plus alcalin de tous les métaux; il donne par sa combinaison avec l'oxygène de l'air un oxyde plus énergique que la potasse caustique, et cependant le chiffre de son équivalent est très-élevé. Le rubidium se place naturellement, par ses propriétés, entre le cæsium et le potassium; c'est un intermédiaire.

Jusqu'ici nous avons appliqué la méthode de MM. Bunsen et Kirchhoff à l'analyse des substances terrestres. A deux reprises déjà nous avons fait pressentir qu'elle permettait de pousser les investigations non-seulement dans notre sphère d'action habituelle, mais encore à des millions de lieues de distance. Nous avons dit que, dès maintenant, nous étions en mesure d'explorer le soleil, et de voir si l'on y retrouve les substances que renferme la terre.

Il est facile de montrer la marche à suivre en pareil cas. On verra, non sans un véritable étonnement, comme tous les phénomènes s'enchaînent et comme, de déduction en déduction, on parvient tout naturellement aux conséquences les plus étonnantes. Les raies noires du spectre solaire, qui jusqu'alors étaient restées jusqu'à un certain point une énigme pour les physiciens, vont tout à coup s'expliquer avec toutes les probabilités désirables. Les notions fort imparfaites que nous avions sur la constitution physique du soleil vont prendre plus de consistance. La lumière va nous servir de guide et sera dorénavant un puissant auxiliaire pour les astronomes en rectifiant les fausses interprétations ou les observations erronées sur les éléments constitutifs de cet astre.

Citons quelques exemples pour ne pas rester dans les généralités.

Prenons le nécessaire de M. Bunsen, tel que nous l'avons décrit; seulement préparons les choses de manière à pouvoir mettre derrière la lampe à gaz un foyer de lumière électrique et à l'enlever à volonté.

On se rappelle que l'œil placé à l'oculaire de la lunette perçoit des lignes jaunes dans le spectre quand on dépose du sel marin dans la flamme.

Tout le monde sait maintenant que le sel commun est formé par la combinaison du gaz dont on se sert pour le blanchissage des étoffes de laine, le *chlore*, avec un métal blanc comme l'argent, nommé *sodium*. C'est ce métal qui, en se vaporisant dans la flamme, donne la ligne jaune que l'on remarque dans le spectre.

Eh bien, ce métal blanc qui se trouve en grande quantité sur la terre existe également dans le soleil; il s'y rencontre certainement à l'état de vapeur métallique, dans son atmosphère brillante.

La lampe de M. Bunsen indique sa présence d'une manière irrécusable, et il est facile de s'en convaincre.

Regardons à travers la lunette du nécessaire, après avoir plongé dans la flamme du gaz quelques parcelles de sodium.

Nous voyons apparaître aussitôt la ligne jaune caractéristique.

Plaçons maintenant derrière la flamme gazeuse le foyer de lumière électrique.

La ligne jaune a disparu. Une raie noire parfaitement nette a pris sa place. En l'examinant de près, on reconnaît bien vite la raie noire que Fraunhofer désigne sous la lettre D dans le spectre solaire.

Enlevons la lumière électrique, la raie noire se dissipe et la ligne jaune apparaît. Apportons-la encore, la raie noire se montre de nouveau. Ne prenons plus la précaution de placer quelques particules de sel ou de sodium dans la flamme, malgré l'interposition de la lumière électrique, la raie noire D ne se produit plus.

Que conclure de cette remarquable expérience? Evidemment que nous venons de produire en petit ce qui se passe en grand dans le soleil. Le noyau central de l'astre joue le rôle du foyer électrique et son atmosphère lumineuse celui de la flamme du gaz. Pour obtenir la raie noire D du spectre solaire, il faut placer dans la flamme du sodium; inversement, l'atmosphère du soleil, pour faire naître la raie noire dans le spectre, doit contenir des vapeurs de sodium.

Il est donc permis de croire à la présence de ce métal dans les éléments constitutifs du soleil.

La potasse n'est que la rouille ou l'oxyde d'un métal blanc très-altérable à l'air, nommé *potassium*; M. Bunsen s'est convaincu par des expériences analogues à la précédente que le potassium existait aussi dans le soleil.

Il donne également naissance à une raie noire caractéristique. Chacune de ces raies résulte simplement d'une absorption des rayons émanés du globe solaire incandescent par les substances qui se trouvent à l'état de vapeur dans l'atmosphère gazeuse entourant le noyau central. Chaque substance absorbe ses rayons et produit sa raie obscure particulière. Pour explorer d'une manière complète le soleil, il faut donc débrouiller au milieu des innombrables raies du spectre solaire, celles qui, par leurs positions exactes, leurs groupements et leurs dimensions relatives, appartiennent à tel ou tel métal.

C'est ainsi que M. Kirchhoff a pu constater, de son côté, que les lignes lumineuses qui caractérisent le fer correspondent à des raies obscures dans le spectre solaire. Il en est de même pour le magnésium, le chrome et le nickel. Par conséquent déjà on peut affirmer que le soleil possède six des métaux que nous avons sur terre.

Y rencontre-t-on des mines d'argent, de cuivre, etc. ? demandions-nous au commencement. La réponse est facile.

L'argent, le cuivre ont bien leur ligne caractéristique, mais elles ne sont pas annulées par la lumière électrique ; ces métaux ne fournissent aucune ligne commune avec celles du soleil.

On en conclut que le soleil ne renferme ni argent ni cuivre. On reconnaîtrait facilement, en suivant la même marche, qu'il ne possède pas le zinc, l'aluminium, le cobalt et l'antimoine.

On pourra dresser ainsi, peu à peu, une liste des substances communes à la terre et au soleil, et s'éclairer complètement sur la constitution physique de cet astre.

Telles sont les conséquences grandioses et inattendues auxquelles on arrive en suivant pas à pas la logique des faits. Il a suffi d'une éclaircie dans une question considérée à juste titre comme très-obscur, pour ouvrir tout à coup des horizons sans bornes et créer une méthode d'investigation aussi admirable que puissante.

Les expériences de MM. Bunsen et Kirchhoff ont une grande portée philosophique. Nous devons les résumer dans nos colonnes à ce titre d'abord, et surtout parce qu'elles donnent un démenti formel à ceux qui nient encore le but de la science spéculative.

## V

## NOUVELLES &amp; VARIÉTÉS.

*Hybridité disjointe entre deux espèces de Datura.* — M. Ch. Naudin a rappelé récemment qu'il existe, dans l'histoire des hybrides végétaux, deux faits bien connus constatant que les caractères des deux espèces productrices de l'hybride ne se répartissent pas toujours uniformément sur toutes les parties de ce dernier, mais que, dans certains cas, tantôt ceux l'un, tantôt ceux de l'autre se montrent çà et là isolément, comme si les deux virtualités spécifiques accidentellement réunies sur le même individu faisaient effort pour se séparer. Ces deux faits sont ceux de l'oranger bizarrerie et du *Cytisus Adami*. M. Naudin en fait connaître un troisième qui s'est produit sur quelques hybrides de la stramoine à fruit lisse (*Datura laevis*), fécondée par la stramoine ordinaire ou pomme épineuse (*Datura stramonium*). Ces hybrides n'ont fleuri que longtemps après les individus du même âge des espèces parentes; il s'est trouvé parmi eux trois pieds qui offraient les caractères du *Datura laevis* parfaitement accusés. Cette forme a paru à M. Naudin devoir être distinguée de l'hybridité ordinaire générale par une dénomination propre, celle d'*hybridité disjointe*. On saisit sans peine le lien qui existe entre celle-ci et le retour graduel des hybrides ordinaires aux types spécifiques de leurs parents. Au fond, c'est le même phénomène, celui du dégagement de deux espèces violemment réunies.

*Constitution de la partie inférieure de notre système planétaire.* — Dans la séance de l'Académie des sciences du 5 juin 1861, il a été donné lecture d'une intéressante lettre sur les travaux de M. Leverrier relatifs aux petits corps planétaires de notre système. Nous en reproduisons la conclusion.

La constitution de la partie inférieure de notre système planétaire, déduite des observations, peut donc se résumer comme il suit :

1° Outre les planètes Mercure, Vénus, la terre et Mars, il existe entre le soleil et Mercure un anneau d'astéroïdes dont l'ensemble constitue une masse comparable à celle de Mercure lui-même;

2° A la distance de la terre au soleil, se trouve un second anneau d'astéroïdes dont la masse est au plus égale à la dixième partie de la masse de la terre;

3° La masse totale du groupe des petites planètes situées entre Mars et Jupiter est au plus égale au tiers de la masse de la terre;

4° Les masses des deux derniers groupes sont complémentaires l'une de l'autre. Dix fois la masse du groupe situé à la distance de la terre au soleil plus trois fois la masse totale des petites planètes situées entre Mars et Jupiter, forment une somme égale à la masse de la terre.

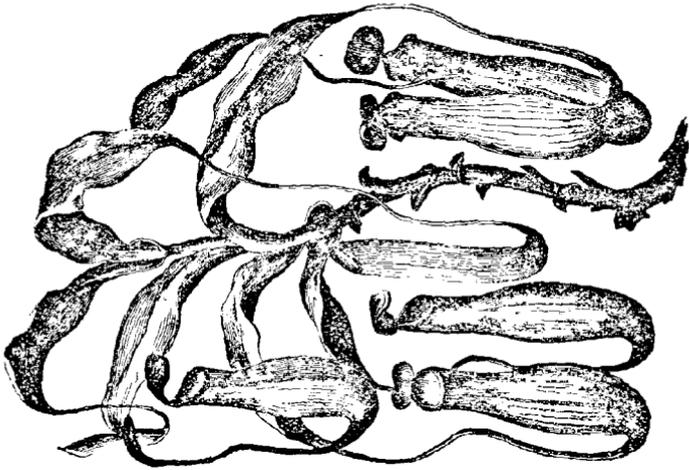
Cette dernière conclusion dépend de la mesure de la distance de la terre au soleil, par l'observation des passages de Vénus, mesure que les astronomes s'accordent à considérer comme très-précise.

*Emploi de la vapeur dans les pompes à incendie.* — Des expériences ont été faites à Londres avec une nouvelle pompe à incendie mise en mouvement par la vapeur, et il est curieux de connaître les résultats qui ont été obtenus. Cet appareil est monté sur des ressorts et des roues élevés, de manière à pouvoir être transporté rapidement par des chevaux, avec toutes les pièces qui en dépendent et les pompiers de service. Son poids, y compris l'eau qu'elle renferme, est de 2,950 kilogrammes. Au premier signal, on allume le feu, on produit de la vapeur, et l'on a constaté qu'après treize minutes, la machine est capable de fonctionner, quoique la chaudière et l'eau fussent entièrement froides avant l'expérience. Pour donner à la vapeur une force de cinq atmosphères, il ne faut que quinze minutes.

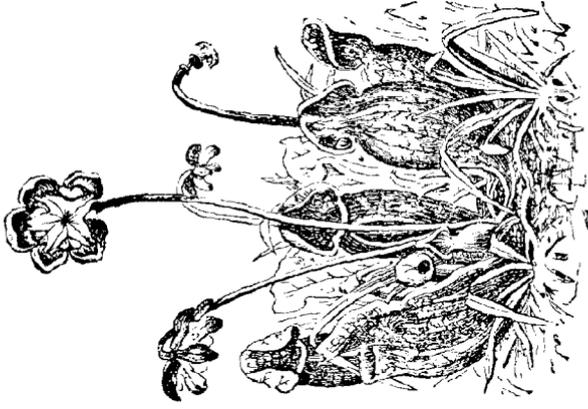
On a mis la pompe en activité avec un boyau de 64 mètres terminé par une lance de 52 millimètres de diamètre, et l'on a dirigé le jet vers le couronnement d'une cheminée haute de 41 mètres. Il régnait un vent assez fort, et néanmoins le jet a dépassé de 8 mètres la cheminée, ce qui donne pour sa hauteur totale, 49 mètres. On a ensuite abattu la lance pour s'assurer de la distance horizontale à laquelle le jet peut atteindre, et l'on a trouvé qu'elle est de 62 mètres.

La machine a fonctionné pendant deux heures avec la plus grande régularité, lançant 2,000 litres d'eau par minute et remplaçant avantageusement cinq pompes à bras ordinaires.





(i) LE NEVENTHES DE MADAGASCAR.



(b) LA SARACENIE POURPRE.

## I

## LES PLANTES DISTILLATOIRES.

Parmi les richesses du monde végétal, une des plantes les plus merveilleuses est sans contredit la plante distillatoire de Madagascar *Nepenthes madagascariensis*, Poiret (planche 9, fig. a). Cette plante, appelée par les naturels *Pongo* ou *Capocque*, a une tige droite, épaisse, haute de 0<sup>m</sup>,50, d'après M. Bréon. Ses feuilles, qui sont terminées par une amphore, ascidée ou urne, naissant du prolongement de la nervure médiane, présentent des particularités des plus remarquables. Au moment où le jour paraît, ses urnes sont complètement remplies d'eau, fermées hermétiquement par les opercules, et leur poids a fait fléchir les feuilles auxquelles elles tiennent, en sorte qu'elles reposent toutes sur le sol. Si l'on veut alors soulever l'opercule pour examiner l'intérieur de l'urne, on n'y parvient qu'en déchirant les tissus. Vers huit heures, le bord de ces opercules se contracte; ils commencent à se disjoindre, puis s'élèvent peu à peu, et, une heure après, toutes les urnes sont ouvertes.

Alors commence l'évaporation, et à mesure que le niveau du liquide baisse, les feuilles et les urnes, allégées par la diminution du poids, reprennent leur position ordinaire sur la tige. Vers trois heures de l'après-midi, lorsque les deux tiers de l'eau ont disparu, les opercules commencent à s'abaisser peu à peu, et, sur les cinq heures, toutes les urnes sont complètement fermées. Puis la nuit vient les remplir de nouveau, et chaque jour ramène invariablement la série non interrompue des mêmes phénomènes.

M. Bréon ajoute que l'eau qui remplit les urnes est très-fraîche, d'une saveur agréable et aussi limpide que l'eau distillée; elle a fait sa seule boisson pendant une journée d'observation : les plus grandes urnes en contenaient environ les deux tiers d'un verre ordinaire.

Il n'est pas étonnant que des plantes si curieuses soient, dans l'Inde, à Madagascar, etc., l'objet de la vénération et de la superstition des indigènes, qui leur attribuent des propriétés merveilleuses (1).

(1) A. Dupuis, *Revue horticole*.

D'un autre côté, l'Amérique septentrionale nous offre dans la *sarracenia purpurea* (planche 9, fig. b) un type à peu près analogue. Cette plante bizarre, encore appelée cornet floral, fleur amphore, par les voyageurs, tire son nom de sa forme. Les bords de ses épaisses feuilles se soudent l'un à l'autre de manière à présenter ainsi une espèce de cornet très-élégant. C'est une véritable corne d'abondance de couleur vert-pomme et recouverte d'un brillant réseau de veinules rouge écarlate. Chacun de ces cornets est rempli d'une eau délicieuse et fraîche, qui est d'autant plus précieuse pour le voyageur, que celle des marais de la contrée où croissent les végétaux est plus tiède, nauséabonde et fétide.

J.-B.-E. HUSSON.

## II

SUR LE BLÉ, LA FARINE ET LE PAIN. (Suite (1)).

### § 2. — Farine.

Dans un précédent article, nous avons traité des caractères qui constituent la valeur du blé de froment, de son mode d'achat le plus rationnel, de sa composition physique et chimique, et cela dans le but d'en extraire une farine de qualité plus ou moins bonne.

La farine de froment est le résultat de broyage du blé sous la meule et de l'enlèvement d'une portion plus ou moins considérable du son au moyen du blutage.

*Caractères de la farine de bonne qualité.* — La farine devra être pure et saine, non échauffée ni marronnée, et sans mauvais goût : elle sera d'un blanc jaunâtre, douce au toucher, sèche et pesante, et non réduite en poudre trop fine.

Mise en pâte et exposée à l'air, elle doit devenir promptement ferme, prendre du corps et être susceptible de s'étendre en nappes minces et élastiques.

Incinérée, elle ne doit donner que 0,8 à 0,9 pour cent de résidu.

(1) Voir 1859, page 255.

Les farines des blés durs sont généralement plus granuleuses ou en poudre moins fine que celles des blés demi-durs et tendres; elles sont aussi moins blanches, moins humides, plus faciles à conserver, absorbent plus d'eau et rendent plus de pâte et de pain.

*Doit être pure.* — La farine pure provient du blé bien nettoyé et est exempte de mélange avec aucun corps étranger.

Les substances que la fraude y introduit le plus souvent sont : le *son*, les *fécules*, *différentes farines de céréales ou de légumineuses* (féveroles, riz, etc.), et quelques *substances minérales blanches* (craie, plâtre, alun, etc.).

*Saine, ni échauffée ni marronnée, sans mauvais goût.* — Les bonnes farines n'ont qu'une faible odeur et laissent dans la bouche une saveur approchant de celle de la colle fraîche. Une odeur et un goût acides ou amers annoncent des altérations subies.

L'échauffement se reconnaît à la température et à une odeur plus prononcée, et la fermentation se décèle par la présence de grumeaux dont l'intérieur est corrompu : c'est ce qui caractérise les farines *marronnées*.

*D'un blanc jaunâtre, douce au toucher.* — Les farines altérées sont rudes au toucher; l'aspect blanc mat d'une farine annonce qu'on lui a enlevé sa fleur; le blanc bleuâtre dénote un mélange avec d'autres substances; le blanc terne ou rougeâtre prouve son altération par la fermentation ou sa falsification par des farines de mauvaise qualité.

*Sèche et pesante.* — La bonne farine doit être sèche et pouvoir absorber plus de la moitié de son poids d'eau.

Pressée dans la main, elle s'échappe plutôt qu'elle ne forme une pelote.

*Le degré d'humidité* se constate en plaçant dans une capsule de platine ou de faïence une certaine quantité de farine qu'on fait chauffer à la température de l'eau bouillante, en agitant continuellement avec un tube de verre. Lorsque la farine est bien sèche, ce dont on s'aperçoit dès qu'elle ne se pelotonne plus et qu'elle n'adhère plus au tube, on la pèse, et la différence de poids indique la quantité d'eau qu'elle a perdue.

On arrive à la déshydratation la plus complète et la plus rapide de la farine en la chauffant de 160 à 165° durant 5 à 6 heures; la farine jaunit.

Nous avons vu (1859, page 255) que, d'après les expériences de

*M. Reiset*, les limites maximum et minimum de la quantité d'eau contenue dans le blé sont 49 et 42 pour cent; il en sera de même des farines brutes et fraîches. En général, on trouve dans la farine blutée 1 1/2 pour cent d'eau en moins que dans le blé dont elle provient. C'est l'humidité restée à la surface du blé, car le son en contient plus que la farine brute, et la fleur de farine moins que cette dernière.

Le *poids* de la farine dépend de la quantité de *gluten* qu'elle contient, et de la manière dont elle a été traitée au moulin.

La richesse d'un blé en gluten constitue son plus ou moins de valeur. Le mode de mouture et de blutage a une influence sur la quantité et la qualité du gluten conservé par la farine. Le gluten frais obtenu par le lavage de la pâte de farine blutée, forme d'ordinaire un peu plus que le quart en poids de la farine employée.

Cette proportion varie (1859, page 255) selon les pays et la qualité du froment. Dans le Midi de la France, elle est un peu plus forte : en Suède et en Barbarie, elle s'élève souvent au tiers. Séché, il perd 5 parties sur 5.

Il existe un instrument appelé *aleuromètre*, inventé par *M. Boland*, boulanger à Paris, et destiné à mesurer la quantité de gluten contenue dans la farine. Il est fondé sur la propriété que possède le gluten humide ou hydraté, tel qu'on l'obtient du lavage de la pâte, de se dilater par la chaleur sous l'influence de l'eau qu'il contient, de se soulever et de se solidifier en se moulant dans les vases dans lesquels il est placé. Le volume qu'il prend toujours, dans les mêmes conditions de température, est en raison directe de son degré d'élasticité et peut être exactement mesuré.

L'aleuromètre se compose de quatre pièces en cuivre jaune : la première est une enveloppe légèrement conique, espèce de fourneau pour recevoir l'étuve dans laquelle le gluten est chauffé au bain d'huile de pied de bœuf, au moyen d'une cassolette à alcool. La seconde, qui entre dans la première, est l'étuve, vase cylindrique terminé par un fond sphérique et muni d'un couvercle mobile au centre duquel est fixé un fourreau fermé seulement à la base, plongeant dans l'huile, et qui reçoit alternativement le thermomètre et le gluten dont on veut déterminer le degré de dilatabilité. A cet effet, on place sur ce dernier une plaque légèrement concave, du diamètre du fourreau et surmontée d'une tige

métallique graduée, dont l'élévation permet de mesurer le volume acquis pendant l'opération.

Le thermomètre annexé à cet instrument est divisé en 200° et de 50 à 50°. C'est à la température de 150° que le bain d'huile doit être porté et maintenu avec le gluten pendant dix minutes. Après ce laps de temps, on abandonne l'appareil à lui-même, en retirant la cassolette à alcool, et, après dix autres minutes, on lit sur la tige métallique à quel degré elle a été repoussée par suite de la dilatation du gluten et de sa solidification en une masse spongieuse.

Dans de nombreuses expériences faites sur les farines de plusieurs blés de diverses provenances, la dilatation des glutens retirés de ces farines a varié entre 50 et 18 degrés de l'échelle aleuométrique. Cet instrument, en indiquant la quantité de gluten contenue dans la farine, ne peut cependant fournir de données sur l'altération de la farine que pour autant que l'on puisse opérer aussi sur un échantillon du blé qui l'a fournie.

Un autre instrument inventé par *M. Robine* est appelé *appréciateur des farines* ; il est basé sur la propriété qu'a l'acide acétique de dissoudre le gluten et l'albumine sans attaquer la matière amylacée. C'est un aréomètre qui se plonge dans cette dissolution.

Pour faire l'expérience, on prend, par exemple, 24 grammes de farine que l'on délaye dans 186,5 centimètres cubes d'acide acétique ; on triture pendant dix minutes afin de dissoudre le gluten, et on verse le tout dans un vase qui plonge dans de l'eau à la température de 15°. Après une heure de repos, le son et l'amidon se sont déposés ; on décante ensuite la liqueur, et on y plonge l'appréciateur. Le degré que cet instrument indique est aussi le chiffre qui annonce le nombre de pains de 2 kilogrammes que doivent donner 159 kilogrammes de farine.

*N'être pas réduite en poudre très-fine.* — Les farines réduites en poudre très-fine ne sont ni d'un bon produit ni de bonne garde. Les bonnes farines sont la division des parties constituantes du blé et non de leur réduction en une poudre très-fine.

*La pâte exposée à l'air devient ferme.* — Quand la farine a été altérée, la pâte formée est molle, courte, s'attache aux doigts et se rompt au lieu de s'allonger. L'excès d'humidité est la principale cause de l'altération des farines, surtout par une température élevée.

*Farines de commerce.* — La farine obtenue par les procédés de pre-

mière mouture, dite à l'anglaise, et de premier blutage, mêlée avec le produit de la mouture des premiers gruaux, est nommée *farine première*. Ce qu'on appelle *farine de deuxième* est le produit de la mouture des deuxièmes et troisièmes gruaux; elle est un peu moins blanche, contient un gluten sensiblement moins souple, donne un pain légèrement moins blanc et moins levé.

Par le remoulage des sons et des derniers gruaux, on obtient quelquefois une farine moins blanche encore, dite *de troisième*, laquelle, bien que renfermant à peu près autant de matières azotées, de substances grasses et plus de substances salines que la farine de deuxième, contient si peu de gluten extensible, que parfois on n'en peut extraire que des traces ou seulement de 1 à 5 pour cent au plus; encore, le produit est-il plutôt analogue à la fibrine qu'au gluten.

Il n'y a cependant rien d'absolu dans ces différentes marques; elles varient suivant les usines, et suivant les demandes et le goût du public.

*Altérations, fraudes, moyens de les reconnaître.* — Nous avons indiqué plus haut les matières que la fraude fait mélanger avec les farines; nous allons donner maintenant les moyens d'y reconnaître la présence de ces substances étrangères.

*Blé mal nettoyé, addition de son.* — L'analyse chimique ou des procédés mécaniques qui permettent de juger des proportions des différentes parties constitutives des farines, peuvent seuls faire connaître qu'elles proviennent de blé mal nettoyé, ou qu'elles ont été additionnées de son, si leur aspect seul ne permet pas d'en juger.

La présence de vers et de charançons se reconnaît quelquefois par les débris qui en restent.

La graine de *mélampyre* (*mélampyrum arvense*, blé de vache), qui se trouve souvent dans le blé, donne au pain une couleur rougeâtre, violacée et une saveur désagréable qui ne se développent pas dans le pain *azyme* ou non levé. Pour reconnaître sa présence dans la farine, *M. Dizé* donne le moyen suivant :

*Méthode de M. Donny pour procéder à l'examen des farines de froment que l'on suppose mélangées de farines étrangères.* — *M. Donny*, professeur à l'Université de Gand, conseille de rechercher :

1° La fécule de pommes de terre;

2° Les farines de tourteaux de lin, de pois, de vesces, de féveroles, de haricots, de fèves et de lentilles;

### 5° Les farines de maïs, de riz et de sarrasin.

On forme ainsi trois groupes. La fécule de pommes de terre, qui se trouve exclusivement dans le premier groupe, se caractérise par une seule réaction.

Dans le deuxième groupe, on recherche successivement : la farine de tourteaux de lin, qui s'isole de suite des farines du même groupe ; puis celles de vesces, de féveroles, de pois, et indistinctement de toute légumineuse. On revient par une réaction spéciale aux farines de vesces et de féveroles.

Dans le troisième groupe, on sépare assez nettement la farine de sarrasin, mais les farines de maïs et de riz restent confondues.

*Fécule de pommes de terre, procédé Donny.* — On étend la farine suspecte, en couche mince, sur le porte-objet d'une loupe montée ou d'un microscope donnant un grossissement de 15 à 20 diamètres ; on mouille la farine avec quelques gouttes d'une eau opaline contenant 1,50 à 2 pour cent de potasse caustique. La farine de céréales n'éprouve, à ce contact, que peu ou point de changement, tandis que les grains de fécule de pommes de terre se développent, se gonflent comme des vessies et s'étalent ensuite en plaques minces et transparentes.

On rend ces différences encore plus sensibles en séchant avec précaution le verre ou porte-objet et en y ajoutant ensuite quelques gouttes d'une solution aqueuse d'iode. Toute la matière amylacée prend une teinte bleue prononcée.

*Procédé Maertens.* — *M. Maertens*, professeur de chimie à l'Université de Louvain, a constaté que, lors même que la fécule de pommes de terre n'entraît dans le mélange que dans la proportion de 5 pour cent, on peut prouver sa présence en broyant fortement la farine suspecte pendant 5 à 10 minutes, avec la précaution de n'en triturer que peu à la fois, afin d'être plus sûr d'écraser les grains de fécule. Si, après avoir broyé la farine, on la délaye avec de l'eau, et qu'après quelques minutes de macération, on filtre le liquide à travers du papier joseph, l'eau filtrée bleuit d'une manière persistante par la teinture d'iode quand la farine est mêlée de fécule.

*M. Donny* croit que la méthode de trituration de *M. Maertens* n'est pas certaine, parce qu'il peut se trouver des globules de farine de froment n'ayant pas plus de consistance que ceux de la fécule de pommes de terre.

*Procédé Boland.* — Ce procédé, qui a valu à M. Boland une médaille d'or de la Société d'encouragement, est basé sur ce que la fécule est plus pesante que la farine de blé et doit par conséquent être précipitée la première dans un vase de forme conique. Il est également blâmé par M. Donny, qui conclut de quelques expériences faites par lui, que la différence des pesanteurs spécifiques des globules de la farine et de ceux de la fécule n'est pas aussi marquée qu'on semble l'avoir pensé.

Ce procédé a d'ailleurs le défaut de ne donner de résultat que quelques jours après le commencement de l'essai ; défaut capital lorsqu'il s'agit de faire un approvisionnement de farine.

D'après M. Boland, 25 pour cent de fécule rendent la farine impropre à la panification.

M. Rivot, professeur à l'École impériale des mines, croit que la méthode la plus simple et la plus sûre pour reconnaître la présence de la fécule est l'observation directe de l'amidon aux deux lumières.

À la lumière ordinaire, les grains de fécule ont, dit-il, un faciès bien caractérisé ; à la lumière polarisée, leur surface présente deux branches hyperboliques inégalement noires, dont les sommets sont plus marqués et plus déliés.

*Dosage de la fécule.* — M. Cailletet, dans un mémoire présenté à l'Académie des sciences de Paris, indique le moyen suivant pour doser la fécule de pommes de terre mélangée à la farine de blé : On prend un poids donné de la farine qu'il s'agit d'essayer, on la délaye dans une burette graduée avec un volume donné de solution aqueuse de potasse. On y ajoute ensuite une quantité également déterminée de solution alcoolique de brome : il se forme au bout d'un certain temps un précipité dont on note le volume. Or, comme on connaît d'avance les volumes très-différents des deux dépôts que formeraient, dans des circonstances toutes semblables, d'une part, de la farine de blé pure, et, de l'autre, de la farine mélangée d'un quart de fécule, on en conclut par une simple opération d'arithmétique la proportion de la fécule additionnée.

*Farines de tourteaux de lin et de légumineuses.* — *Procédé Donny.* — On agit comme pour la recherche de la fécule de pommes de terre, mais on prend une lessive alcaline plus forte, contenant 14 pour cent de potasse. Lorsque la farine falsifiée par celle de tourteaux de lin a été délayée, on reconnaît, avec un grossissement de 50 diamètres, un grand

nombre de corps plus petits que les granules de fécule, d'un aspect vitreux, le plus souvent colorés en rouge, et formant ordinairement des carrés et des rectangles très-réguliers.

Si l'on ne peut découvrir ces débris de l'enveloppe corticale de la graine de lin, on passe à la recherche de la farine de légumineuses. On blute la farine suspecte, puis on la traite par une lessive alcaline contenant 10 pour cent de potasse. S'il existe quelque farine de légumineuses, les principes albuminoïdes se dissolvent, la fécule devient transparente, et le tissu de cellulose, propre aux fruits de cette famille, reste visible à un grossissement de 20 à 30 diamètres et montre ses débris.

Les farines de féveroles, de vesces, de pois, de haricots, de fèves et de lentilles se confondent par un aspect analogue; mais on caractérise les farines de féveroles et de vesces par la réaction successive de l'acide nitrique et de l'ammoniaque liquide. Pour cela, on enduit une partie du contour d'une petite capsule ayant 7 à 8 centimètres de diamètre, d'une couche mince de farine que l'on colle avec un peu d'eau ou de salive. On fait tomber au fond de la capsule 7 à 8 gouttes d'acide nitrique que l'on volatilise sur la lampe à alcool, en arrêtant le dégagement trop rapide de l'acide au moyen d'une lame de verre qui ferme imparfaitement la capsule. Lorsqu'une partie de la farine est devenue jaune, on remplace l'acide, au fond de la capsule, par de l'ammoniaque, et l'on abandonne celle-ci à l'air. On voit, sous l'influence des vapeurs ammoniacales, se développer une belle couleur rouge dans la zone moyenne de la capsule, c'est-à-dire là où l'action de la vapeur nitrique n'a été ni trop forte ni trop faible. Si l'on opère sur un mélange de farine de froment et de l'une ou l'autre des farines indiquées, on remarque une teinte rosée d'autant plus faible, que la proportion des féveroles et des vesces est moindre.

Au reste, le résultat, qui présente souvent une nuance équivoque à l'œil, est toujours très-net à la loupe; car cette teinte ne résulte pas d'une coloration uniforme de la masse, mais de la présence de petits grains d'un rouge foncé disséminés dans une masse blanche ou légèrement jaunâtre.

Si ce dernier caractère de coloration manque, on n'a plus pour signe distinctif que les débris de cellulose qui se sont montrés à la suite de l'action de la lessive alcaline au dixième, et l'on en conclut que le mé-

lange a été fait avec de la farine de pois, de haricots, de fèves ou de lentilles.

*Procédé — Maertens.* Pour reconnaître la présence de la farine d'une légumineuse quelconque, M. le professeur *Maertens* donne le moyen suivant :

On mêle la farine suspecte avec trois ou quatre fois son poids d'eau, et on laisse macérer ce mélange pendant une ou deux heures à une température n'excédant pas 12°, en ayant soin de remuer de temps en temps. On jette ensuite le tout sur un filtre avec un peu d'eau pour entraîner toute la légumineuse. Le liquide filtré, traité par un peu d'acide acétique versé goutte à goutte, se trouble fortement, et devient lac teſcent s'il contient de la légumine, et précipite en partie.

Il ne faut pas ajouter un grand excès d'acide acétique, qui pourrait redissoudre la légumine précipitée.

Le liquide filtré présente, en outre, les autres caractères d'une solution de légumine, c'est-à-dire qu'il précipite par l'acide phosphorique trihydraté.

Dans une note insérée au bulletin de l'Académie des sciences de Belgique, M. *Maertens* dit que, si la farine de blé est additionnée de 10 pour cent de farine de féveroles, on n'extrait guère par ce moyen que la moitié de la légumine, laquelle est de 18 à 19 pour cent du poids des féveroles. Pour avoir la quantité totale des farines de légumineuses, il faut agir par comparaison.

Les globules amylicés des légumineuses, selon les observations de M. *Lecanu*, que j'ai trouvées exactes sur ce point, dit-il, offrent à leur surface une espèce de fente simple ou double, en croix, que l'on ne rencontre pas dans les globules du froment.

L'observation microscopique appliquée à la recherche du tissu réticulé que M. *Donny* croit exclusivement propre aux légumineuses, n'a pas fourni à M. *Maertens* des résultats satisfaisants; car plus d'une fois il a rencontré dans la farine de froment des pellicules de son dont le tissu offrait des mailles plus ou moins semblables à celles du tissu des féveroles, vu avec un grossissement de 250 fois.

M. *Lecanu* a découvert encore une réaction chimique que M. *Maertens* a mise à profit. Cette réaction consiste en ce qu'en chauffant au bain-marie, dans un petit ballon de verre, un peu de farine avec son poids d'acide chlorhydrique liquide et quatre fois environ autant d'eau, on

obtient, après la dissolution de la partie amylacée, un résidu cellulaire fortement coloré en rouge lie-de-vin, s'il provient de féveroles, de vesces ou de lentilles, et incolore s'il provient des farines de blé, de haricots et de pois.

C'est ordinairement sous forme de petites pellicules d'un rouge assez vif qu'apparaît, au fond du petit ballon de verre, le résidu des farines de féveroles. Ce résultat est fort net et peut faire distinguer, comme M. *Maertens* l'a reconnu, une farine additionnée de 9 à 10 pour cent de farine de féveroles d'avec celle qui est pure.

M. *Biot*, pharmacien à Namur, a soumis à l'Académie des sciences de Belgique quelques observations sur les procédés *Maertens* et *Donny*; il prétend :

1° Que la farine pure de l'épeautre fournit à un haut degré les réactions d'un mélange de blé et de légumineuses, et peut, par conséquent, conduire à des conclusions erronées; 2° que les procédés de M. *Donny* pour reconnaître l'addition de féveroles ou de vesces sont généralement satisfaisants, mais qu'ils peuvent induire l'expérimentateur en erreur parce que certaines variétés de froment pur, et notamment la variété de Cubanca, offrent tous les caractères assignés par M. *Donny* au mélange de froment et de féveroles. M. *Biot* ajoute que le germe des épeautres, de l'orge, du seigle renferme aussi le principe reconnu par M. *Donny* dans les féveroles et les vesces.

M. *Stas*, professeur de chimie, chargé de faire à l'Académie un rapport sur cette note, a reconnu qu'une infusion d'épeautre a précipité par l'acide acétique comme le ferait une infusion de farine de froment sophistiquée par 10 à 15 pour cent de légumineuses. Le fait de la précipitation par l'acide acétique a déjà été reconnu pour les infusions aqueuses d'orge, de sarrasin et de maïs.

Ayant ensuite expérimenté un échantillon de la farine de Cubanca pur (qui lui a été fourni par M. *Donny*), il y a trouvé les points rouges indiqués par ce chimiste comme exclusifs au mélange de féveroles et de vesces. Les farines de froment d'Odessa, de Kœningsberg, la farine d'épeautre du pays lui ont présenté les mêmes faits, mais les points rouges étaient plus rares et plus petits; il n'a pas, comme M. *Biot*, constaté la même action pour l'orge ni pour le seigle.

Ces faits ôtent aux procédés le caractère absolu que les auteurs et certains chimistes leur avaient donné. Aussi, pour qui comprend bien son

mandat d'expert, une seule réaction ne suffit pas, et il faut, pour se prononcer, la réunion de plusieurs caractères.

*M. Laneau*, pharmacien à l'hôpital Saint-Jean à Bruxelles, a modifié comme suit le procédé de *M. Lassaigue*, pour servir de contrôle à ceux de *MM. Donny* et *Maertens*, à l'effet de constater la présence de féveroles dans la farine : 4 grammes de farine féverolée sont traités dans un petit appareil à déplacement par 15 grammes d'alcool à 65 degrés ; on évapore au bain-marie, puis on ajoute au résidu une goutte ou deux d'une solution de chlorure ferrique. Au bout de quelque temps, la coloration vert noirâtre, due à la matière tannante des féveroles se dessine visiblement.

*Procédé de M. Cavallié*. — Suivant *M. Cavallié*, la farine pure, agitée pendant quelques minutes avec de l'acide sulfurique étendu, donne une écume qui disparaît bientôt par le repos de la liqueur. La même expérience faite avec une farine de légumineuses, donne lieu à une écume considérable qui persiste pendant plusieurs heures. *M. Cavallié* a cherché à indiquer la quantité de légumineuses introduite dans une farine de blé par la hauteur de l'écume, le long d'une échelle offrant dix degrés, chacun de quatre millimètres.

J. SQUILLIER.

(Pour être continué.)

### III

#### RECHERCHES SUR LE MODE D'ACTION DU GUANO, PAR J. LIEBIG (1).

Les effets frappants du guano du Pérou sur la végétation n'ont pas encore été expliqués d'une manière satisfaisante. On les attribue ordinairement à la forte proportion de substances azotées qu'il contient et qui y existent à l'état de sels ammoniacaux et d'acide urique. Mais on possède beaucoup de faits qui démontrent à l'évidence que l'on peut obtenir, dans des circonstances de culture entièrement analogues, des effets bien plus marqués du guano que de sels ammoniacaux renfermant cependant une égale proportion d'azote.

(1) Extrait du *Journal agronomique* du Dr Hamm; n° du 13 août 1861.

Quelle est donc la cause de cette différence d'action de l'azote employé sous la forme qui semblerait devoir être la plus sûre et la plus efficace, et pourquoi, appliqué à l'état de sels ammoniacaux, se montre-t-il parfois à peine actif ou d'un effet bien moins sensible? On ne peut chercher l'explication de ce fait que dans les autres éléments constitutifs du guano. Or, en faisant abstraction de l'acide urique dont on ignore encore presque totalement les effets sur la végétation, il ne reste que les phosphates alcalins et terreux, les sels ammoniacaux, auxquels on puisse attribuer la plus large part de l'effet actif de cet engrais.

Mais des faits s'élèvent contre cette opinion. Le phosphate de chaux, qui, uni aux sels ammoniacaux, constitue l'élément le plus important du guano du Pérou (il y entre fréquemment dans la proportion de 55 à 56 pour cent), employé en même quantité sous forme de poudre d'os, et même dans une proportion quatre, six et huit fois plus forte, est loin de posséder la même puissance d'action. Une addition de sels ammoniacaux augmente fréquemment cette dernière; mais les effets restent toujours bien inférieurs à ceux que l'on obtient d'un guano renfermant une proportion égale de ce sel. La différence essentielle que l'on constate, réside surtout dans la promptitude de l'effet obtenu, et là est précisément le point obscur. Le guano agit la première année, souvent même son influence apparaît après quelques semaines; mais son action, pour être rapide, n'est que passagère, tandis que celle de la poudre d'os, faible d'abord, suit une marche progressive.

Quelques recherches établies sur plusieurs variétés de guano me paraissent propres à jeter quelque lumière sur ces phénomènes; elles tendent à montrer que la cause de cette action rapide ou, comme on s'exprime dans ce cas, de cette action énergique du guano réside dans la proportion d'*acide oxalique* qu'il contient.

De même qu'aucun guano ne montre une composition constante, de même aussi la proportion d'acide oxalique est essentiellement variable. D'après quelques recherches, trop peu nombreuses, il est vrai, pour autoriser une conclusion à l'abri de tout doute, la proportion d'acide oxalique et celle de l'acide urique paraissent être dans les guanos en rapport inverse, c'est-à-dire que ceux riches en acide urique sont ordinairement pauvres en acide oxalique, et *vice versa*.

Si l'on verse de l'eau froide ou bouillante sur le guano du Pérou et

que l'on filtre, la solution obtenue donne à la distillation des cristaux abondants d'oxalate d'ammoniaque neutre; il reste dans l'eau mère une certaine quantité de phosphate et de sulfate d'ammoniaque.

Si, au contraire, on verse sur le guano, ou si on l'arrose avec de l'eau froide, et que l'on abandonne le tout au repos pendant quelque temps, d'autres phénomènes s'observent. La proportion d'acide oxalique diminue progressivement dans la solution et cède la place à l'acide phosphorique. La proportion de ce dernier va sans cesse en augmentant, au point de donner, après une digestion de 24 heures par le sulfate de magnésie, un précipité abondant de phosphate de magnésie et de phosphate ammoniaco-magnésien cristallisés. Pour cela, il suffit de filtrer la liqueur et d'ajouter à la solution une faible quantité de sel de magnésie sans addition d'ammoniaque.

Le fait de la dissolution de l'acide phosphorique dans le guano est facile à expliquer. L'oxalate d'ammoniaque devenu soluble se décompose peu à peu en présence du phosphate de chaux, et donne de l'oxalate de chaux insoluble et du phosphate d'ammoniaque, tandis que l'acide phosphorique du guano *ne se dissout* qu'à la faveur de la présence simultanée de l'acide oxalique dans la liqueur. En effet, en répartissant les bases existantes dans le guano entre les acides qu'il renferme également, et qui sont généralement les acides phosphorique, sulfurique et chlorhydrique, il ne reste plus que 3 équivalents de chaux et de magnésie qui entrent en combinaison avec l'acide phosphorique; d'où il résulte un sel faiblement soluble dans les sels ammoniacaux neutres. La présence de l'acide oxalique rend celle de la chaux impossible dans la solution aqueuse du guano.

Disons, à l'appui de cette observation, que le phosphate de chaux bi et tribasique, fraîchement précipité, éprouve à peine un changement par l'oxalate d'ammoniaque: il ne se dissout que des traces d'acide phosphorique. Il est vrai qu'il existe dans le guano un autre corps qui pourrait favoriser la décomposition: c'est le sulfate d'ammoniaque, qu'on y rencontre constamment, et qui dissout en faible proportion le phosphate de chaux; mais il abandonne bientôt sa forme, en présence de l'acide oxalique, avec lequel il s'unit et se précipite. D'un autre côté, l'action du sulfate d'ammoniaque étant constante, la décomposition continue.

Lorsque l'on ajoute à un mélange d'oxalate d'ammoniaque et de phosphate de chaux quelques gouttes de sulfate ou de chlorhydrate d'ammo-

niaque, la décomposition du phosphate de chaux en oxalate de cette base est très-rapide.

La transformation de l'oxalate d'ammoniaque en phosphate d'ammoniaque, dans un guano humecté d'eau, marche rapidement jusqu'à une certaine limite. Arrivée à ce point, elle est à peine sensible, et, dans un cas où je l'observais particulièrement, elle n'était pas encore entièrement terminée au bout de huit jours. Il resta constamment une petite quantité d'acide oxalique dans la liqueur, ce dont il était facile de s'assurer par l'addition d'un sel de chaux, qui y forme un précipité insoluble dans l'acide acétique. Peut-être la portion non décomposée du phosphate de chaux est-elle enveloppée d'une couche d'oxalate de cette base qui ralentit l'action de l'oxalate d'ammoniaque.

Mais si l'on acidifie par l'acide sulfurique, par exemple, l'eau dont on humecte le guano, de manière à donner au mélange la réaction acide, on accélère la transformation au point de la rendre complète en quelques heures. Alors il ne reste plus de traces d'acide oxalique dans la solution; il a été remplacé par un équivalent d'acide phosphorique.

L'acide acétique et même l'eau chargée d'acide carbonique exercent sur le guano une action analogue à celle de l'acide sulfurique.

Un échantillon de guano provenant de la maison Clemm-Lennig, de Mannheim, qui se distinguait par sa richesse en acide urique (18 pour cent), et qui relativement était pauvre en acide oxalique, renfermait, outre la potasse, la soude et l'ammoniaque, les proportions d'acides suivantes :

Acide phosphorique. . . . .	2,857 %
Acide oxalique . . . . .	4,202 »
Acide sulfurique. . . . .	3,371 »

Par la transformation du phosphate de chaux, accélérée par une petite addition d'acide sulfurique, la proportion d'acide oxalique (4,2 %) fut remplacée par 3 % d'acide phosphorique, et presque la moitié de la proportion d'acide phosphorique fut rendue soluble. La même expérience répétée sur d'autres guanos amenait la solution de 10 à 12 % d'acide phosphorique, c'est-à-dire qu'il était dissous en totalité.

L'eau de pluie qui tombe sur un champ fumé avec du guano (dans la

supposition qu'elle ne soit pas assez forte pour le délayer) contribue à y apporter toutes les circonstances favorables à la dissolution d'une portion de l'acide phosphorique combiné avec la chaux, c'est-à-dire favorise l'action de l'ammoniaque. Le guano joue, dans ce cas, le rôle du superphosphate de chaux.

Des pluies fortes et durables entravent cette transformation en délavant le sol qui recèle le guano. Il serait du plus grand intérêt d'observer attentivement l'influence de ces diverses circonstances sur l'action fertilisante de cet engrais.

Il est à peine nécessaire d'attirer l'attention du cultivateur sur les avantages qui peuvent résulter d'un arrosage du guano avec une solution très-diluée d'acide sulfurique, vingt quatre heures avant son incorporation au sol. C'est un moyen d'en assurer les effets utiles, s'il est vrai que c'est la présence de l'acide oxalique qui détermine la dissolution de l'acide phosphorique. La masse humide doit montrer une réaction acide.

Il est connu que la falsification la plus commune du guano du Pérou consiste dans l'augmentation de poids qu'il reçoit en y ajoutant de l'eau. Mais cette opération a un inconvénient bien plus grave encore : elle prépare et détermine la décomposition dont il a été question dans cet article, en opérant le dégagement de l'ammoniaque, du phosphate d'ammoniaque formé. Ainsi s'explique la diminution de valeur, la perte de l'azote, que l'on observe fréquemment dans la conservation du guano.

*(Traduit de l'allemand.)*

A. D.

---

#### IV

#### LES VINS ARTIFICIELS (1).

Nous sommes loin de l'époque où quelques-uns des vignobles des environs de Paris étaient comptés au nombre des plus grands crus de France, et cependant, lorsque de nos jours encore on traverse les

(1) Extrait du *Musée des Sciences*.

vignes chargées de raisins du riant coteau d'Argenteuil, on a moins de peine à comprendre que Henri d'Andely, dans son fabliau de la *Bataille des Vins*, ait assigné à la piquette d'Argenteuil la première place parmi les vins de France.

Ce vin, qui se débite maintenant au canon sur les comptoirs des cabarets de barrière, était au treizième siècle une boisson de roi, et il eut les honneurs de la table de Philippe-Auguste, « ce roi qui, suivant Henri d'Andely, mouillait volontiers son gosier de vin blanc et buvait sans avoir soif. »

Ce roi, grand appréciateur du bon vin, croyait avoir fait assez pour récompenser les services les plus insignes lorsqu'il donnait un petit champ dans le vignoble d'Argenteuil. Ce fut ainsi qu'il récompensa, en l'an 1215, Guérin, évêque de Senlis, son chancelier. Jean Boileau, vicaire de Notre-Dame de Paris, possédait, sur le penchant du même coteau, une vigne étendue; il la légua aux Chartreux. Ceux-ci considérèrent qu'un pareil legs lui avait bien mérité l'honneur d'être enterré dans leur cloître, ce qui eut lieu le 26 juillet 1504.

Malgré sa décadence, le vignoble d'Argenteuil est encore le cru le plus estimé des environs de Paris, et, en le parcourant, il y a peu de jours, j'y remarquais les apparences d'une récolte, sinon abondante, au moins d'une qualité supérieure.

Pendant la série d'années qui s'est écoulée de 1855 à 1859, le climat pluvieux et froid, joint aux ravages de la terrible maladie de l'oïdium, avait presque fait désespérer de l'avenir de la vigne dans notre pays : les-caves étaient vides, et le vin, de mauvaise qualité.

Certaines industries, dans le but apparent de combler les vides laissés par la nature, s'étaient constituées pour la fabrication de boissons nouvelles, boissons interlopes, qui, lorsqu'elles n'étaient pas malfaisantes, n'avaient que le tort de n'être aucunement réconfortantes et réparatrices.

N'a-t-on pas été, dans les années de pénurie que nous venons de traverser, jusqu'à entreprendre en grand la fabrication de *vins artificiels*, que l'on donnait comme tels, c'est-à-dire qu'on avait complètement étrangers à la vigne? Heureusement, l'administration y a mis bon ordre.

Malgré les progrès de la chimie, on ignore encore aujourd'hui quelques-uns des principes constituants du vin, ce qui n'empêche pas que

depuis longtemps on n'ait essayé, aux risques d'empoisonner, de fabriquer des vins artificiels. Cadet Gassicourt rapporte que les Anglais préparaient, dans leurs colonies, un vin de sucre, ainsi composé : sucre, 250 livres; eau, 2 muids; levure, 4 livres. Ils coloraient le tout avec le tournesol et l'aromatisaient avec une huile essentielle.

Parmentier assure (*Annales de Chimie*, t. LXII, page 252) avoir obtenu de très-bon muscat en faisant fermenter : sucre, 108 k.; tartre, 5; fleurs de sureau, 40; eau, 154.

Mais les vins factices n'ont rien de bien dangereux lorsqu'ils sont donnés comme tels.

Il n'en est pas de même des *vins falsifiés*, c'est-à-dire de ceux qui sont annoncés comme vins purs, et dans lesquels pourtant on a ajouté des matières étrangères à la vigne, autres que le sucre ou l'alcool de vin, ou même le tartre, qui peuvent être adjoints en raison de leur identité bien certaine avec les éléments du raisin.

Les falsifications du vin ne sont pas d'origine moderne : il y a eu des falsificateurs aussitôt qu'il y a eu de malhonnêtes gens, désireux de bâtir leur fortune sur la ruine de la santé publique. Pline rapporte (livre XIV) que de son temps les princes et les grands avaient peine à trouver pour leur table du vin qui ne fût pas falsifié.

Il y eut au moyen âge une foule de vins en très-haute réputation, comme les vins herbés, les clarés ou clairets, les piments, etc., qui n'étaient autres que des vins composés et qui jouaient le rôle de vins de dessert.

Les vins herbés étaient des infusions de plantes aromatiques, telles que la sauge, l'absinthe, l'année, qu'on mêlait au vin. Le vieux *Roman de Garin* définit ainsi le vin clairer : « C'était une liqueur faite d'épices de bonne odeur, moulues en poudre et mises en un sac de linge avec du miel, et puis l'on coulait le vin parmy, plusieurs fois, comme on fait la lexive. » Quant au piment, c'était une variété de clairer.

Ces vins composés n'avaient rien qui pût faire tort à la santé de nos pères : mais comme le goût plus délicat des modernes ne s'en accommoderait pas, nous trouvons que c'était justice d'en abandonner la fabrication; mais il n'y avait aucune nécessité de la remplacer par celle des vins falsifiés, dont nous allons parler.

Dans le *Journal de Pharmacie* (t. III, p. 555), Cadet Gassicourt raconte ainsi ce qui se pratiquait en Angleterre vers l'année 1817 :

« Les Anglais font, pour imiter le jus de la treille, des efforts incroyables et fort heureusement infructueux. J'ai bu des vins fabriqués à Londres : ce sont de véritables poisons ; le fameux Pitt, qui s'y connaissait et n'allait jamais au Parlement sans avoir analysé quelques bouteilles, s'éleva contre cette branche d'industrie frauduleuse, et dénonça ces vins comme étant faits avec des navets, des prunes sauvages et des ronces bouillies, le tout mêlé avec de la bière, de l'eau-de-vie, et adouci avec de la litharge.

» Malgré ces justes plaintes, on fait encore à Londres des vins artificiels pour des sommes énormes. La moins dangereuse et la plus agréable de ces liqueurs fermentées est celle que l'on appelle *vin de groseilles*, et qui se prépare avec le *ribes uva crispa* de Linné, vulgairement *groseille à maquereau*. Le suc de ce fruit fermenté imite, pour la saveur, le vin de Châblis un peu mousseux et légèrement sucré. Cette espèce de vin, pour lequel on cultive en grand une belle variété de groseillier violet épineux (devenu *inermis* par la culture), n'est pas encore un objet de commerce et se prépare dans les ménages, à la campagne. »

Les connaissances que l'on a acquises en toxicologie empêchent aujourd'hui de mettre en vente, à Londres comme ailleurs, des vins manifestement empoisonnés, qui seraient bientôt reconnus par l'analyse ; mais les fabriques de vins artificiels sont en Angleterre plus nombreuses que jamais, et les boissons qu'elles fournissent à la consommation représentent des sommes énormes. On boit à Londres trois ou quatre fois plus de vin de Porto qu'on n'en reçoit des vignes de Portugal.

Or, voici une recette, pour faire du *vin de Porto*, qu'on a longtemps mise en pratique en Russie : cidre, 5 kilogrammes ; eau-de-vie, 1 kilogramme ; gomme kino, 8 grammes. Si c'est du vieux vin du Rhin (l'*old hock* des Anglais) qu'on veut faire, au lieu de Porto, au cidre et à l'eau-de-vie, entrant dans de semblables proportions, on ajoute, à la place de gomme kino, 8 grammes d'éther azotique alcoolisé. C'est donc la différence de la gomme kino et de l'éther azotique qui fait la différence entre le Porto et le vin du Rhin. Ce serait plaisant, si ce n'était triste.

Nous avons parlé de l'Angleterre, mais la France, par sa qualité de grand pays de production vinicole, n'est pas mise à l'abri de la fraude. Les mauvaises récoltes, par suite de la maladie de la vigne, ont mal-

heureusement fait entreprendre chez nous les imitations de vin et leur vente frauduleuse sur une grande échelle.

Un habile chimiste, M. Maumené, de Reims, signale une des plus graves altérations que l'on fait subir à nos vins : c'est celle qui provient de l'emploi du mélange dit *teinte de Fismes*, comme matière colorante. Cette teinte contient 250 à 500 grammes de baies de sureau, qu'on remplace quelquefois par l'hyèble, 30 à 65 grammes d'alun et 600 à 800 grammes d'eau par litre de liquide à obtenir.

Il n'est pas certain que le sureau contienne des principes nuisibles à la santé, mais pour l'alun cela ne fait aucun doute. Ce sel est très-acide, et il doit cette propriété non pas à un acide végétal comme le tartre, mais à un acide minéral des plus pernicieux, à l'acide sulfurique. Il contient encore de l'alumine, qui ne fait qu'ajouter à ses mauvaises qualités. Les vins colorés avec la teinte de Fismes sont donc capables d'amener des troubles sérieux dans la santé.

L'emploi de cette teinte n'est pas limité aux environs de la petite ville de Champagne dont elle a pris le nom; il est à peu près général et s'étend jusque dans le Midi. Ainsi, plusieurs autres villes, et notamment Poitiers, ont des fabriques semblables à celles de Fismes.

« Malheureusement, dit M. Maumené, la fabrication de la teinte a été encouragée par une ordonnance royale, rendue à Versailles en 1781, conformément à un avis exprimé le 3 juillet par la Société royale de médecine.

» Elle a pris ainsi une grande extension et se montre hardiment au grand jour. Cependant la Société de médecine ne pouvait pas, en 1781, donner un avis bien motivé : la chimie ne faisait que de naître, et la nature de l'alun n'était pas exactement connue. »

L'imprudente ordonnance royale de 1781 ne pouvait, au mépris de la chimie, permettre plus longtemps l'empoisonnement des populations par le mélange de l'alun de la teinte de Fismes. Le procureur impérial près le tribunal de Château-Thierry faisait insérer, le 10 septembre 1854, dans l'*Echo de l'Aisne*, l'avis suivant :

« Un grand nombre de propriétaires et de vigneron de l'arrondissement de Château-Thierry ont l'habitude de falsifier et de dénaturer le vin qu'ils fabriquent, en ajoutant au raisin diverses substances contenant de la graine de sureau. Ces mélanges, qui ont pour effet

de tromper les acheteurs sur la couleur réelle du vin et sur la qualité, sont nuisibles à la santé publique. A l'avenir, les personnes qui continueraient à pratiquer ces falsifications et à en vendre les produits seront poursuivies conformément aux dispositions de l'article 518 du Code pénal. »

L'article 518 du Code pénal a donc abrogé l'ordonnance de 1781, et les fabricants de teinte de Fismes peuvent être poursuivis comme falsificateurs. Une saisie, pratiquée au mois de juin 1855, mit sous la main des chimistes des vins qui renfermaient 7 grammes d'alun par litre. Leur saveur était très-distincte de celle du vin naturel, et personne ne pouvait s'y tromper. « A cette dose, dit M. Maumené, l'alun est nuisible, même pour un buveur modéré; il rendrait l'ivresse presque mortelle. »

Il serait à désirer que l'exemple donné par le procureur impérial de Château-Thierry fût suivi dans tous les pays vinicoles où une fraude si préjudiciable est en usage.

La coloration des vins par la teinte de Fismes est une pratique d'autant plus coupable, que rien n'en nécessite l'emploi. Dans les cas où le vin manque de couleur, on lui en fait prendre en le mélangeant avec les vins *teinturiers* ou simplement avec les vins du Midi, ceux du Roussillon, par exemple. Ce travail n'a aucun inconvénient.

L'alun surtout doit être proscrit sans aucune réserve. Il paraît qu'autrefois on ne s'en servait pas dans la fabrication de la teinte de Fismes. M. Jullien, dans son ouvrage sur la *Topographie de tous les vignobles connus*, dit (page 59) qu'elle est tirée des baies de sureau, que l'on fait bouillir avec de la crème de tartre que l'on passe au filtre. C'est seulement depuis 1852, époque à laquelle remonte l'ouvrage de M. Jullien, que les fabricants ont perfectionné leur teinte en y ajoutant l'alun. Aujourd'hui la perfection va encore plus loin.

« Quelques marchands de teinte, dit M. Maumené, emploient de l'acide sulfurique en nature; ils l'ont déclaré eux-mêmes à l'un de MM. les sous-préfets de Reims, par qui je l'ai su, et j'ai été mis à même de le vérifier. Tout le monde peut juger d'avance ce que doit entraîner une pratique aussi déplorable. »

On a dit que l'alun rend le vin plus durable et plus clair. Cela peut être vrai dans quelques cas, mais alors même il produit un effet tout contraire à celui qu'on doit désirer; les vins sont dépouillés par lui de

l'activité de leur ferment, et ne peuvent achever la fermentation insensible pendant laquelle naissent les éthers, éléments du bouquet. L'addition de l'eau n'adoucit en rien la saveur crue et désagréable du mélange, elle ne peut que l'affadir. Le goût de sureau ajouté à celui d'alun produit un liquide absolument insoutenable, nauséux, sans vigueur et on ne peut plus propre à débilitier le consommateur et à ruiner sa santé.

La teinte n'est pas, à beaucoup près, la seule matière employée pour donner de la couleur au vin : on se sert de presque tous les jus de végétaux rouges, tels que les betteraves, les mûres, le tournesol, le bois d'Inde, du Brésil, de Fernambouc, et beaucoup d'autres. Quelques-uns de ces végétaux peuvent devenir plus ou moins funestes, mais il n'est pas encore facile de distinguer les colorations produites par ces divers corps.

Nous ne nous sommes étendu sur les procédés de coloration des vins par la teinte qu'en raison de leur usage presque général ; et les dangers en sont d'autant plus grands, qu'elle fut autorisée autrefois par ordonnance de Louis XVI, et que son emploi est encore regardé comme parfaitement licite par beaucoup de viticulteurs.

Quant aux autres fraudes inventées pour tromper le consommateur sur la qualité du vin, elles sont sans nombre et sans cesse renouvelées. Pour les éventer, il ne faut rien moins que l'habileté de nos chimistes actuels et la surveillance active de l'administration, qui dans ce moment fait une rude guerre aux marchands malhonnêtes. LECOUTURIER.

---

 V

## NOUVELLES &amp; VARIÉTÉS.

*A propos de l'enseignement industriel et de la vulgarisation des sciences.* — Transport des dépêches dans les villes au moyen de tuyaux souterrains. — Le spectroscopie. — Papier fabriqué avec le blé indien. — Production du caoutchouc à San-Salvador. — Sur le commerce du mercure. — Influence exercée par la lumière électrique sur la végétation. — Difficultés du projet de réunion de la mer Noire et de la mer Caspienne. — Rapport de M. Molinos sur l'emploi des toiles métalliques pour arrêter la propagation des flammes, etc.

*A propos de l'enseignement industriel et de la vulgarisation des sciences.* — Ainsi que nous l'avons annoncé dans notre livraison d'avril,

page 104, *l'Association britannique pour l'avancement des sciences* s'est réunie, le 5 septembre dernier, à Manchester, sous la présidence du célèbre ingénieur Fairbairn. Les savants les plus illustres et les hommes du monde sachant trouver dans la science une salutaire distraction à leurs travaux habituels, se sont comme toujours donné rendez-vous pour s'instruire en commun et hâter le progrès scientifique par le principe si fécond de l'association.

Les journaux politiques publient des comptes-rendus détaillés de ces séances. Dans l'auditoire, on remarque un grand nombre d'ouvriers qui, au prix d'une livre, ont acquis le titre d'associés.

Ces faits méritent de fixer l'attention; ils permettent d'établir une comparaison entre les industriels et les ouvriers anglais et ceux de beaucoup d'autres nations. Dans notre pays, par exemple, s'il s'organisait une réunion analogue à *l'Association britannique pour l'avancement des sciences*, pourrait-on trouver seulement cinquante personnes qui consentiraient à payer une cotisation pour assister à des discussions et à des expériences scientifiques? Et, parmi les ouvriers, on peut affirmer qu'il n'y en aurait pas un seul qui apprécierait l'utilité de prendre part à ces conférences aussi instructives qu'agréables.

Si nous mettons tant de persistance à faire ressortir tous ces exemples, c'est qu'ils nous paraissent renfermer un enseignement dont il n'est pas permis de méconnaître l'importance, au moment surtout où nous devons nous préparer à une lutte industrielle avec l'Angleterre. Des efforts sérieux et énergiques sont nécessaires. Il faut, sans retard et sans hésitation, propager par tous les moyens possibles l'instruction générale, l'enseignement industriel et la vulgarisation des sciences. Pour réparer le temps perdu et arriver à des résultats analogues à ceux que l'on observe dans les autres pays, ce n'est pas trop de consacrer à cet objet *quelques millions*. D'ailleurs, cette dépense, éminemment productive, serait très-largement compensée par les avantages immenses qu'en retirerait le pays tout entier.

---

*Transport des dépêches dans les villes au moyen de tuyaux souterrains.*  
— Il a été question d'établir, à Paris, un système de tuyaux souterrains pour y faire circuler les lettres venant d'un bureau central en communication

avec les différents quartiers. Pendant qu'en France on discute longuement en recherchant toutes les objections possibles contre le projet présenté, on met la chose en pratique en Angleterre, et l'on demande à l'expérience un enseignement que ne peuvent donner les plus belles théories. On a donc organisé à Londres le transport des dépêches par l'effet de l'atmosphère, en employant un système analogue à celui qui a été utilisé, il y a quelques années, par le chemin de fer de Saint-Germain.

Nous allons, en nous servant d'une notice publiée par les *Annales télégraphiques*, donner une idée du procédé, en négligeant toutefois la description détaillée des mécanismes inventés pour le cas spécial dont il s'agit.

On a établi à Londres quatre tuyaux atmosphériques qui relient la station centrale de la compagnie électrique à quatre succursales voisines, dont la plus éloignée se trouve à 1,400 mètres. Les tuyaux, placés dans le sol à 80 centimètres de profondeur, reçoivent les dépêches enfermées dans des étuis en cuir, pouvant glisser dans les tuyaux. Les quatre embranchements de tuyaux communiquent au bureau central avec un réservoir en fer dans lequel on fait le vide par l'action d'une machine à vapeur.

Voici maintenant comment se fait ce service : la succursale qui veut envoyer une dépêche au poste central, fait un signal au moyen d'un télégraphe électrique dont le fil est souterrain. Au poste central, il suffit d'ouvrir un robinet pour mettre le tuyau dans lequel se trouve la dépêche en communication avec le réservoir et la machine à vapeur. La pression atmosphérique pousse l'étui en avant ; au bout de quelques minutes, il arrive à destination, et, par une disposition fort simple, sort automatiquement du tuyau et vient tomber sur la table de l'employé. Par un système analogue, les dépêches se rendent du poste central aux succursales.

Une nouvelle compagnie se propose d'organiser un transport entre le grand bureau de poste de Londres et les stations des chemins de fer. On se servira de tuyaux en fonte de soixante centimètres de diamètre, et les dépêches ou paquets seront placés dans de petits chariots roulant sur des rails fixés à la partie inférieure des tuyaux. Une immense roue creuse, ressemblant aux ventilateurs des mines, tournera rapidement devant l'ouverture des tuyaux pour en extraire l'air, et, sous l'influence de la

pression atmosphérique s'exerçant en sens inverse, les chariots avanceront de la même manière que les étuis dans le système précédemment décrit.

---

*Le spectroscope.* — M. William Crookes vient de faire construire, à Londres, un petit instrument d'optique qu'il appelle *spectroscope*, et qui peut rendre des services aux personnes qui s'occupent de chimie et de photographie. Cet instrument est une modification heureuse ou plutôt une simplification de celui inventé par MM. Kirchhoff et Bunsen, pour analyser qualitativement les différentes substances au moyen du spectre que produit une flamme dans laquelle ces substances sont volatilisées (1). Il se compose essentiellement d'une boîte ou chambre renfermant le prisme et de deux tubes sortant des côtés opposés de la boîte. L'un des tubes, celui qui regardè la source lumineuse, est muni à un bout d'un diaphragme à fente verticale mobile, et à l'autre d'une lentille. L'autre tube est une petite lunette à laquelle on peut ajuster des oculaires de différentes forces. Comme dans l'appareil des savants allemands, la lumière ici passe à travers la fente et le prisme, et une image grossie du spectre arrive à l'œil au moyen de la lunette. Alors, on reconnaît de suite les différents corps présents dans la flamme au moyen des raies colorées qu'ils produisent. — Je suppose qu'on veuille essayer un produit photographique, de l'eau distillée, par exemple. On en prend une goutte, on l'évapore sur la pointe d'un canif qu'on place ensuite dans la flamme de la lampe, devant la fente. Si l'eau est pure, on ne doit rien voir ; mais si elle contient de la soude, de la potasse, de la chaux, etc., on verra paraître dans le spectre les plus brillantes lignes jaunes, pourpres, bleues, etc., suivant le métal présent dans l'eau. De même, si l'iodure de potassium donne un spectre contenant une raie jaune, c'est qu'il contient de la soude. On peut ainsi analyser d'un *coup d'œil* — c'est le cas de le dire — toutes les substances que l'on voudra ; et le seul reproche qu'on puisse faire à l'instrument, c'est d'être trop sensible. En effet, en analysant les corps par la belle méthode de Bunsen et Kirchhoff, on trouve de la soude partout, même dans les poussières des appartements, — de la lithine, même dans la transpiration de la peau, etc., — et ces

(1) Voir ci-devant n° d'août, page 245.

substances y sont présentes en si petites quantités, que c'est absolument comme si elles n'y étaient pas.

---

*Papier fabriqué avec le blé indien.* — L'emploi de l'écorce du blé indien à la fabrication du papier a été pratiqué avec succès au XVIII<sup>e</sup> siècle en Italie, mais il paraît que les procédés s'en étaient perdus. Aujourd'hui, M. Moritz Diamant, d'Autriche, vient, dit-on, de les retrouver, et c'est M. le comte de Lippe qui les exploite. Voici quelques-uns des avantages qu'on attribue à cette nouvelle fabrication : papier supérieur, sous plusieurs rapports, à celui du chiffon ; emploi d'une très-petite quantité de colle pour l'encollage du papier à écrire ; procédé de blanchiment simple et rapide. La pâte ayant naturellement une légère coloration, le blanchiment devient inutile lorsqu'il s'agit de papier d'emballage.

Le nouveau papier est plus fort que celui de chiffon ; il n'est nullement cassant comme le papier de paille ordinaire, lequel doit ce défaut à la grande quantité de silice contenue dans la matière première. Le procédé inventé par M. Moritz Diamant ne demande aucune espèce de machine pour réduire en pâte la matière fibreuse du blé, en sorte qu'il réunit les conditions les plus favorables de simplicité, de facilité et de bon marché. Il est exploité en Suisse avec succès.

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

---

*Production du caoutchouc à San-Salvador.* — Il existe au Salvador, comme sur toutes les côtes de l'Amérique centrale, un grand nombre d'arbres de l'espèce qui donne le caoutchouc. Cependant l'exportation de ce produit est presque nulle, en raison probablement de l'ignorance où l'on était resté jusqu'ici de la manière de le préparer pour lui donner la valeur qui le fait accepter sur les marchés d'Europe. En effet, jusque dans ces derniers temps, on se contentait de recevoir sur une couche de terre glaise le suc s'écoulant du tronc de l'arbre incisé à la hache ou au couteau. On laissait figer ce suc, et lorsqu'on le recueillait ensuite, il était nécessairement souillé par un mélange de matières étrangères qui en diminuaient de beaucoup la valeur.

Un Hongrois, du nom de Schlessinger, a sollicité et obtenu, en 1860,

du gouvernement le privilège de l'extraction du caoutchouc, pendant un an, sur tous les terrains vagues appartenant aux communes ou à l'État, à la condition de créer un établissement modèle pour la préparation de cette gomme, et de donner à tous ceux qui voudraient le consulter des renseignements sur les soins que cette préparation exige. Un droit d'une piastre par quintal est, en outre, également établi, pendant un an, au profit du concessionnaire, sur tous les caoutchoucs exportés du Salvador et produits dans d'autres lieux que ceux où le privilège mentionné plus haut est accordé.

Le suc de l'arbre, que l'on continuera à obtenir au moyen d'incisions plus ou moins profondes, est recueilli dans des jattes de bois et passé à travers une feuille de fer-blanc perforée à peu près comme une écumoire pour en séparer les morceaux d'écorces ou autres matières qui s'y trouvent mêlés. On le délaye ensuite dans une double quantité d'eau pure, puis, après avoir passé la liqueur à travers un linge, on la verse dans un réservoir, où l'on ajoute une nouvelle quantité d'eau égale à la précédente, en sorte qu'il y a  $\frac{4}{5}$  d'eau et  $\frac{1}{5}$  de suc. On laisse reposer pendant vingt-quatre heures; le suc, étant plus léger que l'eau, s'élève à la surface, et l'eau est écoulée peu à peu avec précaution par des robinets placés au fond du réservoir. Cette première eau enlevée, on en ajoute d'autre en même quantité, et, après un nouveau repos de vingt-quatre heures, on la sort avec les mêmes précautions, pour empêcher qu'elle n'entraîne quelques parcelles de caoutchouc. L'opération se renouvelle autant de fois qu'il est nécessaire, c'est-à-dire jusqu'à ce que l'eau, qui sort d'abord sale et trouble, devienne parfaitement limpide. Cela fait, le suc est mis pendant vingt-quatre heures dans des vases percés de petits trous par lesquels s'échappe l'eau qu'il peut renfermer encore. Il ne s'agit plus, dès lors, que de lui donner de la consistance. A cet effet, on prend, par quintal de suc brut recueilli, une demi-bouteille d'eau chaude dans laquelle on fait dissoudre une once d'alun en poudre, puis l'on mêle à plusieurs reprises. Bientôt le suc commence à durcir; on le met alors sous presse, où il achève de se solidifier en se débarrassant des dernières traces d'humidité qu'il contient. Au sortir de la presse, le caoutchouc est tenu à l'ombre et emballé pour l'exportation.

M. Schlessinger calcule que le quintal de caoutchouc ainsi préparé reviendra, au Salvador, à dix piastres, prix qui assurerait un bénéfice considérable au producteur. (*Annales du Commerce extérieur.*)

*Sur le commerce du mercure.* — On sait le rôle important que joue le mercure dans les sciences et l'industrie; il est employé dans le traitement par amalgamation des minerais d'or et d'argent, dans la dorure, dans la préparation du vermillon, dans l'étamage des glaces, dans la fabrication des baromètres et des thermomètres. On l'utilise sous diverses formes en médecine; il sert, à l'état de nitrate, à feutrer artificiellement certaines peaux d'animaux, etc. Autrefois on le recevait dans des sacs en peau de mouton, et pendant un certain temps il en est venu de Chine dans de petits cylindres de bambou. Ces cylindres, qui n'avaient de hauteur que l'espace compris entre deux nœuds consécutifs de bois, et qui contenaient environ neuf kilogr. de mercure, étaient fermés avec de la poix et enveloppés dans des linges mastiqués avec soin. Depuis quelques années, le transport en est fait dans des bouteilles en fer forgé du poids de 11 kilogr. 30, renfermant 34 kilogr. 40 de mercure, hermétiquement fermées par des bouchons, et qui se fabriquent en Angleterre.

L'Espagne et l'Amérique sont les deux principaux pays de production du mercure. Dans ce dernier, il existe, sous le nom de *New-Almaden*, des mines considérables situées à San-José (environ 60 milles de San-Francisco), qui ont fourni jusqu'à 30,000 bouteilles par an, soit 103,200 kilog. Malheureusement, les travaux sont interrompus; et comme la consommation n'a cessé d'augmenter, le prix du mercure est aujourd'hui à peu près doublé.

La Californie, pour le traitement de ses quartz aurifères, n'en emploie pas moins de 3,000 bouteilles par an, qu'elle tire de la mine de Santa-Clara, moins riche que les précédentes, au voisinage desquelles elle est située. Cette mine, qu'exploite une compagnie de Baltimore, est depuis trois ans l'objet de travaux considérables destinés à en augmenter la production. Le minerais de cinabre (sulfure de mercure) est traité dans des cornues en fonte, au lieu des anciens fourneaux en briques qui laissaient perdre, par évaporation et par absorption, une trop grande quantité de matière.

De 1854 à 1858 inclusivement, la Californie a exporté de vingt à vingt-huit mille bouteilles. En 1859, l'exportation n'a été que de 3,339 bouteilles. Cette énorme diminution est due à la fermeture des mines de *New-Almaden*, ordonnée par le gouvernement vers la fin de 1858.

Outre la mine de Santa-Clara dont nous avons parlé, il y a encore

celle de Guadeloupe, qui a produit 1,892 bouteilles en 1858, et tout récemment on a ouvert un nouveau champ d'exploitation au sud-est et à 150 milles de San-Francisco.

Voici quelles ont été, pendant une période de quatorze années, les quantités de mercure importées dans le Royaume-Uni et exportées par lui :

	Importation, kilogrammes.	Exportation, kilogrammes.
1846	288,576	718,704
1849	1,207,166	565,675
1851	12,516	594,485
1852	750,955	552,550
1855	1,447,747	722,844
1858	144,525	340,560
1859	1,422,165	1,051,171

Les principaux pays où l'exportation est faite sont la France, la Russie, les Indes orientales et le Pérou. On ne doit pas oublier que l'Espagne a fourni aussi à l'Angleterre d'importantes quantités de mercure, qui pour 1854 se sont élevées à 1,105,167 kilogrammes. (*Technologist.*)

---

*Influence exercée par la lumière électrique sur la végétation.* — M. Hervé Mangon a voulu décider par l'expérience si la lumière produite par l'électricité, et à laquelle on a trouvé tant d'analogie avec la lumière solaire, avait aussi celle de provoquer la production de la matière verte des plantes. Les appareils servant aux phares, et qui ont une grande puissance, ont été utilisés par M. Mangon. Ils consistent en une machine électro-magnétique mise en mouvement par une machine à vapeur de deux à trois chevaux. La lumière se produit entre deux morceaux de charbon. Cette expérience était prolongée pendant douze heures environ chaque jour. La conclusion constatée par l'expérimentateur, c'est que « la lumière des machines électro-magnétiques peut développer, comme la lumière solaire, la matière verte dans les feuilles des jeunes végétaux. » Pour le moment, c'est un fait purement théorique, mais qui trouvera peut-être un jour sa réalisation pratique.

---

*Difficultés du projet de réunion de la mer Noire et de la mer Caspienne.* — La dépression des terrains situés entre la mer Noire et la mer Caspienne avait, il y a plus de trois cents ans déjà, fait concevoir l'idée de réunir ces deux mers par un canal. Le sultan Soliman et son successeur, Selim II, non-seulement avaient accueilli le projet d'un canal reliant le Volga et le Don à travers les steppes de la Russie méridionale, mais avaient donné à ce projet un commencement d'exécution. Cent vingt-sept ans plus tard, quand Pierre le Grand eut achevé la conquête du territoire d'Etzow, ce projet fut repris; mais son exécution fut entravée par le mauvais vouloir des gouverneurs de ces nouvelles provinces, comme il paraît qu'elle l'avait été du temps des sultans par la résistance des khans de Crimée. Vers la fin du siècle dernier, lorsque Pallas eut fait une exploration scientifique du pays, on revint de nouveau au projet d'établir une communication entre les deux mers, et on commença dès lors une longue série de nivellements et d'opérations géodésiques dont la dernière n'a été terminée que dans l'automne de 1860. On savait déjà par différentes mesures que le niveau de la mer Caspienne est d'environ 26 mètres au-dessus de celui de la mer d'Etzow, et que le point le plus élevé du terrain qui sépare ces deux mers est situé à l'embouchure du Valla-Uss, dans la vallée de Manitsch. On sait aujourd'hui d'une manière précise que ce dernier est de 7 mètres 25 au-dessus du niveau de la mer Noire, et par conséquent d'environ 34 mètres au-dessus du niveau de la Caspienne. La dernière expédition dont nous venons de parler ne paraît pas malheureusement avoir eu un résultat favorable au projet de réunion des deux mers. L'exécution d'un tel projet est jugée même comme beaucoup plus difficile qu'on ne l'avait cru. En effet, la commission, qui a traversé à pied et exploré avec le plus grand soin toute la région depuis les rivages de la mer Caspienne jusqu'aux bords du Don, a reconnu que sur une assez grande étendue le niveau du sol est supérieur à celui de la mer Noire, et qu'on ne rencontre point sur ces hauteurs les eaux qui seraient nécessaires à l'établissement et à l'alimentation d'un canal. Ce sont partout de vastes et arides steppes imprégnées de sel, dont le sol est tout à fait impropre à la culture. Reste à savoir si les difficultés qui viennent d'être reconnues seront considérées comme un obstacle au projet, et si l'importance de la communication qu'il s'agit d'établir ne sera pas jugée assez grande pour qu'on avise aux moyens de les surmonter. Mais ce n'est plus là une question de science. (*Institut.*)

*Rapport de M. Molinos, au nom du Comité des arts économiques, sur l'emploi des toiles métalliques pour arrêter la propagation des flammes, et leur application à certaines industries, par M. le docteur Surmay, de Ham (1).* — Toutes les industries qui se rattachent à la fabrication de l'alcool sont exposées aux dangers de l'incendie ; elles ne peuvent y échapper qu'au prix de précautions minutieuses et incessantes qui sont loin d'être toujours efficaces. L'alcool émet des vapeurs à la température ordinaire, de manière à constituer, dans un espace clos, un atmosphère inflammable dès que les surfaces d'évaporation sont un peu considérables, et surtout si la température subit une légère élévation. Dans les distilleries où l'on doit travailler la nuit, on conçoit sans peine que cette propriété impose des sujétions incommodes qui ne suffisent jamais à écarter toutes chances d'accidents ; et tout le monde sait, d'ailleurs, que les incendies de matières alcooliques présentent un caractère spécial de gravité.

M. Surmay a imaginé un moyen simple et ingénieux de soustraire à ces dangers les distilleries et toutes les industries analogues. Se fondant sur la propriété bien connue des toiles métalliques de s'opposer à la propagation de la flamme, qui a déjà inspiré à Davy l'idée de la lampe des mineurs, il propose de fermer au moyen de toiles métalliques les divers appareils qui, dans une distillerie, sont exposés au contact de l'air, comme l'éprouvette dans laquelle on recueille l'alcool pour le goûter, et les grands bacs ou compteurs dans lesquels il se rend avant d'être mis en fûts.

(1) Ce rapport, que nous trouvons dans le *Bulletin de la Société d'encouragement*, nous semble offrir une certaine importance, surtout parce qu'il fait comprendre qu'il est possible, et même facile, de prendre des précautions pour se mettre à l'abri des dangers et des inconvénients que présente l'industrie moderne, dont les développements sont immenses. Nous voudrions vulgariser une vérité bien connue des hommes spéciaux : c'est que les mesures de prudence, quand elles ne gênent pas le libre exercice de l'industrie, sont dans l'intérêt de tous, fabricants, autorité et public. Il vaut mieux prévenir le mal, afin de ne pas avoir besoin de le punir ou de le réprimer. Malheureusement, dans notre organisation administrative, il n'y a personne qui soit chargé de la mission de sauvegarder *par des moyens préventifs* la sécurité et la salubrité publiques.

(Note de la *Revue populaire des Sciences*.)

Dans l'intérieur des tuyaux qui conduisent l'alcool d'un appareil à l'autre, sont également placés des diaphragmes de toiles métalliques, de manière à isoler les divers appareils entre eux. Ces toiles métalliques sont en fil de laiton; les mailles ont environ  $\frac{5}{7}$  de millimètre de côté.

Au moyen de ces précautions, M. Surmay rend impossible tout incendie. Si même quelques portions d'alcool prises à l'éprouvette venaient à s'enflammer, ce qui est l'origine la plus fréquente des incendies, cet accident ne présenterait aucune gravité, car il ne serait jamais que très-local et ne pourrait s'étendre aux autres portions de l'appareil.

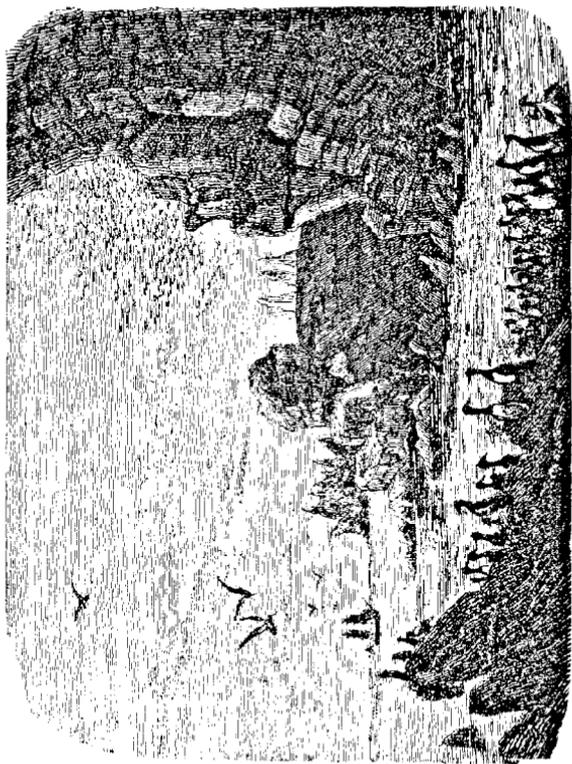
Pour démontrer l'efficacité du procédé, M. Surmay s'est livré à une série d'expériences dont nous décrivons rapidement les principales, que nous avons répétées avec lui sur un petit modèle d'appareil, et dont les résultats seront, d'ailleurs, facilement acceptés.

1° Si l'on chauffe, même jusqu'à l'ébullition, de l'alcool contenu dans un vase, et que l'on recouvre le vase d'un couvercle, de toile métallique, qui s'y applique exactement, on peut allumer la vapeur alcoolique au-dessus de la toile, sans que jamais l'ignition se communique à la vapeur enfermée sous cette toile. L'expérience inverse réussit de même.

2° On place au milieu d'un tuyau, un diaphragme de toile métallique. On établit dans ce tuyau un courant d'alcool, de manière qu'il ne soit qu'à moitié plein ou à peu près; on allume l'alcool à l'entrée du tuyau. Il brûle jusqu'au diaphragme; au-delà, quelles que soient la durée de l'expérience et la température du tuyau, l'alcool coule toujours non enflammé.

L'emploi de ces toiles métalliques ne semble, d'ailleurs, devoir présenter aucun inconvénient pratique pour les produits de distillation, qui ne peuvent obstruer ou détruire les toiles. Il nous a donc paru que l'application proposée par M. le docteur Surmay constituait un excellent moyen préventif, applicable aux industries relatives à l'alcool, aux éthers, aux essences, aux huiles de schiste, etc. Ce moyen a, de plus, l'avantage d'être très-peu coûteux et de pouvoir s'adapter, avec une égale facilité, à tous les appareils, quel que soit leur système.





LES EIDERS AU CAP NORD.

## I

## L'ÉDREDON ET L'EIDER.

(Voir planche 10.)

L'oiseau qui fournit le duvet si connu sous le nom d'*édredon*, est une espèce de canard (*Anas mollissima* L.), appelé, selon les pays, eider, édredon (et par corruption *Aigledon*), oie ou canard à duvet, canard d'Islande, etc. Intermédiaire, pour la grosseur, entre le canard et l'oie ordinaires, il atteint, chez les vieux mâles, une longueur totale de 0<sup>m</sup>,65 sur 0<sup>m</sup>,52 de largeur ; son envergure est de 0<sup>m</sup>,87. Le bec est court, cylindrique, pointu, terminé en crochet et dentelé sur les bords ; sa couleur est rouge au milieu et noire à l'extrémité. La base est garnie d'une membrane ridée, qui s'étend jusque sur le front, où elle forme une sorte de tubercule charnu. Les yeux ont l'iris brun ; les plumes frontales s'avancent en pointe sur le bec. On remarque, dit M. Crespon, une bande d'un noir violet sur les côtés de la tête ; une autre, d'un blanc verdâtre, sur le milieu ; un espace de la même couleur sur la nuque et sur ses côtés ; le bas du cou, le dos et une partie des ailes sont d'un blanc pur ; la poitrine, d'un blanc roussâtre ; l'abdomen, d'un noir foncé. Les grandes couvertures des ailes sont noirâtres, ainsi que les penues de la queue.

Cette description s'applique aux mâles. La femelle est plus petite et a le ventre brun ; par ses plumes ondées de couleurs noirâtres et rougeâtres, elle rappelle assez la couleur du faisan bruyant, ce qui justifie le nom de *faisan de mer*, qu'on lui donne dans quelques localités. Les vieilles sont d'un roux rayé en travers par du noir ; elles ont les couvertures des ailes bordées de roux foncé et la partie postérieure brune, avec des bandes noires.

Ces animaux sont couverts d'une fourrure épaisse ; leur estomac est garni de plumes ou plutôt d'une sorte de duvet léger, soyeux, très-doux et très-moelleux.

Enfin, la partie nue des jambes, les pieds, les doigts, leurs membranes et les ongles sont noirâtres, et le pouce est largement penné.

Cet oiseau habite les régions voisines du pôle arctique. On le trouve en Islande, en Laponie, aux îles Feroë, dans le Gothland, aux îles Kerago et Koua, près des côtes d'Ecosse et jusqu'au Spitzberg. Il abandonne peu les parages glacés du Nord; plus rare sur les côtes de la Baltique et au Canada, il se voit quelquefois en Angleterre et dans les régions tempérées du nouveau continent, où il est seulement de passage. Quelques jeunes individus égarés se montrent, mais toujours en hiver, sur les côtes maritimes des régions méridionales; les vieux ne s'y trouvent que très-rarement.

L'eider se nourrit surtout de poissons, qu'il poursuit avec beaucoup d'acharnement, et en plongeant quelquefois à une grande profondeur; il mange aussi des insectes, des crustacés, des mollusques et des plantes marines. Il fréquente volontiers la haute mer, et on dit que son retour à la côte présage la tempête. Mais il se hasarde rarement dans l'intérieur des terres. Il niche dans les rochers qui bordent la mer ou les grands fleuves glacés. Aussi les Islandais ne parviennent-ils à son nid qu'à grand-peine et avec beaucoup de risques, parce qu'il faut souvent s'aider de cordes pour y arriver. Ce nid est fait avec des fucus, des mousses, etc., que l'oiseau dispose très-habilement, garnissant l'intérieur avec le duvet qu'il s'arrache lui-même du ventre et de l'estomac.

Les eiders se réunissent en troupes nombreuses pour nicher. A l'époque de l'accouplement, les mâles ont une voix rauque et comme gémissante; ils font entendre continuellement le cri *ha ho*. La voix de la femelle ressemble à celle de la canne commune.

Plusieurs auteurs assurent que les femelles, dans cette espèce, sont moins nombreuses que les mâles, et qu'elles deviennent adultes les premières. Il en résulte qu'elles s'accouplent d'abord avec les vieux mâles, et qu'à ce moment il y a entre ceux-ci, et plus tard entre les jeunes, des combats acharnés, qui se terminent par la fuite et la retraite des vaincus.

Voici une observation d'Anderson, rapportée par Valmont de Bomare : « Non-seulement cet oiseau est naturellement très-fécond, mais on peut encore augmenter sa fécondité en plantant dans son nid un bâton d'environ un pied de haut; par ce moyen l'oiseau ne cesse de pondre jusqu'à ce que ses œufs aient couvert la pointe du bâton, et qu'il puisse se coucher dessus pour les couvrir. Les Islandais ont longtemps pratiqué cette manœuvre; mais ce moyen de faire produire à

l'oiseau une ponte surabondante affaiblit l'animal au point de le faire mourir. »

En général, la femelle pond cinq ou six œufs oblongs et d'un vert foncé. Si on enlève ce nid avant le terme de l'incubation, elle en construit un autre, mais ne pond que trois œufs. Pendant qu'elle couve, elle s'arrache le duvet, pour conserver beaucoup de chaleur aux petits, surtout pour les recouvrir lorsqu'elle s'absente. Si on enlève encore ce second nid, elle en fait un troisième, mais ne pond alors ordinairement que deux œufs; c'est, dans ce cas, le mâle qui fournit le duvet. Cette troisième couvée est respectée; on est sûr alors qu'une nombreuse famille s'établira l'année suivante dans le même lieu.

Brunich, naturaliste danois, dans sa dissertation sur l'eider, dit que la femelle transporte les petits à la mer, d'un vol doux, peu d'heures après leur naissance, les tenant placés sur son dos; dès lors, le mâle, qui avait fait sentinelle autour du nid pendant l'incubation, quitte sa famille, et les mères seules en prennent soin; elles ne reviennent plus à terre, et se tiennent constamment sur l'eau, qu'elles battent incessamment pour faire monter du fond les petits animaux marins, dont se nourrissent les jeunes eiders, qui ne peuvent encore plonger.

A leur naissance, les eiders sont couverts d'un duvet noirâtre; ce n'est qu'à trois ans que les mâles prennent leur plumage définitif. Les femelles arrivent plus tôt à leur complet développement.

Les Islandais, dit encore Brunnich, veillent avec sollicitude à la conservation et à la reproduction de ces oiseaux, à cause du profit qu'ils en retirent. Ils parviennent même à les rendre familiers, au point que ces animaux s'établissent dans le voisinage de leurs habitations. Les nids constituent une propriété assurée et constante pour les possesseurs des fonds sur lesquels ils sont construits. La propriété du point de la côte où ils sont situés se transmet par héritage, et il est défendu, sous des peines très-sévères, de détruire ces oiseaux précieux.

Les œufs d'eider ont un excellent goût et sont fort recherchés comme aliment. Mais ce n'est pas là le plus grand profit qu'on retire de cet oiseau. On sait combien est estimé le riche duvet qu'il fournit, ou l'édrédon (de *eiderdun*, duvet d'eider). On le recueille avec soin, et il s'en fait en Europe des envois considérables.

C'est ordinairement après le départ de la troisième couvée que l'on récolte l'édrédon dans les nids: il est blanc; c'est celui du mâle. Le

duvet de la femelle est gris et moins estimé ; il en est de même des plumes qu'on arrache aux eiders à toute autre époque. Il arrive quelquefois que la femelle est encore au nid au moment de la récolte ; si on l'effraye, elle lâche ses excréments sur le duvet et le salit ; on est alors forcé de le nettoyer et de le faire sécher sur des claies. C'est une opération minutieuse et longue qu'on évite en ayant soin d'éloigner doucement l'oiseau, sans l'effrayer.

Le véritable édredon n'est en usage en France que depuis la fin du xvii<sup>e</sup> siècle. On le trouve, dans le commerce, sous forme de petites plumes légères, très-douces, très-chaudes, roussâtres, un peu mêlées de plumes blanches. Ce duvet l'emporte sur tous les autres, par sa chaleur, sa légèreté, son élasticité et sa durée. Aussi est-ce la matière la plus recherchée pour les couvertures de lits.

Quelques autres espèces de canards fournissent encore un duvet assez estimé, quoique inférieur à celui de l'eider. Tel est notamment le canard à tête grise (*Anas spectabilis*, L.), qui habite surtout le Groënland, le Spitzberg, et se trouve aussi à Tere-Neuve ; espèce assez peu connue encore, mais qui est à peu près de la même taille et a les mêmes mœurs que l'eider. Tel est encore le canard tadorne (*Anas tadorna*, L.), espèce un peu plus grande que le canard commun et qui est répandue dans les régions boréales des deux continents : c'est le *chenalopez* ou le *vulpanser* (oie-renard) des anciens ; son duvet, très-fin, très-doux, est assez estimé.

On retrouve encore quelque chose d'analogue chez des espèces placées à l'autre extrémité de la série ornithologique. Nous avons vu que le duvet de l'eider était appelé quelquefois *aigledon*, nom qui peut venir, soit, par corruption, du mot édredon, soit, par confusion et similitude, du véritable aigledon. Celui-ci est fourni par le gerfant : on le tire du cou, du ventre et du dessous des ailes ; il est très-fin, très-léger et très-chaud, et on le vend quelquefois pour du véritable édredon.

ARISTIDE DUPUIS.

(*La Science pour tous.*)

## II

## SUR LE BLÉ, LA FARINE ET LE PAIN.

(Suite; voir page 258, n° 9.)

*Procédé de M. Robine.* — Le procédé de M. Robine consiste à triturer, pendant cinq minutes, dans un mortier en biscuit de porcelaine, un mélange de 16 grammes de la farine à essayer et de 16 grammes de grès en poudre : on ajoute successivement et par petites portions  $\frac{1}{16}$  de litre d'eau, puis on filtre. L'eau qui provient d'une farine mélangée de féveroles passe moins vite et reste constamment louche. On ajoute  $\frac{1}{32}$  de litre d'eau iodée. L'eau provenant de la farine pure est colorée en rose tirant sur le rouge, coloration d'autant plus intense que les blés ou farines auront été récoltées par un temps plus sec ; l'eau provenant de la farine mélangée de féveroles prend une couleur de chair plus ou moins prononcée, et qui disparaît d'autant plus vite, qu'il y a plus de farine de féveroles dans le mélange. La farine de féveroles pure donne une coloration ardoisée.

*Farine de haricots.* — D'après M. Rivot, à la lumière ordinaire les grains de l'amidon du haricot présentent une forme un peu allongée, une enveloppe bien tendue et deux points noirs assez rapprochés l'un de l'autre sur la face latérale. Observés à la lumière polarisée, ces grains paraissent à peu près ronds. Le bord est nettement dessiné par un cercle noir ; la surface est divisée par une croix rectangulaire dont les deux branches sont également foncées ; leur intersection est marquée par un point noir de grande dimension, et l'intervalle des branches est très-brillant.

*Caractères du gluten des farines mélangées de légumineuses.* — En comparant les caractères du gluten du mélange, à parties égales, de la farine de blé avec celle d'une légumineuse, M. Villain a remarqué :

Que le mélange de farine de blé et de pois fournit facilement le gluten ; la pâte a une couleur verdâtre, une odeur et une saveur prononcées ; l'eau de lavage a le goût de légumineuses. Humide, le gluten est verdâtre, même à 2 pour cent ; à 50 pour cent, il est vert ; sec, il est vert foncé.

Le gluten d'un mélange de farine de blé et de haricots s'extrait difficilement ; il diminue à tel point, qu'à 50 pour cent il a disparu en totalité : la pâte qui le donne, glisse entre les mains, se désagrège beaucoup. Humide,

ce gluten s'aplatit moins que celui du blé; sec, il est d'un blond jaunâtre.

Le mélange des farines de blé et de lentilles fournit une pâte qui laisse sur le tamis un son d'un brun jaunâtre. Le gluten humide s'étale légèrement; sec, il est jaune brun.

Avec le mélange de farine de blé et de farine de vesces, la pâte a une couleur grise, une odeur spéciale de légumineuses, rappelant celle des amandes amères; elle laisse sur le tamis un son d'un brun grisâtre. La couleur du gluten sec est le noir verdâtre. La pâte du mélange de farine de blé et de farine de féveroles a aussi une couleur grise: elle abandonne un son d'un brun rosâtre; le gluten sec a une teinte rosée.

M. Villain range les légumineuses dans l'ordre suivant, d'après leur action sur le gluten de la farine du blé: haricots, féveroles, lentilles, pois, vesces, etc.

*Farines de maïs, de riz et de sarrasin. — Procédé Donny.* — Lorsque les épreuves précédentes ont été négatives, on malaxe la farine suspecte, bien blutée, sous un filet d'eau, et on reçoit le liquide sur un tamis de soie ou sur un morceau de toile de tamis renfermant de 32 à 34 mailles par centimètre carré.

L'eau qui traverse la toile, laisse déposer l'amidon; on le recueille, on le lave, et on l'examine à la loupe, en enlevant de préférence, pour l'observation, l'amidon qui dépose le premier. Le riz et le maïs laissent apercevoir les fragments anguleux et demi-translucides de leur périsperme corné.

Pour la farine de sarrasin, les fragments polyédriques qui résultent de l'agglomération des grains amylacés sont souvent allongés, et l'œil, habitué à cette comparaison délicate, les distingue des fragments de riz et de maïs. Ces derniers n'ont aucun signe qui les différencie.

*Procédé Maertens.* — D'après M. Maertens, la farine de sarrasin, traitée comme l'a été plus haut la farine suspectée d'être mélangée avec une légumineuse, donne, par l'acide acétique, un précipité mucilagineux qui ne se dépose pas. Par l'addition d'ammoniaque, ce maceratum disparaît, comme celui de la légumine; mais il ne reparait plus, comme ce dernier, en acidulant de nouveau la liqueur ammoniacale par l'acide acétique.

*Observations sur le mélange de farine de maïs.* — M. Mauviel a reconnu qu'en mettant une farine de blé mélangée de farine de maïs en contact avec l'acide nitrique étendu d'eau, puis avec une solution aqueuse de carbonate de potasse, il se forme des flocons jaunâtres qui, après le dégage-

ment d'acide carbonique, sont entourés de points d'un jaune orangé. On peut ainsi découvrir une addition de 4 à 5 pour cent de maïs dans une farine de blé.

Une autre réaction a été trouvée séparément par plusieurs chimistes : c'est la teinte jaune qu'une solution très-étendue de potasse caustique, en petite quantité, communique à la farine de maïs. Si, d'après M. Letulle, on emploie une solution de potasse à 12 ou 14 pour cent, le maïs prend une coloration jaune verdâtre clair, qui permet de reconnaître une addition de 5 à 10 pour cent de cette farine.

M. Rivot prétend que la présence du maïs peut être constatée dans l'amidon lorsque celui-ci est mouillé avec de l'huile d'olive et bien étendu sur une lame de verre, et ensuite observé successivement à la lumière ordinaire et à la lumière polarisée. A la lumière ordinaire, les grains de maïs paraissent bien ronds (sous le grossissement de 300 diamètres) et présentent tous au centre un point noir bien marqué; à la lumière polarisée, ils paraissent carrés et divisés en quatre par une croix noire rectangulaire dont les deux branches sont également foncées : les quatre angles sont très-brillants. Ce caractère que les grains de maïs présentent seuls, dit-il, permet de reconnaître sa présence ou son absence.

*Farine de seigle.* — Si l'on fait macérer de la farine de seigle avec quatre fois son poids d'eau, à la température de 8 à 10°, M. Maertens a remarqué qu'au bout de deux heures de macération, le mélange était beaucoup plus visqueux que celui que donne, dans les mêmes circonstances, la farine de féveroles ou celle de froment; et pour permettre à ce macéré de seigle de filtrer, il faut l'étendre encore au moins de son volume d'eau. La filtration se fait alors, mais très-lentement. Le liquide filtré est clair, et reste tel après l'addition d'une goutte d'acide acétique; celui-ci, ajouté en plus grande quantité, ne trouble aucunement le liquide.

Le sous-acétate de plomb, ajouté en petite quantité au macératum de seigle, le rend très-visqueux et presque gélatineux. Le liquide prend l'aspect d'un mucilage épais et plus coulant de gomme; il conserve sa transparence, quoiqu'il soit devenu un peu opalin; sa viscosité est telle, qu'il retient emprisonnées les bulles d'air produites par l'agitation; il ne contient, au reste, aucun précipité solide opaque, comme celui que donne la matière gommeuse de la farine de lin. L'addition d'un peu d'acide acétique rend au liquide visqueux sa première fluidité; ce qui n'a pas lieu dans le cas où le précipité produit est dû au mucilage de la farine de lin.

Ces caractères peuvent servir à distinguer la farine de seigle, de celles de froment, de fêveroles et des tourteaux de lin.

*Farine d'avoine.* — D'après M. Rivot, l'avoine se reconnaît sous le microscope par deux séries d'observations, l'une sur la farine elle-même, l'autre sur les parties plus légères de l'amidon.

Pour la farine, il faut l'étendre humectée entre deux lames de verre, sans perdre aucune partie de la matière; on reconnaît l'avoine aux barbes très-longues qui proviennent des grains et restent toujours dans la farine. A la lumière polarisée, l'axe et les deux bords de ces barbes sont marqués par des lignes noires fortement accusées, séparées par deux lignes brillantes.

Dans l'amidon, il faut chercher l'avoine dans la partie la plus légère, car tous les grains de cette céréale sont extrêmement petits. Ils paraissent très-petits et peu transparents à la lumière ordinaire; ils ne présentent aucun point brillant à la lumière polarisée. Ces caractères sont moins tranchés que ceux des barbes d'avoine observables dans la farine, et il ne faut chercher à les utiliser qu'après s'être familiarisé avec l'aspect que présentent les grains d'amidon de l'avoine mélangés dans des proportions d'abord très-fortes avec les grains du froment.

*Farine de millet.* — Elle ne se mélange qu'avec les farines fermentées pour masquer par son goût prononcé celui que développe la fermentation.

L'examen au microscope peut, dans tous les cas, indiquer avec certitude sa présence ou son absence. Comme les grains de son amidon sont extrêmement petits, il faut opérer, non sur la farine, mais sur les parties les plus légères de l'amidon, sur le dépôt qui se forme lentement dans la première liqueur décantée. Il se reconnaît aux caractères suivants :

Les grains très-petits paraissent bien ronds et plus transparents que ceux de l'avoine; ils présentent tous un point noir au centre : à la lumière polarisée, les bords des grains sont difficiles à distinguer du fond obscur; le centre est coupé par un point très-brillant. Ces caractères, dit M. Rivot, permettent de reconnaître bien nettement un grain de millet dans le champ du microscope.

*Observations de M. Villain sur le gluten d'une farine mélangée avec celle de seigle, d'orge ou d'avoine.* — M. Villain a indiqué comme moyen auxiliaire l'examen comparatif des caractères et surtout de la couleur que pré-

sentent le gluten du froment pur et le gluten d'un mélange, à parties égales, de farine de blé avec celle de seigle, d'orge, d'avoine ou de maïs.

Voici les caractères comparatifs :

Le gluten de froment pur est homogène, s'étale en plaques sur les soucoupes; sa couleur, d'un blond jaunâtre, est analogue à celle de la colle forte.

Le gluten d'un mélange de blé et de seigle est très-visqueux, noirâtre, sans homogénéité. Il se désagrège, adhère en partie aux doigts, et s'étale sur les soucoupes beaucoup plus que le gluten de blé.

Le gluten d'un mélange de blé et d'orge est désagrégé; sec et non visqueux, il paraît formé de filaments vermiculés, entremêlés et tordus sur eux-mêmes. Sa couleur est le brun rougeâtre sale.

Le gluten d'un mélange de blé et d'avoine est jaune noirâtre; on voit à sa surface un grand nombre de petits points blancs.

Le gluten d'un mélange de blé et de maïs est jaunâtre, non visqueux, moins ferme et ne s'étalant pas sur les soucoupes.

L'examen attentif de ces caractères peut, d'après M. Villain, faire présumer s'il y a ou non fraude, quand même il n'y aurait que 5 pour cent de farine étrangère à celle du blé.

*Mélange de carbonate de chaux.* — Pour reconnaître la présence du carbonate de chaux dans la farine, on delaye 2 grammes de farine dans 100 grammes d'eau distillée, puis on ajoute de l'acide chlorhydrique. Il y a effervescence due à l'acide carbonique. On verse ensuite dans la liqueur filtrée de l'oxalate d'ammoniaque : il y aura un précipité d'oxalate de chaux. Il n'y aurait ni effervescence ni précipité si la farine ne contenait pas de carbonate de chaux.

*Mélange de sulfate de chaux.* — Pour découvrir si ce sel est mélangé avec la farine, on fait une pâte avec celle-ci, on la malaxe dans l'eau, on recueille l'eau, et on conserve le gluten. On agite la solution d'amidon, et on laisse reposer; après l'agitation, le sulfate se précipite, ainsi que la fécule, mais à la partie inférieure. Quand l'amidon a formé au fond du vase conique un dépôt dur, on décante, et on verse le cône sur un carreau où il se dessèche; puis on enlève la partie supérieure avec un couteau : on la met dans un verre à expérience avec de l'eau chaude; on agite; l'amidon se dissout, et le sel se précipite. On procède de la même manière pour les autres couches.

*Sables et matières terreuses.* — M. le docteur Sovet indique le moyen suivant pour reconnaître leur présence dans une farine :

Faire délayer la farine dans 12 ou 15 fois son poids d'eau, et faire bouillir le mélange pendant 4 à 5 minutes ; et si la farine ne se dissout pas tout entière, c'est qu'elle est falsifiée au moyen d'une des substances indiquées ci-dessus, et que l'on pourra déterminer en examinant le dépôt.

*Emploi du chloroforme pour reconnaître les substances minérales mélangées aux farines,* par M. Cailletet, pharmacien à Charleville. Un grand nombre de substances minérales qui sont mélangées aux farines de céréales et autres, sont par leur nature non-seulement insolubles dans le chloroforme, mais elles possèdent généralement une densité plus grande que la sienne. M. Cailletet a établi sur cette propriété un procédé aussi simple qu'ingénieux permettant de découvrir jusqu'à 1/10,000 de matière minérale mélangée à une farine. Pour le mettre en pratique, on prend un tube de verre ou de cristal de 3 centimètres de diamètre et d'une longueur de 0,15 à 0,20; on y introduit 5 à 10 grammes de la farine suspecte, et on verse par-dessus du chloroforme, de manière à remplir presque le tube; on bouche ce dernier hermétiquement, et on agite quelque temps. Après un repos plus ou moins long, les matières étrangères se trouvent rassemblées au fond du tube, tandis que la farine, beaucoup moins dense que le chloroforme, occupe la partie supérieure et est séparée ainsi du dépôt de substances minérales par une colonne de liquide. Pour étudier la nature du dépôt, on décante le chloroforme, on recueille les matières isolées des farines sur un filtre, on les sèche, et on les examine, d'après les procédés ordinaires, dans leurs caractères chimiques et physiques.

M. Cailletet a réussi, à l'aide de cette méthode, à isoler directement de très-petites quantités d'acide arsénieux, d'alun en poudre fine et d'autres substances mêlées à la farine. Au lieu de recourir à l'incinération, on peut par le même procédé isoler le sable ou les débris de meule qui se trouveraient mêlés accidentellement aux farines.

*Procédé général d'analyse des farines,* de M. Maertens. — Nous croyons utile de reproduire ici la marche donnée par ce professeur pour l'examen chimico-légal d'une farine suspecte :

1<sup>o</sup> Décrire les caractères physiques de la farine et ceux qu'elle présente lorsqu'on l'examine à la loupe ou même au microscope avec un faible grossissement.

2<sup>o</sup> Rechercher si la farine a subi quelque avarie, si elle renferme des

traces de moisissure ou des sporules de champignons ; si l'on y trouve des sels ammoniacaux, indices de son altération.

3° Constater l'état d'humidité de la farine en dosant l'eau hygrométrique qu'elle renferme, ou celle qui peut être chassée en la tenant pendant deux heures exposée à la température de 100°.

4° Déterminer l'hygroscopicité de la farine en la desséchant pendant 12 heures dans une étuve sèche chauffée à 30°, et abandonnant ensuite un poids déterminé de cette farine sèche, pendant 15 jours, dans un lieu froid et humide. La quantité d'eau qu'elle aura absorbée, dans ce cas, est généralement en raison du gluten qui s'y trouve et de la qualité de ce dernier ; car, ainsi qu'il l'a reconnu, les bonnes farines de blé et celles qui sont le mieux blutées sont les plus hygroscopiques.

5° Tamiser la farine séchée à 30° par un tamis de soie des plus fins, et déterminer les proportions relatives de fine fleur et de son ou des autres matières restées sur le tamis.

6° Constater le poids des cendres ou des matières minérales fournies par 5 grammes de farine desséchée à 100°, en l'incinérant à une chaleur rouge sombre dans une petite capsule de platine mince ; ce qui se fait en chauffant celle-ci avec une lampe à alcool à simple courant d'air, et remuant souvent la matière avec un gros fil de platine vers la fin de l'opération.

L'incinération, qui est lente à se faire, doit être poussée jusqu'à ce que les cendres aient acquis une couleur d'un bleu sale ou grisâtre. Si l'on voulait incinérer au blanc parfait, il faudrait employer une chaleur plus forte, qui pourrait altérer la nature des cendres, ainsi que l'a fait fort bien observer M. *Louyet*.

On prend le poids de ces cendres pour juger s'il y a ou non excès de matières inorganiques dans la farine. On constate aussi si elles attirent ou non l'humidité de l'air, si elles sont neutres ou alcalines au papier de curcuma, ce dernier caractère devant faire soupçonner la présence de féveroles.

7° On procède ensuite à l'examen chimique de ces cendres, en déterminant leur nature. S'il s'y trouve du carbonate calcaire en quantité notable, cela indique une addition de matières minérales, puisque les farines de haricots et de féveroles et celles des céréales ne contiennent pas de carbonate calcaire, d'après M. *Liebig*.

8° Faire l'analyse mécanique de la farine, en opérant sur 25 ou 50

grammes de farine desséchée à 30° seulement; qu'on met en pâte avec la moitié environ de son poids d'eau. Après avoir abandonné cette pâte à elle-même pendant 20 à 30 minutes, on examine son élasticité, sa consistance, et on la malaxe ensuite entre les doigts sous un filet d'eau, au-dessus d'un tamis de soie placé sur une capsule propre à recevoir les matières qui passent au travers. Le gluten resté entre les doigts est réuni au besoin à celui qui a pu s'échapper et qui est resté sur le tamis. On l'examine dans ses qualités physiques, puis on le pèse après l'avoir exprimé légèrement et essuyé entre des feuilles de papier brouillard. On a ainsi le poids du gluten frais hydraté; et si on l'étend en lames minces et qu'on l'expose à un air assez sec, il se dessèche en moins de trois jours, et on peut le peser dans ce nouvel état, en considérant que le gluten frais pèse environ le double du même gluten desséché.

9° On recueille l'amidon et l'eau de lavage provenus de l'analyse mécanique, et on y recherche la présence des substances étrangères au blé. S'il y a des matières minérales insolubles, on les sépare, autant que possible, de l'amidon, en mettant celui-ci en suspension dans l'eau, et décantant le liquide trouble dès que les matières minérales se sont en grande partie déposées. On peut aussi isoler ces matières de l'amidon, en saccharifiant ce dernier avec de l'eau acidulée par l'acide chlorhydrique, qu'on fait bouillir la vapeur jusqu'à ce que le liquide ne bleuisse plus par l'acide. On sépare en outre l'amidon, au moyen de l'eau, en divers dépôts pour recueillir séparément les globules de fécule les plus gros, d'après les indications de MM. Bolard et Lectnu.

10° On examine au microscope, avec un grossissement de 200 à 300 fois, les particules d'amidon les plus pesantes, recueillies dans l'analyse mécanique susdite, afin d'y découvrir, s'il y a lieu, les globules de fécule de pommes de terre et ceux des légumineuses.

11° On procède directement et successivement à la recherche spéciale des légumineuses, des féveroles ou vesces, de la fécule de pomme de terre, de la farine de seigle, etc., par les procédés connus.

*Incinération.* D'après les observations de M. Louyet, on n'aurait qu'à incinérer 5 grammes d'une farine suspecte, pour que la proportion des cendres que l'on obtiendra mette sur la voie d'une fraude.

Chaque fois que 5 grammes de farine de froment blutée, préalablement séchée à 100°, donneront plus de 0/0 45 (0,9 pour cent) de cendres, il y aura presque certitude de falsification.

Il a trouvé que 5 grammes de farine d'orge ainsi desséchée donnent :

	gr. 0,119 cendres (2,38 p. c.)	
5 grammes farines d'avoine tamisé »	0,100	(2,00 » )
— riz mondé . . . . . »	0,020 à 0,055	(1 à 1,10) » )
— maïs (ou froment) . . . »	0,068	(1,36 » )
— féculé de pomme de terre.	0,070	(1,40 » )

L'incinération des substances organiques riches en cendres fusibles offre d'assez grandes difficultés pour que nous croyions devoir mentionner ici le remède trouvé par M. *Graeyer*. Ce chimiste ajoute, en proportion convenable, du sesquioxyde de fer sec. Le rôle que joue cet oxyde dans cette circonstance, est à la fois mécanique et chimique; d'une part, il s'oppose à la fusion des cendres, et, d'autre part, il fournit l'oxygène nécessaire à la combustion du charbon.

Cependant, et c'est là un fait vraiment curieux, quand, après l'incinération, on examine le résidu, on peut constater qu'il est complètement exempt de protoxyde de fer. C'est que le sesquioxyde *fait la navette* entre l'oxygène atmosphérique et la matière à incinérer; il donne à celle-ci son oxygène qu'il remplace aussitôt par celui de l'air. (Ce fait est confirmé par les belles recherches communiquées par M. *Kuhlmann* à l'Académie des sciences, dans la séance du 16 août 1859.)

Le sesquioxyde employé par l'auteur se prépare par la calcination de l'oxalate ferreux. La manière de l'appliquer est la suivante : On commence par chauffer suffisamment la matière organique pour pouvoir ensuite facilement la pulvériser; on la mélange avec 10 à 20 fois son poids de sesquioxyde de fer récemment calciné, et on chauffe au creuset de platine jusqu'à ce que la matière devienne incandescente. On peut alors retirer la lampe sans que, pour cela, la combustion s'arrête, et ce n'est que vers la fin de l'opération qu'il est nécessaire de faire de nouveau intervenir la chaleur.

Lorsqu'on n'aperçoit plus d'étincelles, on peut facilement s'assurer que la perte éprouvée par la matière correspond exclusivement aux éléments organiques de la substance employée.

J. SQUILLIER.

## III

## SUR L'EMPLOI ET LA VALEUR DES ORDURES ET DES DÉCHETS.

Du temps que lord Palmerston était secrétaire du ministère de l'intérieur sous lord John Russell, il était chargé de la réforme de l'état sanitaire et de beaucoup d'autres affaires qui n'avaient guère de rapports avec la diplomatie extérieure dans laquelle excelle particulièrement cet homme d'Etat. Pendant qu'il s'occupait de ces affaires, il émettait l'aphorisme remarquable et par son élégance épigrammatique et par sa vérité : « Ordures n'est qu'un objet qui ne se trouve pas à sa place. » Si toutes nos actions étaient conformes à ce principe, nous épargnerions chaque année des millions; si, au lieu de regarder les ordures et les déchets, les balayures et les dessertes, etc., comme chose sans valeur, nous parvenions à nous persuader que ce sont des choses utiles, mais déplacées, l'état de notre santé et de notre bourse serait beaucoup plus satisfaisant que maintenant. Les chimistes praticiens en sont convaincus depuis longtemps, et souvent les médecins en persuadent leurs patients; des brevets de découvertes nouvelles nous prouvent assez souvent qu'on sait apprécier cet aphorisme à sa juste valeur, et de jour en jour le monde se convainc plus de son exactitude. Quelques mois après la grande exposition de 1851, le docteur Lyon Playfair s'occupait dans ses leçons de quelques résultats du développement merveilleux de ce principe, en parlant des progrès modernes de la chimie industrielle. La production des parfums ne comptait pas parmi les faits les moins curieux de ses citations. Il exposait comment aujourd'hui, avec les matières les plus communes et les plus puantes, on prépare les parfums recherchés. Si l'on s'était borné là, ç'aurait été un triomphe pour la chimie et un bienfait pour l'humanité; mais malheureusement la moralité dépravée que nous tous ne connaissons que trop bien, s'est emparée de ces découvertes pour faire naître un système de tromperie et de fraude. Nous pouvons préparer avec des matières usées et sans valeur des parfums semblables, quant à l'odeur, à ceux que nous

extrayons d'un fruit, d'une fleur; mais c'est une fourberie que de désigner ces parfums artificiels avec les noms de ce fruit, de cette fleur, et de les vendre à un prix élevé. Une huile d'une odeur très-repoussante dit le docteur Playfair, appelée huile de pomme de terre, se forme dans la préparation de l'eau-de-vie et du whisky; cette huile fétide, distillée avec de l'acide sulfurique et de l'acétate de potasse, donne l'*huile de poire*. L'*huile de pomme* se produit de même par la distillation de cette huile de pomme de terre avec de l'acide sulfurique et du bibromate potassique. L'*huile d'ananas* est préparée au moyen du produit de l'action du fromage pourri sur le sucre, ou en distillant avec de l'alcool et de l'acide sulfurique le savon préparé au moyen du beurre. L'*huile de raisin* et l'*huile de cognac*, employées pour donner à l'eau-de-vie de la Bretagne le goût du cognac français, ne diffèrent guère de l'huile de pomme de terre. L'*huile d'amande amère* artificielle, qui sert maintenant à parfumer le savon et à donner un goût agréable aux confitures, est le produit de l'acide azotique sur les huiles de goudron (benzine), huiles très-fétides. Combien de jolies femmes se parfument la tête avec de l'*eau de mille fleurs* sans qu'elles sachent que les principales matières composantes de cette eau se sont formées dans des étables de vaches! — Nous ne voulons pas nous arrêter plus longtemps à faire ressortir l'improbité qui, sous telle ou telle autre forme, se trouve masquée sous des dénominations analogues, et nous préférons jeter un coup d'œil sur quelques-uns des innombrables exemples d'utilisation loyale de matières qu'autrefois on considérait comme inutiles ou du moins comme presque sans valeur réelle. Le docteur Lyon Playfair faisait ressortir quelques-uns de ces exemples: « Les retailles du drouineur ambulante, mêlées à la corne que le maréchal détache du sabot du cheval ou aux habits en laine hors d'usage, sont bientôt transformées en belle couleur bleue, qui sert à rehausser de son éclat la riche parure d'une dame de la cour. La matière composante principale de l'encre avec laquelle j'écris, était peut-être jadis un morceau du cerceau d'un vieux tonneau à bière. Les os des animaux morts fournissent le phosphore, la matière principale pour la fabrication des allumettes phosphoriques. La lie de vin de Porto, éloignée si soigneusement et rejetée par le consommateur lorsqu'il transvase sa boisson favorite, est présentée le matin à celui-ci sous forme de poudre de Sedlitz, pour combattre l'effet de sa débauche du jour précédent. Les balayures des rues et les matières

enlevées au gaz de houille par les lavages, reparaissent, conservées avec soin, dans le flacon d'une dame, ou sont employées pour assaisonner quelque mets délicat qu'une dame offre à son amie. »

Il n'y a pas longtemps que ce sujet très-intéressant a été traité d'une manière beaucoup plus étendue par P.-L.-L. Simond, homme très-expérimenté en tout ce qui concerne les matières premières des manufactures. Dans un exposé lu au Cercle artistique, il donna des exemples nombreux et très-variés de l'utilisation de matières paraissant sans valeur. Une simple énumération de ces exemples dépasserait les limites de notre article; mais on verra que leur diversité et leur nombre seront encore assez remarquables, même si nous omettons tout ce qui a rapport à l'invention de nouvelles préparations alimentaires pour l'homme, à la découverte de nouvelles matières fibreuses pour la fabrication du papier, aux propositions diverses pour l'utilisation comme engrais du contenu des cloaques de ville.

Commençons par les matières animales, et d'abord par la peau, le poil et la laine. La bonne peau du chien marin, pour polir le bois, est employée en guise de papier sablé. La peau d'anguille sert en Amérique à faire des cordages et des lanières de fouet. La peau d'une espèce de poisson plat est employée, comme l'ichtyocolle, à la clarification du café et d'autres liqueurs. La peau du marsouin et celle du cheval marin sont transformées en cuirs par le tanneur. La peau de l'alligator est tannée par les habitants du Texas, et donne un cuir ressemblant beaucoup au beau cuir de veau. La peau de serpent sert à imiter le chagrin. A Londres, dans la Monmouth Street et Petticoat Lane on raccommode les vieilles bottes et les vieux souliers au moyen du clobber fait avec du charbon pulvérisé et de la pâte, et ils peuvent alors rendre encore des services pendant un certain temps. Dans l'Yorkshire, il y a des marchands de déchets qui achètent tous les chiffons des manufactures de laine, pour les vendre aux propriétaires de fabriques de shoddy à Leeds, à Densbury et à Batlay. Ces déchets de laine sont mélangés, par les fabricants de shoddy et de mungo, avec une petite quantité de nouvelle laine, filés et transformés en broadcloth (une espèce de drap fin), doeskins, étoffes pour matelas, drogette, tapis grossiers, boi et nappes. Les haillons en laine, quelque sales qu'ils soient, sont achetés, réduits en petites parcelles, nettoyés et transformés en un shoddy de qualité inférieure, servant à la fabrication des qualités infé-

rieures d'étoffes pour matelas, de beaverteens, petershams, mohairs, talmas, raglans, paletots et autres fabricats en laine à noms plus ou moins barbares. On prétend que l'unique ville de Leeds retire des vieilles loques autant de laine par an qu'en fournissent les toisons de 400,000 moutons. Ces loques peuvent provenir de pièces d'habillement usés, de retailles du tailleur, de vieux bas en laine, de tapis, etc. ; aussi faut-il que chaque année des masses considérables de ces matières soient introduites dans le pays, quoique les provisions soient déjà assez grandes dans le pays même. Une minime portion de ces matériaux est employée par les tapissiers, et une autre, principalement les déchets de tapis, sert à rembourrer des matelas ou à préparer du bleu de Prusse. Toutes ces étoffes délicates pour robes, connues sous les noms de balzarinus, orléans, cobourgs, alpacas, etc., sont imitées aujourd'hui avec des mélanges de laine et de coton, quoique primitivement elles aient été réellement en laine ou en coton. Quand ces tissus mélangés ont été transformés en guenilles par un long usage, ils subissent une métempsycose : on détruit le coton par des réactifs chimiques, et la laine, mélangée avec un peu de nouvelle, est de nouveau changée en drap. Il s'ensuit qu'il n'est pas tout à fait invraisemblable qu'une partie de la laine d'une robe balzarine d'une dame ait été portée par le mari l'année précédente sous la forme de surtout. Les poils de vache sont employés pour la confection de mortier, de feutre, de cordages et de tapis ; ils remplacent souvent les crins. La sagacité de l'homme ne trouve pas d'autres emplois pour ces matières. Le cultivateur est toujours prêt à les accepter comme engrais : 2 1/2 livres de loques doivent avoir un pouvoir fertilisateur égal à celui de 100 livres d'engrais de ferme.

Si maintenant nous nous adressons au squelette et aux parties internes des animaux, nous verrons que la valeur provenant de matières peu estimées ne mérite pas plus notre dédain. Les meilleures portions des os sont employées pour faire des manches de couteaux, etc., pour ouvrages de tour et beaucoup d'autres produits. Une autre portion sert à la préparation du noir d'os ou du charbon animal ; une autre, soumise à la cuisson, fournit la colle au teinturier et au drapier ; la dernière, enfin, est livrée au cultivateur après avoir été moulue. On prétend que l'on dépense annuellement en Angleterre, pour l'achat d'os, la somme immense de 8,000,000 liv. sterl.

Les usages des cornes et des sabots sont si nombreux, qu'il est à peine possible de les énumérer; de nombreux produits chimiques d'une valeur élevée sont extraits de ces matériaux. Les retailles et les raclures de baleine servent à rembourrer des oreillers, etc., à confectionner des ornements et à préparer du bleu de Prusse. La graisse de chien est employée, à Paris, dans la fabrication des gants de peau de bouc, ainsi que pour la préparation d'une huile qui est surrogat peu cher et peut-être frauduleux de l'huile de foie de morue. Les déchets de l'abattage des moutons, dans lesquels entre du suif ou de la graisse d'une nature quelconque, servent maintenant à la préparation de bougies stéariques. Le sang des animaux abattus est employé pour le raffinage du sucre, pour la préparation du charbon animal, pour la production de la couleur si recherchée autrefois et dite rouge de Turquie, etc., etc. Le fiel de bœuf sert à nettoyer la laine ou le drap et les planchettes en ivoire employées par les miniaturistes, à fixer les dessins à la craie et au crayon, ainsi qu'à être mélangé à différentes couleurs. Les écailles de poisson sont utilisées dans la confection de bracelets et d'ornements. Les yeux de poisson trouvent leur application dans la confection des fleurs artificielles. Les déchets de boucherie et d'équarrissages sont cuits de façon à pouvoir servir à la nutrition des chats et des chiens. Les vessies, les intestins sont employés dans la préparation des boudins et autres comestibles analogues; ils forment des couvertures imperméables pour les cruchons et les vases de pharmacie, et sont employés pour faire les cordes de violon et de guitare, ainsi que les belles membranes dites baudruches. Les Français viennent acheter chez nous nos vieux parchemins, et nous les rapportent sous forme de gants de peau de bouc. Tous les déchets de peau et de parchemin sont utilisés soigneusement par les fabricants de colle. Les pieds de veau sont soumis à la cuisson et fournissent l'huile de pieds de bœuf aux tanneurs; les pieds de mouton fournissent, par la même opération, l'huile de pieds de mouton, qui est loin d'être inconnue à nos fabricants d'huiles cosmétiques. Les intestins de poisson peuvent toujours être vendus comme engrais, soit sur nos marchés de poisson, soit sur d'autres marchés comme celui de Villingsgate. En automne passé, un seul banc de harengs, à la hauteur de Lowestoft, fournissait une quantité telle de ces poissons, que, la consommation n'étant pas assez grande, les pêcheurs se voyaient forcés de les vendre aux cultivateurs à 4 sh. 6 pence le tonneau. Beaucoup

de superbes houblonnières de Kent ont été fertilisées au moyen de sardines et de vieilles loques en laine.

Nous ne pouvons pas résister à la tentation de citer encore un exemple d'utilisation des matières animales.

Il y a certains petits animaux domestiques de couleur brune dont on n'ose prononcer le nom devant une ménagère délicate, et qu'on désigne furtivement sous le nom de « B flats. » L'Australie a la mauvaise fortune de produire ces « B flats » en quantité considérable ; eh bien, un coloniste entreprenant a trouvé le moyen d'en extraire une couleur brune qui rend des services notables. Comme nous connaissons la couleur rouge qu'on extrait de l'insecte dit cochenille, nous acceptons sans défiance aucune cette découverte. Le coloniste sera sans doute un ange libérateur pour nos mères et nos ménages en général, s'il parvient à rendre utile cette matière de nature particulière.

Il serait difficile de décider, même si cela en valait la peine, quel est celui, du règne animal ou du règne végétal, qui nous fournit le plus de déchets utiles ; il nous suffit de faire remarquer que le contingent apporté par le règne végétal est presque infini quant à sa diversité. Nous allons commencer par les matières fibreuses si importantes à cause des tissus qu'elles constituent. Les fileurs de coton, en travaillant les centaines de mille livres de coton, achetées chaque année par les marchands de Liverpool et de Glasgow, ont cinq sortes de déchets qui se trouvent épars dans la fabrique : ce sont les strippings, les flyings, les droppings, les blowings et les sweepings (mots qu'on peut peut-être rendre par ceux de déchets éparpillés, voltigeants, tombés, entraînés par des courants d'air, balayures). Tous ces déchets sont récoltés avec soin, non-seulement par motif de santé et de propreté dans les ateliers, mais aussi à cause de leur valeur réelle. Les marchands payent pour les strippings et les flyings environ la moitié ou les deux tiers de la valeur du coton, et pour les trois autres ils payent environ le huitième ou le dixième de la valeur première. On suppose que dans la Grande-Bretagne il ne se produit pas moins de 500,000 tonneaux de ces déchets. On s'en sert dans la fabrication d'étoffes pour chemises grossières et de couvertures de lit, ou on les vend à des fabricants de papier à imprimer, qui les mélangent avec des loques en laine. Dans les États-Unis, on transforme les déchets de coton en papier mâche destiné à fabriquer des plateaux à thé (hungloiton) et autres articles. Les loques en lin trouvent leur emploi dans les fabriques de papier, dans

la préparation de la charpie pour les chirurgiens pendant les temps de guerre. On emploie la coix, enveloppe fibreuse de la noix du cocotier, pour faire des nattes, des sacs, des cordages et autres articles qui doivent résister beaucoup aux insectes. La mousse récoltée dans les forêts du Mississipi trouve son application dans la fabrication de sacs et de balles pour le transport du coton par mer, et ensuite elle trouve son emploi dans les fabriques de papier. Les algues marines servent en France à beaucoup d'usages : on en fait du papier, on en revêt des murs et des plafonds à cause de leur incombustibilité et de leur résistance aux vers; les fabricants de produits chimiques en tirent de l'acide iodique et de l'acide acétique.

Une grande quantité d'autres matériaux du règne végétal ont des usages moins importants, mais extrêmement divers. Les semences de colza, de lin, de coton se présentent, après l'extraction de l'huile, sous forme de gâteaux qui ont beaucoup de valeur tant par eux-mêmes que pour les matières huileuses qu'ils contiennent encore; ces résidus sont donc très-propres à l'engraissement. Un exemple remarquable de la tendance à la fraude, qui caractérise notre époque, est le suivant : Beaucoup de manufacturiers transforment les enveloppes et les déchets de riz en une substance désignée sous le nom de « shude, » et qu'on vend par milliers de tonneaux, pour la falsification des pains de colza, etc., auxquels cette substance ressemble beaucoup, abstraction faite du contenu en huile. Les pellicules de raisins, carbonisées, sont employées pour la préparation d'une couleur, d'un noir intense, servant à l'impression des billets de banque. Les queues et les pellicules de raisins secs, qui s'amassent entre les mains des fabricants de vin de la Grande-Bretagne, constituent le meilleur appareil à filtrer pour les fabricants de vinaigre; il est donc très-avantageux de combiner ces deux fabrications, comme le fait la maison Beafoy (Waux-Hall). Les enveloppes du riz et du grain servent souvent de litière, ou de succédané de la sciure de bois, ou de nourriture pour le bétail et la volaille. Le son ou les déchets de la mouture et du blutage du blé sont aussi nécessaires pour nourrir le bétail que pour tanner les peaux, pour nettoyer le calicot avant l'impression que pour préparer le fer étamé, et pour rembourrer les oreillers et les poupées. Le marc des brasseurs et des distillateurs est très-usité comme aliment pour le bétail chez les engraisseurs. Les croûtes des miches et d'autres pains trop cuits sont employées pour revêtir les jambons, et dans quelques contrées

les pauvres gens l'emploient comme succédané du café. A Paris on les carbonise, on les pulvérise et on les vend comme poudre dentifrice. Les fibres de betterave, après l'expression du suc destiné à la fabrication du sucre, sont recherchées par les cultivateurs du continent comme matière fertilisante, tandis que les déchets principaux des raffineries augmentent les matières alimentaires du bétail. Ces mêmes matières fibreuses donnent, en mélange avec d'autres matières, du papier, des plateaux à thé en papier mâché, etc. Le « arasch » ou fibre de la canne à sucre sert de combustible aux planteurs des Indes occidentales, quoique les chimistes prétendent qu'il contient encore beaucoup de sucre qui pourrait être mieux utilisé. Les mélasses, résidus de la préparation du sucre de betterave, donnent de l'alcool par la distillation et fournissent en outre une quantité notable de potasse. Les déchets des fosses à tan, mélange de beaucoup de substances végétales et de quelques substances animales, trouvent leur application dans les serres chaudes et les étuves, ainsi que dans la préparation d'un charbon spécial. Le maïs, outre qu'il sert dans l'alimentation de l'homme, a des usages très-divers : la graine est employée pour la préparation de l'alcool et de l'huile ; la tige fournit le sucre et la mélasse ; le feuillage peut servir de fourrage ; les enveloppes sont destinées à l'emballage des oranges et des cigares, au rembourrement des matelas, à la fabrication du papier, et ils remplacent les crins. Les déchets de liège servent à l'emballage des pistons de machines à vapeur, au remplissage des lits et des traversins, à la construction des barques et des vêtements de sauvetage, ainsi qu'à la construction de ponts pendants, après avoir été mélangés avec de l'asphalte. Les pommes de terre pourries, le grain gâté et les déchets de riz sont des matériaux qui fournissent un amidon supérieur. Les marrons d'Inde, qu'on croyait sans valeur, si ce n'est qu'occasionnellement on les donne aux moutons, sont aujourd'hui broyés, neutralisés avec un peu de carbonate de soude, bien lavés et employés à la préparation de la farine, de l'amidon, du vermicelle et du macaroni. Les feuilles pointues et les tiges du thé constituent un succédané du thé ordinaire, d'un prix peu élevé et d'un transport facile ; ce succédané porte le nom de *ziuoyulsun* (littéralement thé des griques) : mais le *luoyuntsun* (littéralement thé menteur), préparé avec les déchets des plantations de thé et les balayures des magasins de Hong à Canton, n'est que trop souvent vendu frauduleusement. Les glands sont torréfiés, moulus et vendus pour du café en France. Les ger-

mes du malt, les déchets des séchoirs des blés germés servent beaucoup à fasier le café, tandis qu'ils trouvent un emploi honnête comme engrais.

(Traduit, d'après le *Journal de Chambort*, sur un extrait publié dans le *Journal agricole de Westphalie*.)

WEHENKEL.

#### IV

##### PANORAMA DU DOMAINE DES SCIENCES NATURELLES.

(5<sup>m</sup>e article.)

##### *Le monde végétal.*

Le monde végétal succède au monde animal dans la série descendante des créatures ; il est moins riche en espèces que le monde animal, puisque, d'après les approximations les plus sérieuses, il n'en compte guère que 400,000 . Mais, par contre, la variété des couleurs et des formes extérieures donne au monde végétal un aspect bien plus varié.

Au premier coup d'œil, on distingue dans le monde des végétaux deux groupes que nous appelons : le premier *plantes à fleurs*, et le second *plantes sans fleurs*. Cette distinction est très-importante, attendu que, pour le premier c'est dans la fleur que sont les organes qui par leur action provoquent la formation d'une graine, et que la multiplication de ces plantes se fait à l'aide d'une graine ; tandis que dans le second la multiplication n'a pas lieu par des graines, mais bien par des cellules ou des corpuscules embryonnaires, qui sont en général tellement petits, qu'il serait impossible de les distinguer sans le secours du microscope. Ces corpuscules embryonnaires se distinguent, au reste, encore des graines ou semences, en ce que celles-ci contiennent déjà le germe de la petite plante, germe qui n'est qu'un végétal en miniature, tandis que les corpuscules germinatifs ou embryonnaires ne sont encore que de simples cellules ou vésicules dans lesquelles le véritable germe ne se développe que plus tard.

Dans les plantes à fleurs, que l'on appelle encore *plantes phanérogames*, et que l'on pourrait aussi appeler *plantes à graines*, se rangent la plupart des végétaux connus. Seulement, pour que le lecteur ne s'y trompe pas, faisons remarquer que quand il est question de fleurs, il ne faut pas

seulement songer à ces fleurs élégantes, aux couleurs riches et variées, que nous recherchons pour orner nos jardins, mais qu'il y a d'autres fleurs aussi, de ces fleurs insignifiantes, qui ne forment pas la moindre particularité de la plante, et attirent fort peu la vue des passants. Telles sont les graminées qui n'ont que des fleurs fort petites; mais, et cela est le caractère essentiel du végétal, elles contiennent ces deux espèces d'organes — étamine et pistil — dont l'action réciproque provoque la formation d'une graine plus ou moins féconde. Il en résulte donc que les parties de la fleur qui frappent surtout la vue du profane, telles que la corolle et le calice, ne sont cependant pas les plus importantes pour le naturaliste; car elles sont en effet d'une signification très-accessoire pour la vie de la plante. La corolle comme le calice peuvent faire défaut sans que, pour l'homme de science, une fleur cesse d'être fleur.

Quatre formes fondamentales se disputent tout le monde des végétaux phanérogames ou *cotylédonés*; ce sont: 1° les dicotylédonées ou plantes à deux cotylédons; 2° les monocotylédonés ou à un cotylédon; 3° les conifères, et 4° enfin les cycadées.

Cette division que nous empruntons à M. Harting (1), est loin d'être généralement adoptée; mais des considérations puissantes nous l'ont fait accepter. Plus tard, du reste, nous justifierons notre choix.

Arrêtons-nous d'abord aux *dicotylédonés*, car ce mot nécessite quelques explications. Quand une graine germe, il se montre tout au début, deux petites feuilles épaisses, charnues. Ces deux feuilles dont la forme diffère tout à fait de celle des feuilles qui se développent plus tard, se nomment *cotylédons*.

La plupart des plantes connues appartiennent à la catégorie des dicotylédonées. Tantôt ce sont des plantes comestibles herbacées, comme les pois, les fèves, les pommes de terre; tantôt des fleurs, comme les dahlias, les fuchsias et mille autres; d'autres fois, enfin, ce sont la plupart des grands arbres de nos forêts et de nos vergers: le tilleul, le chêne, le hêtre, l'orme, le bouleau, le saule, le frêne, l'érable, l'acacia, le platane, le pommier, le poirier, la vigne et mille autres que l'imagination du lecteur va découvrir.

A lui seul, le groupe des dicotylédonés renferme plus de plantes que tous les autres groupes botaniques réunis.

Quelque variées et grandes que soient les différences dans les formes qui

(1) Die vorwettlichen Schöpfungen.

appartiennent à ce groupe, le type fondamental ne subsiste pas moins, et toutes ont, outre les deux cotylédons, un grand nombre d'autres caractères qui leur sont communs. Ainsi, leur tronc est toujours composé d'une série de couches circulaires; de telle façon que quand on scie en travers un tronc de chêne, par exemple, on trouve au centre la *moelle*; autour de celle-ci, le *bois* qui est divisé par une série de fissures partant du centre pour aller vers l'écorce, et qui sont les *rayons médullaires*. Le bois est entouré par l'*aubier*, et celui-ci par l'*écorce*. Dans les troncs qui ont plusieurs années, le bois est divisé en autant de cercles qu'il y a d'années; chacun de ces cercles forme un *anneau annuaire*. On peut de cette manière facilement déterminer l'âge d'un arbre dicotylédoné.

Si l'on pénètre plus profondément dans les caractères du dicotylédoné, qu'on recherche la structure du bois sous le microscope, on découvre qu'il est formé par des espèces de fibres creuses et par des canalicules ponctués à leur surface.

Dans les dicotylédonés, la disposition des branches et des feuilles se présente également sous un aspect particulier. Rappelons-nous la physionomie de nos chênes et de nos hêtres, de nos ormes avec leurs ramifications particulières: à chaque printemps, on voit surgir dans toutes les directions une foule de rameaux qui se forment aux dépens des bourgeons produits pendant l'hiver. Chaque rameau, chaque bourgeon même, doit en fait être considéré comme un individu particulier, car qu'on les mette en terre, ou qu'on les greffe sur une autre branche, ils continuent à se développer. Il en résulte qu'un arbre dicotylédoné est en quelque sorte un végétal composé d'un grand nombre d'individus indépendants, jusqu'à un certain point. C'est dans le monde végétal ce que le polype est dans le monde animal.

Les feuilles de ces végétaux nous présentent une analogie non moins grande, bien que leur forme extérieure offre en apparence des différences bien tranchées. — Pour rendre ce fait intelligible, remarquons d'abord que dans toutes les feuilles il existe des espèces de faisceaux fibreux (bois) qui forment ce qu'on appelle les *nervures* des feuilles, qui sont réunies entre elles par une substance plus molle ou le *parenchyme*. Quand une feuille est détachée de l'arbre, elle se décompose; le parenchyme se détruit le premier, et si alors on examine la feuille, on voit dans toutes celles des dicotylédonées que les nervures qui persistent forment un véritable réseau à mailles nombreuses et irrégulières.

La deuxième forme fondamentale du monde des plantes est celle des végé-

taux *monocotylédons*. Ce type se trouve largement représenté par les graminées, ces espèces d'herbes auxquelles se rapportent nos céréales et la plupart des plantes de nos prairies. La canne à sucre, le bambou, le lis, la jacinthe, la tulipe, l'iris, le figuier, les orchidées, les palmiers forment autant d'espèces bien connues qui se rattachent à ce même type.

Au premier coup d'œil, ces plantes se distinguent déjà de toutes les autres par leur physionomie, et particulièrement par leur tige qui ne présente pas, ou du moins ne présente que rarement des branches. Cela est en harmonie du reste avec la structure du tronc qui ne présente jamais d'anneaux annulaires, et dont les faisceaux fibreux (bois) sont plus ou moins irrégulièrement répartis dans son intérieur. Aussi ces tiges croissent-elles proportionnellement peu en grosseur et beaucoup en longueur ; de telle sorte que souvent l'on voit des tiges de palmiers, par exemple, qui ont jusqu'à 150 pieds de hauteur, paraître sveltes et minces à côté de la plupart des troncs des dicotylédons. Les feuilles aussi permettent, dans la plupart des cas, de distinguer les végétaux des deux premiers groupes. Les mailles formées par les nervures des feuilles des monocotylédonées n'offrent plus cet aspect réticulaire varié et irrégulier que nous avons constaté dans les feuilles des dicotylédons. Celles des monocotylédons forment au contraire un réseau régulier traversé par des rameaux qui le parcourent parallèlement ou en divergeant régulièrement à partir d'un point commun d'origine. Même dans la forme des feuilles on remarque cette régularité chez les monocotylédons, et l'irrégularité dans les dicotylédons. Chez ceux-ci, presque toutes les feuilles ont des bords découpés de différentes manières, tandis que dans les autres, les bords sont, à quelques rares exceptions près, toujours entiers ; et quand ils sont découpés, ces découpures sont toujours d'une régularité extraordinaire. Enfin, tandis qu'on trouve les dicotylédons arborescents dans tous les points de la terre, les arbres monocotylédons sont tous exclusivement originaires des contrées chaudes.

Le groupe des *conifères*, ou la troisième division des cotylédons, ne renferme guère que des arbres qui sont en général de forte taille et de grande dimension. Ils sont répandus partout, et l'on trouve des représentants des conifères aussi bien au cercle polaire que sous l'équateur. Dans nos contrées nous avons les pins et les sapins, ces arbres au feuillage vert foncé, composé de petites aiguilles fines et acérées, à la tige qui s'élève droite et haute comme un gigantesque candélabre émettant de distance en distance des espèces de bras qui s'échappent régulièrement dans toutes les directions.

Qu'on se figure avec cette forme un fruit conique, et l'on aura sous les yeux un type que certes personne n'oserait plus confondre avec les deux précédents.

Ajoutons à cela que dans les dicotylédonés et les monocotylédonés les graines se développent dans la cavité des fruits, tandis que dans les conifères elles se trouvent à nu sur la face interne d'une espèce d'écaille qui la recouvre et ne peut l'abriter qu'incomplètement.

Quant à ce qui concerne le développement des troncs, les conifères ressemblent beaucoup aux dicotylédonés. Et néanmoins la structure de leur bois est si différente et si particulière, qu'il suffit du moindre petit éclat pour reconnaître le bois d'un conifère. En effet, sous le microscope on n'y reconnaît que des fibres creuses, sans canalicules ou vaisseaux ponctués. De plus, les parois des fibres celluleuses sont pourvues de petites ouvertures particulières disposées en séries linéaires, et qui, vues d'en haut, offrent l'apparence de petits cercles dans lesquels seraient compris d'autres cercles plus petits. — D'après le nombre et la disposition de ces séries d'ouvertures combinées avec la structure des rayons médullaires et la disposition des canalicules à résine que l'on rencontre ordinairement dans le bois de ces végétaux, on peut souvent avec certitude déterminer le genre d'une plante dont on ne posséderait qu'un morceau quasi imperceptible.

Le quatrième ordre de cotylédonés comprend enfin les *cycadées*, qui constituent une catégorie peu nombreuse à la vérité, mais bien remarquable et qui n'habite que la zone chaude. On les a aussi parfois appelés palmiers-sagous, mais à tort ; car, bien que l'on retire du sagou de la moelle de la tige de certaines cycadées, le véritable palmier-sagou n'a cependant aucune analogie avec ces plantes. Le nombre des cycadées est bien peu considérable à l'époque actuelle ; mais elles présentent néanmoins un très-haut intérêt, parce qu'à une époque antérieure elles ont été beaucoup plus nombreuses. Leur forme étrange et qui diffère notablement de celle de la plupart des autres plantes, rappelle une époque où la couverture végétale de la terre devait présenter un tout autre aspect que celui que nous reconnaissons aujourd'hui. Nous verrons ultérieurement qu'elles ne sont plus en réalité que les restes d'une création qui a presque entièrement disparu. Aussi est-ce là la cause de ce que les cycadées ont été prises tantôt pour des monocotylédonés tantôt pour des dicotylédonés ; que parfois on les a rangées près des conifères et que d'autres fois on les a classées parmi les fougères.

Quoi qu'il en soit les cycadées ont, comme nous l'avons déjà dit, une forme toute particulière ; leurs tiges sont tantôt tubéreuses (*zamia hoarriida*), tan-

tôt des espèces de colonnes droites (*cycas circinalis*); toutes leurs feuilles sont rassemblées en une espèce de couronne placée au sommet de la tige, et qui, ainsi, rappelle aussi bien certaines fougères que certains palmiers. La structure de leur tige participe à la fois de celle des dicotylédons et des monocotylédons, tandis que leurs fleurs et leurs fruits tiennent davantage des caractères des conifères, car ici aussi les graines ne sont pas recouvertes; mais cependant, pour différer quelque peu de celles des conifères, elles sont implantées sur le bord des écailles séminifères. J.-B.-E. HUSSON.

## V

## NOUVELLES &amp; VARIÉTÉS.

*Épreuves photographiques sur plaques de carton verni. — Fleurs et fruits détonnants. — Moyen de réparer le tain des glaces. — Application de l'alcarraza à l'épuration de l'eau.*

*Épreuves photographiques sur plaques de carton verni.* — Voici une nouvelle découverte photographique qui n'est pas des moins curieuses, et qui fera vite son chemin, parce qu'elle promet des résultats vraiment remarquables. Il s'agit d'épreuves obtenues sur des plaques de carton verni, qui remplacent avec avantage et les plaques d'argent et les plaques de verre.

Quelques mots d'abord sur la nature de ces nouvelles plaques; elles se composent tout simplement d'un carton mince et flexible, recouvert de plusieurs couches d'un vernis noir, poncé, poli par les procédés ordinaires. On obtient déjà — et nous ferons observer que cette fabrication toute nouvelle arrivera nécessairement à une perfection plus grande encore — des plaques imperméables, inattaquables dans tous les bains photographiques, susceptibles de recevoir toutes les préparations voulues, sur lesquelles le collodion s'étend avec une rapidité parfaite; elles présentent surtout, comme principal mérite, un poli d'une finesse extrême, d'où résultent pour les épreuves des tons harmonieux, des modelés délicats, avec une vigueur et une netteté qu'on n'atteint point avec le verre ou le papier. Le prix de ces nouvelles plaques est assez peu élevé, et leur fabrication est déjà établie sur une assez grande échelle pour qu'elles se répandent vite dans toutes les mains, et qu'elles deviennent ainsi un procédé usuel dont les opérateurs exercés tireront un excellent parti.

Quant à la manière d'opérer avec les plaques de carton verni, nous

n'avons qu'à dire que les produits, les doses, les préparations sont absolument les mêmes que pour les épreuves positives obtenues directement sur le verre ; la plaque collodionnée et sensibilisée est impressionnée en quelques secondes, — nous devons même signaler la rapidité de ce procédé, — on développe l'image au bain de fer et on fixe par les moyens connus.

C'est ainsi que M. Dubois, bien connu des photographes par les belles épreuves qu'il sait obtenir sur verre, a exécuté, par les procédés qu'il emploie d'ordinaire, des portraits d'un mérite incontestable. Et comme tout marche en se perfectionnant, il n'est pas douteux que cette innovation, encore à l'étude il y a quelques jours, ne devienne bientôt d'une pratique générale lorsqu'on l'aura fait connaître au public. L'inventeur est un travailleur modeste, M. Merrienne, qui a eu deux chances à la fois, celle de faire l'invention d'abord, celle ensuite de trouver des hommes intelligents qui l'ont compris et qui feront réussir son invention. On n'est pas souvent aussi heureux.

Puisque l'on fait avec le carton verni des positifs directs, comme sur le verre, on n'a plus à passer par l'intermédiaire des *clichés négatifs* nécessaires pour la photographie sur papier. — J'entends déjà des photographes répondre que le *cliché négatif* reste du moins entre les mains de son auteur, et qu'il lui permet de tirer ensuite autant d'épreuves qu'il voudra. — Sans doute, il reste, ce cliché, et c'est bien la moindre des choses, puisqu'il a déjà coûté assez de peine à obtenir. On ne peut nier toutefois qu'il n'y ait en cela un grand avantage, mais nous allons voir que le nouveau procédé le compense largement.

Vous voulez avoir votre portrait, vous pouvez l'obtenir immédiatement sur le carton comme sur le verre. Il est vrai que pour en avoir un second, il faudra poser une seconde fois, mais quelques secondes seulement. Vous en faites faire plusieurs épreuves, et vous choisissez la meilleure ; après quoi vous êtes satisfait. — Au contraire, avec le cliché négatif, vous ne posez qu'une fois, et le cliché vous sert à obtenir autant de reproductions qu'il vous plaira ; mais les imperfections du cliché grossissent par la reproduction, et le grain du papier sur lequel on reporte le positif altère la finesse des tons, diminue en partie le modelé que la plaque de verre avait fait obtenir. Il est donc difficile qu'un portrait ainsi fait ne laisse pas toujours à désirer.

Vous voyagez, et vous voulez rapporter la collection des jolis paysages que vous aurez admirés. C'est un avantage, n'est-ce pas, de prendre des

clichés négatifs? Sans doute, une fois rentré au foyer domestique, vous avez une riche provision d'épreuves que vous multipliez à l'infini par le tirage des positifs. — Mais si votre négatif a quelques imperfections qui vous ont échappé sur place, quel sera votre désappointement lorsque vous n'aurez à multiplier qu'une mauvaise épreuve? — Vous vous chargez d'un bagage pesant de plaques de verre; ces plaques transformées en clichés sont un véritable trésor pour vous; — songez donc qu'un instant peut tout vous ravir; qu'il suffit d'une maladresse du garçon d'hôtel, d'une diligence versée, pour mettre en pièces cette jolie collection qui vous aura coûté tant de fatigues, d'argent et de temps!

Avec les plaques de carton verni, vous obtenez de suite sur place une épreuve positive, et si elle est imparfaite, vous la recommencez; — notez bien que vous recommencez sur le même carton, car, en passant dessus une éponge, tout s'enlève. Vous êtes donc certain d'emporter une belle épreuve; et si vous voulez plus tard la multiplier, rien de plus facile, puisqu'il vous sera toujours loisible de la reproduire par des clichés négatifs, comme on reproduit un tableau ou une gravure. Et vous faites en cela ce que fait un graveur: il fait la gravure d'abord, puis il prend un cliché pour la reproduction; mais il ne commence pas par graver le cliché. Eh bien, agissez de même: tirez une belle épreuve positive d'abord, puis vous en obtiendrez ensuite un beau cliché négatif qui vous permettra de multiplier à votre gré le premier résultat.

L'épreuve positive obtenue sur le carton présente une solidité parfaite quand elle est complètement sèche; il faudrait gratter la surface jusqu'à entamer le vernis pour enlever l'image. Et vous n'aurez pas la douleur de voir se briser en pièces par maladresse ou par accident l'œuvre d'art que vous possédez; en effet, lorsque le verre se casse, au moins le carton *plie et ne rompt pas*. C'est assurément une considération qu'il est bon de faire valoir, surtout aux yeux des photographes voyageurs.

En voici encore une autre: c'est la facilité avec laquelle on découpe les épreuves sur carton pour les placer dans une broche, dans un médaillon, dans une bague.

Nous n'avons pas dit encore le plus grand des avantages que présente ce nouveau procédé. Ce qui étonne le plus, c'est d'y retrouver absolument la finesse de modelé, la netteté de contour, et cette transparence d'ombres, qu'on regrettait depuis l'abandon des plaques daguerriennes, et dont les épreuves sur verre ne se rapprochent qu'imparfaitement. On

retrouvera dans les cartons vernis, nous le pensons, autant de beauté qu'avec les plaques, sans le miroitage insupportable qui les fait délaïsser.

La commodité du transport, la légèreté, la rapidité des opérations, la facilité avec laquelle on peut obtenir les épreuves pendant les voyages, rendent ce nouveau procédé parfaitement avantageux pour la photographie militaire, surtout pour la France, où chaque régiment, d'après la décision du ministre de la guerre, doit avoir parmi ses officiers des artistes photographes; nous ne doutons pas que les plaques de carton, durant les émotions d'une bataille, ou même dans les moments plus calmes d'une halte, ne leur semblent plus faciles à employer que les plaques de verre dont la fragilité est grande.

En résumé, ce procédé tout récent, promet de remarquables avantages, qui ne tarderont pas à se manifester, dès que les photographes auront exercé sur ce nouveau sujet leur habileté. Assurément, à voir les progrès réalisés depuis quelques années seulement pour la photographie, nous sommes en droit d'attendre beaucoup plus encore.

Le succès du procédé que nous venons d'annoncer dépend beaucoup, on le conçoit, du poli que peut recevoir le support de la substance impressionnée. La perfection de ce poli est donc un point auquel on a dû s'attacher d'abord. Le polissage s'exécute à la main, avec assez de finesse pour que l'on y retrouve les qualités des plaques daguerriennes. Nous pensons toutefois que, pour cette opération, le *polisseur mécanique* de M. Richardin, sur lequel M. Amédée Durand a fait un intéressant rapport dans le *Bulletin de la Société d'encouragement* (janvier 1861), pourra s'appliquer avec avantage. Ce polisseur a été établi pour remplacer le travail manuel; mais, comme le fait observer M. Amédée Durand, l'importance de ce travail a été considérablement réduite par la prépondérance que les épreuves sur papier ont conquise sur les plaques métalliques. Aujourd'hui que les plaques en carton verni prennent naissance, c'est une nouvelle source de travail pour le polissage, et la machine de M. Richardin pourra y trouver un rôle utile.

(*La Science pour tous.*)

---

*Fleurs et fruits détonnants.* — Il est rare que, dans une erreur populaire, il n'y ait pas quelque parcelle de vérité. Qui de nous n'a entendu raconter que l'agave d'Amérique ne fleurit qu'à l'âge de cent ans, mais qu'alors, comme pour se dédommager du temps perdu, ses fleurs éclatent

avec un bruit comparable à celui d'un coup de canon? Tous les horticulteurs savent aujourd'hui que l'agave est innocente de ce méfait; mais ce qu'ils ne savent peut-être pas, c'est que le phénomène d'une explosion avec bruit existe bien réellement chez d'autres plantes. Pindare ne faisait pas tout à fait une métaphore en parlant, dans une de ses odes, des bruyantes éruptions de la fleur du dattier, « qui donne, dit-il, le signal de l'arrivée du printemps; » mais, depuis lui, personne, jusqu'au savant Humboldt, n'avait reparlé de ce phénomène. Cet illustre voyageur a été témoin du fait, dans l'Amérique du Sud, et ce fait a été une fois de plus confirmé par M. W. Schomburgk, le récent explorateur de la Guyane anglaise. Voici du reste qui ne laisse aucun doute sur ces explosions végétales :

Le 14 du mois de juillet dernier, deux jeunes jardiniers de Kew, MM. Gale et Hilary, se trouvant dans la grande serre de l'établissement, vers onze heures du matin, furent mis en émoi par une détonation qui ressemblait beaucoup à celle d'un pistolet. Ayant cherché à en découvrir la cause, ils s'aperçurent que la spathe d'un grand *seaforthia elegans*, encore fermée un instant auparavant, venait de s'ouvrir subitement et qu'elle avait détaché du corps de l'arbre la base engageante d'une vieille feuille dont il ne restait que le pétiole, long d'à peu près un mètre. Cette curieuse explosion paraît devoir s'expliquer de la manière suivante : la spathe est encore hermétiquement fermée au moment où le pollen a atteint tout son développement, et comme elle renferme des milliers d'anthers qui dégagent beaucoup de chaleur (absolument comme celles des *arum* du *Victoria regia*, et probablement de la plupart des plantes), l'air et la vapeur d'eau qu'elle contient se dilatent, et il vient un moment où leur tension est telle que cette spathe saute comme le ferait une chaudière de machine à vapeur dont la soupape de sûreté serait obstruée.

Le *seaforthia elegans* est ce palmier de l'Australie qui fournit au commerce les cannes dites de Moreton-Bay. Peut-être serait-il assez rustique pour se naturaliser dans le Midi de l'Europe. Les observations de Humboldt et de Schomburgk se rapportent à une espèce bien différente, l'*oreodoxa regia*, arbre superbe de l'Amérique équatoriale, dont on ne voit des échantillons d'une certaine taille que dans les plus grandes serres de l'Europe.

(Revue horticole.)

---

*Moyen de réparer le tain des glaces.* — La réparation du tain des glaces est considérée comme une opération très-difficile. Cependant on a décrit récemment, dans la Société polytechnique de Leipzig, un procédé que plusieurs expériences ont permis de recommander comme simple et pratique. Lorsque le tain est endommagé sur une glace, on nettoie la place mise à nu en la frottant doucement avec du coton fin, jusqu'à ce que l'on soit certain

qu'il n'y reste aucune trace de poussière ni de graisse. Ce nettoyage doit être fait avec le plus grand soin, si l'on ne veut laisser un cerne autour de la place à réparer. On découpe alors avec la pointe d'un couteau, sur le tain d'un morceau d'une autre glace, une surface de même forme que celle de la lacune, mais un peu plus grande. On y dépose ensuite une petite goutte de mercure, de la grosseur d'une tête d'épingle, par exemple, pour une surface égale à la grandeur de l'ongle. Le mercure s'étend aussitôt, pénètre l'amalgame jusqu'au bord de la petite tranchée faite par le couteau, et permet d'enlever le tain pour le porter sur la place que l'on veut réparer. Cette manipulation est la partie la plus difficile du travail. On presse alors doucement sur le verre, avec du coton, le tain que l'on vient d'appliquer ; il se durcit bientôt, et la glace présente le même aspect que si elle était neuve.

(*Dingler's Polytechnisches Journal.*)

*Application de l'alcarraza à l'épuration et au rafraîchissement de grandes masses d'eau. Nouvel appareil filtrant.*—Note présentée à l'Académie des sciences de Paris, le 19 août 1861, par M. Burq. — Dans cette note, l'auteur donne la description détaillée d'un nouveau système permettant de fournir à très-peu de frais et sans risque de chômage toute l'eau nécessaire à de grands centres de population, comme à Paris et à Londres, avec toutes les qualités de limpidité, d'aération et de rafraîchissement exigées pour une bonne hygiène.

Son système est fondé, d'une part, sur la propriété que possèdent les pierres à filtrer des fontaines de donner à l'eau une limpidité parfaite, et de filtrer l'eau en grande quantité lorsqu'on les soumet en couches minces à une pression convenable, et, d'autre part, sur la propriété qu'ont les vases poreux, connus sous le nom d'*alcarraza*, de rafraîchir les eaux les plus chaudes en été et de leur donner une bonne aération lorsqu'elles sont exposées à un courant d'air convenable.

Ses appareils-filtres sont en fonte, crénelés sur chaque face en forme de persiennes ; à l'intérieur et sur les lames de la persienne, toutes à même niveau, sont lutées des pierres à filtre très-minces et ne pouvant, par conséquent, opposer à l'eau qu'un très-faible obstacle. Ces appareils sont disposés sur le faite même des murs d'un réservoir en nombre suffisant pour répondre à tous les besoins.

(*Comptes rendus.*)





LE GINGEMBRE.

## 1

## LE GINGEMBRE.

(Voir planche 11.)

Les deux gingembres que l'on trouve dans le commerce, le *gris* et le *blanc*, sont originaires des Indes orientales et des îles Moluques, d'où ils ont été transportés d'abord au Mexique, puis aux Antilles et à Cayenne.

Le *blanc* nous vient surtout de la Jamaïque. Il n'est connu en France que depuis 1815, alors que les Anglais, qui ne faisaient aucunement usage du *gris*, affluèrent dans ce pays.

Longtemps les auteurs furent en désaccord sur l'origine de la dissemblance de couleur de ces deux produits. Ainsi Duncan (1) pense que le *gris* a été plongé dans l'eau bouillante avant sa dessiccation, tandis que le *blanc* a été pelé à l'état récent et séché par une exposition plus ou moins longue au soleil.

D'autres auteurs, au contraire, émettent l'avis que cette différence provient de ce que le gingembre *blanc* est le produit *cultivé* et le gingembre *gris* le produit *naturel*.

Quoi qu'il en soit, Horsfield, dans son catalogue des plantes médicinales de Java, admet deux variétés de gingembre : un grand qui serait celui à cassure grise, et un petit qui serait celui à cassure blanche.

Cette distinction a été établie péremptoirement par Rumphius, quoiqu'on ait dit aussi que le gingembre *blanc* était fabriqué au moyen du gingembre *gris*, mondé de son écorce et blanchi au moyen de l'acide sulfureux, du chlorure de chaux, ou même seulement roulé extérieurement dans de la chaux.

*Plante.* — Le gingembre, (*Zingiber officinale*) Roscoe et Richard) appartient à la famille des Amomées, monandrie monogyne de Linné ; c'est une plante vivace à tige simple, cylindrique, haute de 30 à 50 centimètres, garnie de feuilles alternes, distiques, lancéolées, aiguës, terminées inférieurement par une gaine longue et fendue. La hampe qui soutient les fleurs naît à côté de la tige ; elle est recouverte d'écailles

(1) Edimb. new. dispens. p., 274

ovales, acuminées, engainantes, analogues à celles de la base des feuilles. Chaque écaïlle florale renferme deux fleurs jaunâtres qui paraissent successivement ; la division interne du périanthe est pourpre, marquée de brun et de jaune.

La racine (qui paraît être une tige souterraine) est tuberculeuse, irrégulièrement coudée, coriace. Elle croît dans les terrains légers, sablonneux.

*Gingembre gris.* — Tel qu'il nous est fourni par le commerce, le *gingembre gris* est une racine grosse comme le doigt, formée de tubercules articulés, comprimés, au nombre de deux ou trois, recouverts d'un épiderme gris-jaunâtre, ridé, marqué d'anneaux peu apparents.

Au-dessous de cet épiderme, se trouve une couche brunâtre qui forme le caractère distinctif du gingembre rouge de Rumphius.

A l'intérieur, le gingembre est ordinairement blanc, gris ou jaunâtre, offrant un grand nombre de fibres longitudinales. Le plus souvent l'épiderme des racines a été enlevé sur la partie proéminente des tubercules pour en faciliter la dessiccation ; à ces endroits dénudés la racine est noirâtre, comme cornée.

Quoique plusieurs auteurs aient avancé que le *gingembre gris* avait été trempé dans l'eau bouillante avant d'être livré au commerce, cette supposition ne peut être admise, car aucun des nombreux granules d'amidon, qui se présentent sous forme globuleuse cuboïde, n'a été brisé par la chaleur, et l'examen microscopique dénote au contraire la présence de particules siliceuses ; de sorte qu'il serait plutôt probable que ces racines sont plongées, ainsi que le dit Rumphius, dans une lessive alcaline, ou roulées dans de la cendre sèche.

Les racines sont rosées à l'état frais, mais elles acquièrent peu à peu, par la dessiccation, une couleur grisâtre plus ou moins foncée ; elles ont une odeur forte, aromatique, une saveur âcre, poivrée, chaude ; elles doivent être choisies non vermoulues, lourdes, charnues, très-odorantes et tendres.

Si on les récolte trop vieilles, elles deviennent filandreuses, dures et cassantes.

*Gingembre blanc.* — Le gingembre blanc est *plus ramifié* et plus grêle que le gingembre gris ; il est aussi plus plat et plus allongé ; naturellement recouvert d'une écorce fibreuse jaunâtre, striée longitudinalement et ne présentant pas les indices d'anneaux transversaux que l'on

distingue à la surface du gingembre gris. Il est léger, tendre, friable, possédant une odeur moins forte et moins aromatique que le gingembre gris. Sa saveur cependant est plus piquante et incomparablement plus brûlante.

Ces différents caractères spécifiques prouvent surabondamment que le gingembre gris et le gingembre blanc proviennent de plantes différentes.

*Usages.* — Le gingembre s'emploie ordinairement en poudre; il n'est guère employé dans la cuisine française ou belge que pour la préparation des pièces de gibier.

Son principal usage dans notre pays réside dans les racines fraîches, confites au sucre, et préparées dans les pays où croit cette plante. Ces conserves sont très-estimées en Europe, et l'on en fait une grande consommation en Allemagne, et surtout en Angleterre.

C'est un stimulant et un digestif assez énergique.

*Gingembre confit.* — La méthode suivie pour préparer la conserve de gingembre consiste à décortiquer d'abord les racines, à les couper en morceaux plus ou moins volumineux, et à les faire bouillir ensuite dans une bassine de cuivre qui renferme une suffisante quantité d'eau pour baigner convenablement les racines.

Après quelques bouillons, on retire la bassine du feu; on fait égoutter, et l'on recommence la même opération à plusieurs reprises, jusqu'à ce que les racines soient suffisamment tendres pour pouvoir absorber le sucre. A cet état, on les laisse fortement égoutter. Pour les mettre au sucre, l'on fait un sirop épais, et au moment de son ébullition on projette les racines de gingembre préparées; on laisse un quart d'heure sur le feu, on enlève l'excédant de liquide, et on place le gingembre confit dans des vases de faïence, en ayant la précaution d'ajouter une certaine quantité du liquide sucré pour qu'il couvre les racines et les empêche ainsi d'être exposées au contact direct de l'air.

#### **Ginger-beer ou bière de gingembre.**

Gingembre en poudre . . . . .	120 grammes.
Crème de tartre . . . . .	250 »
Eau bouillante . . . . .	10 litres.
Sucre blanc . . . . .	3 kilogrammes.

Lorsque le mélange est presque froid, ajoutez :

- Levûre de bière . . . . . 400 grammes.
- Blanc d'œuf en neige n° 1.

Laissez fermenter pendant 24 heures et passez le tout au filtre. Conservez dans des bouteilles bien bouchées.

#### **Vin de gingembre.**

- Sucre blanc . . . . . 40 kilogrammes.
- Eau bouillante. . . . . 40 litres.
- Gingembre en poudre . . . . . 300 grammes.

Faites bouillir le tout pendant une demi-heure, laissez refroidir et ajoutez :

- Levûre de bière . . . . . 250 grammes.

Placez le tout dans un tonneau, et laissez fermenter, en prenant soin de remplir, au fur et à mesure de l'écoulement avec du liquide mis en réserve, le vide qui s'opérera dans le tonneau. Lorsque la fermentation a cessé, soutirez le vin clair et mettez en bouteilles.

EMILE THIRIAUX.

## II

### LE Puits ARTÉSIEN DE PASSY.

La réussite de cette entreprise est un nouveau et grand succès dont la science peut se glorifier. On a tant parlé de ce puits artésien depuis quelques années, qu'il est intéressant de connaître d'une manière générale les procédés qui ont été mis en usage, les alternatives d'espérances et de craintes qui ont accompagné la marche des travaux, ainsi que les faits que la géologie et l'art du sondeur ont ajoutés à ceux fournis par des expériences antérieures. C'est dans une notice présentée à l'Institut par M. Dumas, président de la commission de surveillance du puits artésien de Passy, que nous trouverons surtout les détails qui vont

suivre. Quant aux procédés employés, M. Figuiet en a donné en 1857 (1) une description facile à comprendre et que nous reproduisons en grande partie.

Un ingénieur saxon, M. Kind, jouissant d'une grande réputation dans ce genre de travaux, proposa en 1854 à la ville de Paris de percer un puits de 60 centimètres de diamètre au fond, dont le rendement atteindrait 13,500 mètres cubes par jour à 25 mètres au-dessus du sol des parties les plus élevées du bois de Boulogne. La dépense ne devait pas dépasser 350,000 francs; un an ou deux suffiraient à l'exécution.

M. Kind était si sûr du succès de cette entreprise, qu'il insista pour qu'il fût stipulé qu'au cas où la somme de 350,000 francs ne serait pas employée, la ville et lui se partageraient l'économie réalisée.

Le forage du nouveau puits fut décidé le 25 décembre 1854. L'administration nomma immédiatement une commission de surveillance composée de savants bien connus par leurs connaissances spéciales. A ce propos nous ne pouvons nous dispenser de faire un rapprochement qui n'est pas à l'avantage de notre pays. A Ostende, quand le même M. Kind, dont le talent d'ingénieur est incontestable, a entrepris le forage d'un puits artésien, on n'a songé à recourir à une commission spéciale qu'au moment où la réussite était douteuse pour tout le monde. N'est-il pas pénible de devoir constater le peu de confiance accordée aux géologues dans la patrie de notre immortel André Dumont ?

Revenons à Passy. « Les travaux d'installation, dit M. Figuiet, consistant dans l'établissement de hangars et d'une machine à vapeur, et dans le creusement d'un faux puits percé à bras d'homme, dans le roc, jusqu'à 11 mètres au-dessous du sol, ont été terminés le 29 août 1855. Le forage du puits proprement dit a été commencé immédiatement après. Les deux premières semaines ont été à peu près uniquement employées à régler les appareils et la marche de la machine, et à dresser les ouvriers. Aussi, les travaux du percement du puits n'ont commencé en réalité d'une manière régulière que le 15 septembre 1855. »

« Le 31 mars 1857, dit M. Dumas, le forage était déjà parvenu à la profondeur de 528 mètres; l'arrivée de l'eau était imminente, on pouvait prévoir qu'elle jaillirait au bout de quinze ou vingt jours, lorsque tout à coup le tube en tôle qui retenait les argiles fut écrasé par elles à

(1) *Année scientifique et industrielle*, première année, page 107.

50 mètres au-dessous du niveau du sol. Ce fut un retard de plus de trois ans et une augmentation considérable dans la dépense. Les premières dispositions prises avec M. Kind furent résiliées; la ville de Paris prit le travail à son compte et sous sa responsabilité, voulant pourtant qu'en ce qui touchait au sondage proprement dit, M. Kind en fût toujours chargé, d'accord avec la commission de surveillance.

« Le 13 décembre 1859, un faux puits de 53 mètres était construit, à partir du sol, à travers toutes les couches dangereuses à traverser; partie en fonte avec maçonnerie intérieure, partie en tôle. Il a 3 mètres de diamètre pendant les deux tiers de sa hauteur et un mètre 70 centimètres pour le reste; il s'appuie sur la craie. La pose en fut longue et pénible. Des tubes en fonte de 33 millimètres d'épaisseur se fendillaient sous la pression des argiles comme une vitre qui s'étoile. Plus d'une fois, les ouvriers renoncèrent à ce travail menaçant, et les ingénieurs de la ville, qui ont toujours mis au service de ces longues tentatives autant de zèle que de science, durent donner l'exemple de la confiance en descendant les premiers au fond du puits abandonné et y séjournant. »

Enfin, après d'autres accidents et des péripéties qu'il serait trop long de raconter, on arriva à une profondeur de 587 mètres et demi le 24 septembre dernier à midi, et l'eau jaillit en abondance. Le volume d'eau qui atteignit du premier coup 15,000 mètres cubes par vingt-quatre heures, s'éleva jusqu'à 25,000 et n'est pas redescendu au-dessous de 21 ou 22,000. L'eau de Passy, comme celle de Grenelle, a une température de 28 degrés centigrades.

Chose curieuse, dans ce parcours de 587 mètres et demi, il y a tout au plus une trentaine de mètres qui aient offert de grandes difficultés pour les traverser, et c'est dans les argiles situées au-dessus ou au-dessous de la craie que se sont présentés les obstacles, les accidents et les retards. Un géologue célèbre, M. Elie de Beaumont, qui faisait partie de la commission de surveillance, avait pu prévoir, en s'appuyant sur les données de la science, l'arrivée de l'eau à quelques heures près.

Avant d'aller plus loin, il est nécessaire de faire comprendre par quels moyens on est parvenu à traverser les différentes couches pour atteindre les eaux souterraines, M. Figuiier en donne la description suivante :

« M. Kind remplace les tiges de fer, dans le forage des puits, par une simple tige de bois, ou plutôt par une série de tiges de bois

de sapin de 5 mètres de longueur, reliées entre elles par de petites viroles de fer armées de vis. Cette tige de bois a juste le poids spécifique de l'eau. Or, comme on rencontre l'eau à 20 ou 30 mètres au-dessous du sol, et que cette eau ne cesse pas de remplir le trou pendant toute la durée du travail, il en résulte que la barre du percement, dont le poids, quelle que soit sa longueur, ne dépasse jamais celui de l'eau, est portée par ce liquide, et ne pèse relativement rien. On peut donc la soulever et la faire redescendre avec une force très-minime. Néanmoins, comme elle est faite en bois *debout*, elle a dans le sens vertical une solidité extrême et qui est comparable à celle du fer. Cette longue tige est terminée par une pince qui s'ouvre quand elle descend, qui se ferme quand elle monte, au moyen d'un parallélogramme en relation par ses angles avec deux cordes qui aboutissent à l'orifice du puits, et que l'on manœuvre d'en haut, soit avec la main, soit à l'aide d'un mécanisme additionnel. Au fond du puits repose un mouton ou *trépan* très-lourd, d'une forme assez analogue à celle du mouton dont on se sert pour battre et enfoncer les pieux, mais qui est armé à sa surface inférieure de grosses dents de fer symétriquement distribuées, de manière à pénétrer dans le sol du fond du puits quand on laisse le trépan retomber, pour le diviser, le broyer, le réduire en débris que l'on enlève plus tard. Le trépan est surmonté d'une tige implantée à sa surface supérieure et par laquelle on peut le saisir.

« La tige de suspension du puits de Passy consiste en une série de tiges partielles en bois de sapin, de 9 à 10 centimètres d'équarissage, et ayant chacune 10 mètres de longueur. Elles sont réunies les unes aux autres au moyen de douilles et de vis. Elles n'ont qu'un assez petit excès de poids sur l'eau qu'elles déplacent. Il en résulte que la force nécessaire pour soulever le trépan et les tiges augmente peu avec la profondeur du puits foré. Les tiges en bois bien sain, sans nœuds ni autres défauts, offrent d'ailleurs une résistance bien suffisante à la rupture par traction directe, dans le sens des fibres, seul effort qu'elles aient à supporter.

« L'instrument à chute libre, qui surmonte le trépan, est formé d'un clapet circulaire ou chapeau en gutta-percha, auquel est adaptée la tête d'une pince qui soutient la tige du trépan. Le jeu de l'appareil est disposé de telle sorte que la pince ouvre ses branches quand elle descend et les ferme lorsqu'elle remonte.

« Le trépan est du poids de 1,800 kilogrammes; il est armé de sept dents en acier fondu, ayant chacune une longueur de 25 centimètres et un poids de 8 kilogrammes environ. Ces dents, assujetties à l'appareil par de fortes chevilles de fer, peuvent s'enlever facilement pour être remplacées en cas de bris ou d'usure.

» Le moteur principal est une machine à vapeur de la force de 25 à 50 chevaux, composée de deux cylindres à piston, alimentés par une seule chaudière. L'un de ces cylindres, ayant une force de 10 chevaux, a son piston relié, au moyen d'une tige, à l'une des extrémités d'un balancier; à l'autre extrémité de ce balancier est suspendu l'appareil de forage.

» Cet appareil consiste, comme nous l'avons dit, en une tige de bois de sapin terminée inférieurement par une pince avec système à chute libre, et par l'instrument de forage proprement dit, qui est le trépan. La pression de la vapeur sur le piston soulève, au moyen du balancier, la tige et le trépan, qui retombent après la suppression de la vapeur, en vertu de l'excès de leur poids, dans l'eau qui a été fournie par les infiltrations des couches supérieures, et dont le puits est rempli.

» Voici maintenant comment on opère : au moyen de la machine à vapeur qui fait osciller l'énorme balancier horizontal, on abaisse d'abord la barre de bois; la pince qu'elle porte à son extrémité se ferme, et saisit la tige du trépan, que la barre soulève avec elle en remontant à une hauteur de quelques mètres au-dessus du fond; la pince s'ouvre alors, elle lâche la tige; le trépan ou mouton retombe et produit sur le sol qui forme le fonds du puits son effet de division, de broiement, etc.

» Le mouton est soulevé en moyenne vingt fois par minute, pour retomber autant de fois. Après douze heures de travail, on remonte la barre entière avec le mouton; cette opération se fait avec une rapidité vraiment merveilleuse. Toutes les tiges qui la forment, longues chacune de 3 mètres, sont devissées l'une après l'autre en moins de dix minutes; on les revise aussitôt, et l'on fait descendre, à la place du trépan, un seau armé, à sa partie inférieure, d'une soupape que l'on ouvre et ferme aussi à l'aide des cordes et de la pince; le seau, ouvert par en bas et poussé par la barre, pénètre dans la masse pâteuse et se remplit. On ferme la soupape et on le retire, pour le remplacer de nouveau par le trépan et continuer le forage.

» La chute du trépan n'excède pas 60 centimètres; mais ce mouvement se renouvelle environ vingt fois par minute.

» La cuiller dont on se sert pour le curage est un cylindre en tôle, d'un mètre de hauteur sur 80 centimètres de diamètre. Ce cylindre est ouvert à sa partie supérieure, et il est muni d'un fond mobile à charnières, formé de deux soupapes qui s'ouvrent de dehors en dedans et en regard l'une de l'autre. On amène la cuiller au-dessus de l'orifice du puits par le même procédé que le trépan, c'est-à-dire à l'aide d'un chariot roulant sur des rails; ensuite on l'amarre à l'extrémité d'un câble rond de 4 centimètres de diamètre, lequel passe sur une poulie dont la chape est folle sur son axe, et va s'enrouler sur un treuil mis en mouvement au moyen d'une chaîne sans fin par une bielle attachée sur la tige du piston du cylindre à vapeur. Cette opération terminée, on donne du câble, et la cuiller descend dans le puits par son propre poids. Les soupapes, forcées de s'ouvrir par suite de la pression qu'exercent l'eau et les détritits qui pénètrent dans le cylindre, se referment immédiatement dès qu'on relève l'appareil. Lorsque la cuiller est revenue au jour, le chariot vient la chercher et la conduit au-dessus du canal de vidange, où on la fait basculer pour la vider; puis on la ramène pour la descendre de nouveau dans le puits.

» L'opération du forage et celle du curage, qui se succèdent d'une manière régulière, durent environ six heures chacune. Le seau imaginé par M. Kind pour le curage est un très-notable perfectionnement dans l'outillage des fontainiers-sondeurs. »

Pour se rendre compte de la formation et de l'accumulation des eaux souterraines, il faut se rappeler que les terrains qui composent l'écorce du globe sont, les uns perméables, comme les sables, les graviers, etc., et se laissent plus ou moins facilement traverser par les eaux qui tombent à la surface de la terre; les autres, comme les argiles, sont imperméables, empêchent le passage de ces eaux en les arrêtant à des profondeurs variables. « Lorsque les eaux, dit M. Leymerie (1), résultent d'infiltrations faites par les affleurements d'une couche de sable ou d'une autre roche propre à les laisser facilement passer et circuler, si

(1) *Éléments de minéralogie et de géologie*, ouvrage destiné aux gens du monde, par M. Leymerie, professeur à la faculté des sciences de Toulouse. Paris, 1861.

ces affleurements se trouvent en un lieu élevé, comme sur le flanc d'une montagne, si en outre, le terrain perméable dont il s'agit se trouve compris entre deux couches de nature imperméable, comme l'argile, par exemple, si l'on suppose enfin que l'ensemble de ces couches descend sous le sol de la plaine jusqu'à une certaine profondeur, alors un puits creusé dans cette plaine jusqu'à la rencontre de la nappe liquide ainsi emprisonnée, donnera de l'eau jaillissante ou *artésienne*, douée de la température propre à la profondeur où cette eau se trouvait, lorsque le forage est venu satisfaire la tendance naturelle qu'elle avait à remonter au niveau de son point de départ. C'est ainsi qu'une nappe liquide due à des infiltrations produites dans les sables verts de la Champagne, entre le gault (1) et la craie marneuse, rencontrée sous le sol de Grenelle, à Paris, par un sondage poussé jusqu'à 547 mètres, a donné une eau abondante à 28 degrés de température, et jaillissant à une grande hauteur. »

Le puits artésien de Grenelle est maintenant dépassé ; il était jusqu'à présent l'un des plus profonds et des plus abondants. On se rappelle qu'il a exigé sept années de travail et qu'il fut terminé au mois de février 1841. L'entreprise était conduite par M. Mulot. Le nom d'Arago ne doit pas être séparé de ce forage important du puits de Grenelle, c'est lui qui, usant de sa double autorité de savant et de président du conseil municipal de Paris, fit décider cette longue expérience (2).

Les deux puits sont à 3,500 mètres de distance l'un de l'autre. La profondeur de celui de Passy l'emporte de 40 mètres. Les circonstances géologiques ont été analogues, mais les procédés employés avaient reçu, nous l'avons dit, de notables améliorations. La nature des eaux paraît, quant à présent, complètement identique.

Il était intéressant de savoir si le nouveau puits aurait de l'influence sur l'ancien. Voici les observations qui ont été faites à partir du 24 septembre, à midi, au moment où le puits de Passy a commencé à jaillir :

(1) Nom donné à une argile que l'on trouve aussi en Angleterre.

(2) Nous avons eu l'occasion, dans la livraison de janvier 1839, page 6, de faire ressortir une circonstance analogue dans la décision prise pour la distribution des eaux de Bruxelles. M. de Brouckere a trouvé, dans ses connaissances scientifiques, la conviction et l'initiative nécessaires pour faire décider une dépense dont l'agglomération bruxelloise profite avec reconnaissance.

« Le débit observé au puits de Grenelle, dit M. Michal, inspecteur général, chargé de la direction des travaux, est resté comme précédemment de 900 mètres cubes par vingt-quatre heures jusqu'au 23 à midi, mais le même jour, à minuit, il était tombé à 806 mètres; le 26, à six heures du matin, à 777 mètres; il semble être resté stationnaire depuis cette époque, »

On voit qu'il a fallu trente heures pour que l'eau, mise en mouvement à Passy, ait transmis cette influence jusqu'à Grenelle, à une distance de 5,500 mètres. Cet effet sera-t-il permanent ou passager? L'avenir nous l'apprendra. « Reste à savoir, dit M. Dumas, si avec le temps cette influence ne s'étendra pas à des puits plus éloignés. L'attention des ingénieurs des départements où il existe des puits percés dans les sables verts, a été appelée sur ce sujet délicat. »

On admettait la possibilité de percer le sol du département de la Seine d'une cinquantaine de puits pouvant être d'une utilité incontestable pour les divers centres de population. » On peut craindre à présent, dit M. Dumas, que des forages nombreux s'arrêtant à la même profondeur ne puissent pas fonctionner ensemble sans se nuire, mais on suppose que les sables verts qui ont été atteints par les deux sondages de Grenelle et de Passy, et qui, dans ces deux cas, ont été à peine entamés, pourraient avoir, sous Paris, 2 ou 500 mètres d'épaisseur, avec alternances de couches plus ou moins limitées d'argiles. Dès lors, il serait utile d'examiner si, en traversant une épaisseur considérable de ces sables, on n'obtiendrait pas des puits plus indépendants les uns des autres et peut-être plus abondants. »

C'est donc une nouvelle expérience à tenter; les renseignements que l'on possède actuellement la rendront plus rapide et moins coûteuse. D'un autre côté, M. Gaudin, dans un travail présenté à l'Académie des sciences de Paris, émet l'opinion que « la masse d'eau emmagasinée dans les sables, augmentée de l'apport annuel, est *tout à fait inépuisable*, pouvant fournir en tout temps, sans diminution appréciable, au débit de cinq cents puits artésiens de la grandeur de celui de Passy. »

« Le puits actuel, ajoute M. Dumas, qui aura coûté près d'un million, en l'état de choses restera, tel qu'il est, une bonne affaire, si son débit se soutient. Il aura remboursé en trois ans la mise de fonds qu'il a exigée, laissant à la postérité une source perpétuelle et gratuite d'une eau très-bonne, pouvant suffire aux besoins domestiques de 500,000 habitants,

source que la nature avait refusée à la cité parisienne, mais dont la science et l'art l'auront dotée. »

Faisons, en outre, ressortir un principe mis hors de doute par le forage de Passy : c'est qu'en augmentant, dans les conditions où l'on a opéré, le diamètre d'un puits artésien, son débit peut en être considérablement accru, fait d'autant plus important qu'il avait été contesté par des ingénieurs de talent.

Les puits artésiens existent depuis longtemps. Les Arabes en connaissaient l'usage déjà vers le milieu du <sup>vi</sup><sup>e</sup> siècle. Le gouvernement français n'a fait que suivre les anciennes traditions en décidant le forage d'un grand nombre de ces puits dans les oasis du Sahara de la province de Constantine. Au <sup>xii</sup><sup>e</sup> siècle, ils furent utilisés dans l'Artois, d'où est venu leur nom; c'est de là qu'ils se répandirent dans les autres parties de l'Europe. On pourrait citer des exemples de puits artésiens servant, ou à l'alimentation de villes entières, ou comme moteurs industriels.

Mais ce qui doit éveiller l'attention, et ce que nous avons surtout voulu faire ressortir, c'est la nécessité de la science pour la solution de pareils problèmes. Nous pourrions rappeler à cette occasion ce qui s'est passé, en 1851, dans notre pays, lorsque le ministère des travaux publics avait entrepris le forage d'un puits artésien à la station de Hasselt. Les recherches n'aboutissant pas assez vite, on voulut plusieurs fois les abandonner. Ce fut Dumont qui décida le gouvernement à continuer les travaux et à allouer de nouveaux subsides. Le succès vint bientôt confirmer les prévisions de notre célèbre géologue.

Quoique l'on soit habitué, dans le siècle où nous vivons, aux merveilles de la science, est-il rien de plus digne d'admiration que cette connaissance du globe que l'étude a révélée à l'homme? Est-il une science plus attrayante et plus utile que la géologie? Dans l'instruction de la jeunesse, des notions de ce genre devraient trouver place, si l'on parvenait à secouer les traditions de la routine et si l'on écoutait enfin les conseils de la raison et de l'expérience.

EUGÈNE GAUTHY.

## III

## A PROPOS DE L'EXPOSITION AGRICOLE ET DE L'EXPOSITION DES ARTS INDUSTRIELS.

La *Revue populaire des Sciences* arrive un peu tard pour parler d'une manière complète et détaillée des deux expositions qui ont eu lieu pendant les dernières fêtes de septembre. Aussi, laissant de côté la partie descriptive que l'on peut trouver dans les journaux politiques, nous nous bornerons à faire ressortir le but que doivent remplir les expositions industrielles ou agricoles, la part qu'il est permis d'attribuer à la Belgique dans l'organisation de ces moyens de vulgarisation et de progrès. Si ensuite, nous présentons quelques observations, c'est parce que nous croyons que, tout en n'ayant pas précisément le mérite de la nouveauté, elles ont besoin d'être répétées tant que les gens du monde et les agriculteurs ne les auront pas comprises et mises en pratique.

Les expositions des produits de l'industrie sont d'invention moderne. La première eut lieu à Paris en 1798, la Belgique n'y prit aucune part. Elle contribua à celles de 1801, 1802 et 1806, et occupa le premier rang aux quatre expositions du royaume des Pays-Bas, qui eurent lieu, à Gand, en 1820, à Tournay, en 1824, à Harlem, en 1825, et enfin, à Bruxelles, en 1830, peu de temps avant notre émancipation politique.

Un arrêté royal du 30 juillet 1834, sur la proposition de M. Rogier, ministre de l'Intérieur, décida la première exposition des produits industriels de la Belgique, et l'ouverture en eut lieu le 15 septembre de l'année suivante. « Ce qu'on avait demandé principalement à l'exposition de 1835, c'était de montrer que notre industrie n'avait point péri dans cette révolution de 1830, qui nous a donné une patrie (1). »

Quand on relit aujourd'hui les comptes-rendus de cette première exposition de l'industrie belge, on constate facilement l'effet moral qu'elle produisit dans notre pays et à l'étranger. Un peuple qui, à peine sorti d'une violente secousse politique, affirme hautement et énergiquement son indépendance et ses dispositions pacifiques, par un exhibition des produits de son activité et de son travail, c'est un spectacle plus digne de figurer dans l'histoire que les victoires stériles des conquérants anciens et modernes.

(1) Discours prononcé par M. Nothomb, ministre de l'Intérieur, à l'ouverture de l'exposition de 1844.

Ces expositions furent répétées en 1841, en 1847, et plus tard encore, dans différentes villes du royaume. En ce qui concerne l'agriculture, le jury des récompenses et les journaux compétents ont fait remarquer, déjà en 1835, les efforts de quelques constructeurs dans le but de perfectionner les instruments agricoles ou de propager ceux en usage à l'étranger. Toutefois, les résultats étaient insignifiants, quand on les compare à ceux que nous observons aujourd'hui ; on comprend, en établissant ce parallèle, les progrès immenses qui ont été réalisés dans ces derniers temps. En 1835, il y avait six exposants agricoles qui n'avaient envoyé que 19 instruments, dont plusieurs ne seraient plus admis maintenant, même dans les exhibitions organisées dans les plus petits villages. En 1841, quatre exposants avaient présenté un total de 69 instruments, et cependant, cette exposition de 1841 était remarquable sous d'autres rapports ; mille fabricants représentaient dignement pour cette époque l'industrie manufacturière du pays.

Mais le progrès, dans sa marche continue, permit enfin de réaliser l'idée féconde des expositions universelles. Nos fabricants ont soutenu vaillamment l'antique réputation du pays, à Londres en 1851, et à Paris en 1855. Toutefois, pour faire ressortir un des caractères particuliers à ces deux expositions, il nous paraît utile de reproduire le passage suivant du rapport de l'un de nos agronomes les plus compétents dans le domaine de la pratique :

« Voilà deux fois, dit M. de Mathelin (1), qu'à Londres et à Paris, l'agriculture de tous les pays a été conviée à se donner rendez-vous, et que l'on a pu se rendre compte du progrès agricole de l'univers entier. Mais, entre les deux expositions universelles, il y a une différence que nous devons signaler dès le début de ce rapport.

» A Londres, il y a eu absence de concours entre les produits des diverses nations ; le concours n'a été introduit et maintenu qu'entre les machines et les produits similaires d'un même pays ; il y a eu autant de concours particuliers qu'il s'est trouvé de nations exposantes.

» A Paris, la décision a été concordante avec la grande pensée d'une exposition universelle ; le concours a été véritablement international. Toutes les machines, tous les produits de même espèce exposés, à quelque nation qu'ils appartenissent, ont lutté pour l'obtention des récompenses. On a pu comparer et juger. »

(1) Rapports du jury belge de l'exposition universelle de Paris en 1855, page 55.

La Belgique, pour les instruments de la culture, était représentée à Paris par vingt exposants, elle venait après la France, et se trouvait, à ce point de vue du nombre, sur le même rang que l'Angleterre. D'après le rapport du jury, notre pays arrivait en seconde ligne, immédiatement après l'Angleterre, quant au mérite et à l'utilité des objets exposés. En outre, la classe consacrée aux produits bruts de la culture comptait 44 exposants belges.

On voit, par ce qui précède, que les expositions sont définitivement entrées dans l'esprit des populations industrielles et agricoles, parce qu'on les considère avec raison comme un des plus puissants moyens d'émulation et de progrès. Les expositions restreintes se seront pas remplacées par les exhibitions universelles. Toutes deux remplissent un but différent, elles peuvent exister sans se nuire et en s'aidant mutuellement.

Les expositions régionales ont surtout pour effet de vulgariser les moyens connus, de faire comprendre leur application dans des circonstances spéciales provenant des conditions économiques, de la nature du climat ou du sol, afin d'appliquer les méthodes et les instruments de culture aux milieux nécessairement variables. Dans ces réunions limitées, on devrait attacher, beaucoup d'importance aux moyens de vulgarisation pouvant convenir non-seulement aux agriculteurs, mais aux gens du monde. Il est nécessaire aussi de se montrer moins sévère pour les admissions, pourvu que les objets exposés présentent un côté utile et ne soient jamais de nature à entretenir ou à répandre l'erreur et les préjugés.

Dans les expositions internationales, le but est plus étendu ; il s'agit surtout de comparer les efforts des différentes nations, d'établir le bilan de chacune d'elles à une époque déterminée. Les gouvernements, les industriels, les ouvriers, les consommateurs eux-mêmes y trouvent un enseignement précieux. Ces exhibitions gigantesques, qui réunissent tous les peuples dans une même pensée de civilisation et de progrès pacifiques, feront disparaître ces rivalités et ces haines, tristes vestiges du passé, en même temps que les barrières artificielles, pour nous faire avancer à grands pas vers la liberté commerciale universelle. On s'étonne quelquefois quand on réfléchit au développement que ces idées ont acquis depuis dix ans ; il est évident que les expositions de Londres et de Paris ont puissamment contribué au résultat obtenu. L'année 1862 sera une nouvelle, et peut-être la dernière étape, dans cette voie si rapidement parcourue par l'industrie moderne.

Une lacune se fait remarquer dans l'organisation des expositions. On demande avec raison des locaux où puissent s'étaler en tout temps aux regards du public les instruments, les machines ou les produits remarquables. Bien des fabricants n'ont ni le loisir ni les moyens de travailler pour les expositions à époques fixes, et cependant, il serait possible et utile, lorsqu'un progrès quelconque a été réalisé, de le livrer promptement à l'appréciation des hommes compétents. Les *expositions permanentes* sont une nécessité de notre époque, elles devraient trouver à notre musée de l'industrie une place convenablement disposée pour les expériences.

Les observations générales que nous venons de présenter rapidement nous amènent à parler de l'exposition due à l'initiative de la Société agricole du Brabant. L'organisation avait été comprise avec intelligence; toutes les mesures dictées par une longue expérience avaient été parfaitement mises à exécution. Les expositions antérieures étaient dépassées par les dispositions prises, par le nombre, le mérite et la variété des animaux, des instruments et des produits réunis au local de l'École de médecine vétérinaire. Malheureusement, le beau temps a fait défaut à la fête, car il n'appartenait pas à la commission directrice d'inscrire au programme cet élément indispensable.

Chevaux, taureaux, vaches, génisses, béliers, brebis, porcs, lapins, coqs, poules et même collins de la Californie, en tout 525 animaux, tous bien choisis et faisant l'admiration des amateurs autant que des personnes compétentes, tel était le contingent brillant de cette partie de l'exposition. La photographie a été appelée à nous conserver les types les plus remarquables; M. Ghémar, à l'aide d'appareils appropriés à cette destination, a reproduit fort heureusement les chevaux, les vaches et les taureaux qui ont obtenu des prix. On conçoit la possibilité, en persistant dans la même voie aux prochaines expositions, de réunir une collection fort intéressante pouvant servir à l'étude des races, à celle de l'histoire naturelle dans nos écoles, et aux artistes.

Un bâtiment très-vaste avait été réservé aux machines agricoles. Quelques-unes trop volumineuses avaient été placées en plein air. Beaucoup d'autres devaient venir de l'exposition de Gand où elles avaient été sous l'influence de la pluie pendant plusieurs jours. Les constructeurs, la plupart étrangers, ne voulant pas se produire dans des conditions défavorables, n'ont pas pris part au concours de Bruxelles.

A notre avis, il eût été désirable de montrer la plus grande partie de ces

machines en mouvement, afin d'en faire comprendre mieux et plus facilement le but et les détails. Pour un public comme celui qui se pressait dans la salle des machines et qui était composé d'habitants des villes et des campagnes, il y avait là une excellente occasion de vulgariser les applications de la science à l'agriculture. N'était-il pas possible aussi, au moins à certaines heures de la journée, de donner des conférences théoriques et pratiques, afin de mettre en évidence les perfectionnements apportés aux instruments exposés ? Nous avons remarqué l'avidité avec laquelle les gens du monde et les agriculteurs cherchaient à saisir quelques explications isolées qui parfois étaient données à haute voix par les visiteurs compétents ; nous avons constaté, en circulant dans cette foule et en prêtant l'oreille aux conversations, que les expositions, si on savait en tirer plus complètement parti à ce point de vue, sont un bien puissant moyen de répandre, par la parole et par la démonstration, les bonnes pratiques et les idées progressives.

Il ne faut pas se faire illusion : si les machines ont conquis depuis peu d'années une place remarquable dans l'agriculture, si elles ont converti bien des gens, il y a encore, même dans les classes élevées de la société, beaucoup d'incrédules et d'ignorants qui se figurent que tous ces instruments sont inventés pour servir à l'ornement des expositions et qu'on ne les trouve jamais chez les cultivateurs. Pour combattre ces erreurs et ces préjugés, il n'y a qu'un remède, le même dans tous les temps et dans tous les pays, il faut instruire et éclairer. Le moment est surtout favorable quand des personnes, venues en grand nombre de toutes nos provinces, sont disposées à recevoir cet enseignement et à le propager.

Nous devons faire ressortir à ce propos le rôle que l'Institut agricole de l'État a rempli à la dernière exposition, et qu'il continuera à l'avenir d'une manière plus complète, lorsque son organisation aura reçu les développements que réclament les progrès incessants de l'agriculture moderne. Les instruments et les produits de cet établissement ont été appréciés par les personnes compétentes et ils ont fixé l'attention des praticiens intelligents. C'est ainsi que nos écoles sont appelées à étendre chaque jour leur sphère d'influence, en répandant l'enseignement sous différentes formes et en profitant de toutes les occasions de proclamer les principes de la science et les leçons de l'expérience.

Parmi les charrues exposées, les deux qui ont obtenu chacune une médaille en vermeil, appartenaient, l'une à M. Charlier, l'autre à M. Del-

goffe. Elles se distinguaient par le *soc américain*, que l'on devrait adopter en Belgique. On le construit même en fonte, et il n'offre que de faibles dimensions. Lorsqu'il est hors d'usage, on peut le remplacer facilement, car ce travail exige simplement l'intervention d'un ouvrier ordinaire. Ce remplacement se fait promptement, et ainsi on évite toute perte de temps. Il n'en est plus de même quand le soc a les dimensions considérables que l'on observe dans la plupart des charrues de notre pays. Lorsque ce soc est usé ou hors de service, il faut avoir à sa disposition un ouvrier habitué à ce genre de travail, et souvent le cultivateur se voit obligé d'envoyer l'instrument dans une localité assez éloignée. On comprend combien l'adoption du soc américain serait favorable à la propagation des charrues perfectionnées.

Le *collier américain* mérite aussi d'être mentionné. Plusieurs charrues exposées par l'Institut agricole de Gembloux présentaient cette modification heureuse que nous n'avons remarquée dans aucune autre. Ce collier est destiné à soutenir le coutre et conserve à l'âge de la charrue toute sa solidité, parce qu'il n'exige aucune espèce de perforation. Dans beaucoup de nos charrues, le coutre est fixé dans une mortaise pratiquée au milieu de l'âge, et celui-ci est naturellement par là considérablement affaibli. Aussi les cultivateurs eux-mêmes reconnaissent-ils ce côté faible de la plupart de nos charrues. La seule, parmi celles construites en Belgique, qui ne présente pas l'inconvénient que nous venons d'indiquer, c'est la charrue inventée par M. Odeurs. Ce constructeur ne connaissait pas le collier américain, mais il a adopté, au moyen de bandelettes en fer, un mode d'assemblage qui permet de fixer le coutre sans faire aucune entaille dans l'âge. Ajoutons que le coutre américain nous a paru fort simple, peu coûteux, et devoir remplir parfaitement son but.

Les *charrues sous-sol* ont besoin d'être mieux connues, afin que les cultivateurs comprennent que le sous-solage peut être pratiqué sans présenter aucun des inconvénients qu'on lui a attribués. L'Institut de Gembloux avait envoyé à l'exposition plusieurs de ces instruments. Ces charrues marchent dans le sillon ouvert par la charrue ordinaire et fouillent le sol à dix, quinze ou vingt centimètres plus bas ; en un mot, comme l'indique leur nom, elles remuent le sous-sol. Ce travail accroît naturellement le milieu favorable au développement des racines et permet à celles-ci de mieux se nourrir. Il donne plus d'étendue au réservoir des eaux, tout en éloignant celles-ci de la surface, de sorte qu'il diminue l'humidité de la couche arable et en augmente

la fraîcheur. Une terre ainsi travaillée est non-seulement apte à donner de plus abondants produits, mais les récoltes y sont mieux à l'abri de la sécheresse et de l'humidité, et les céréales, en particulier, sont moins exposées à la verse.

La *herse parallélogrammique* de Valcourt, la seule herse qu'il y eût à l'exposition, appartient également à l'Institut agricole de l'État. C'est encore là un excellent instrument à propager et dont l'usage se répand bien lentement en Belgique. Cette herse se règle au moyen d'une chaîne non tendue qui se place à volonté aux deux extrémités du parallélogramme, de sorte que l'on peut, suivant que les circonstances l'exigent, faire marcher l'instrument avec la pointe des dents dirigée en avant ou en arrière et obtenir des hersages d'énergie différente. D'un autre côté, comme on peut fixer le crochet du palonnier aux différents anneaux de la chaîne, et qu'en déplaçant ce crochet la herse se meut différemment, il est possible d'obtenir des hersages embrassant une étendue variable de terrain et donnant, par conséquent, des sillons plus ou moins rapprochés. On conçoit l'utilité de pouvoir varier ces conditions, puisque les semences que l'on doit enterrer sont d'espèces variables et, par suite, plus ou moins volumineuses. Dans notre pays, c'est la *herse triangulaire* que l'on rencontre le plus fréquemment. Elle n'est pas susceptible des modifications avantageuses qui constituent le mérite de la *herse parallélogrammique*; elle est moins énergique et moins convenable dans les terres fortes ou argileuses; toutes deux peuvent être placées sensiblement sur le même rang par rapport à la force des attelages nécessaires pour les faire mouvoir.

Les *extirpateurs* et les *scarificateurs* diffèrent en ce que les premiers portent des socs plats, tandis que les seconds sont armés de fortes dents de herse. On admet aujourd'hui que le même instrument doit pouvoir être utilisé à volonté pour remplir l'un ou l'autre but, ce qui s'obtient facilement par la mobilité des organes actifs. C'est sans contredit et avec raison ce qui a entraîné la décision du jury qui a accordé une médaille en vermeil à M. Dartot et une médaille en argent à M. Favart.

Ces instruments servent à donner de légers labours après la moisson ou pour un travail complémentaire sur les terres déjà labourées par la charrue. Opérant en une fois sur une large surface, le travail coûte moins; en outre, on économise le temps, ce qui est une considération qui a son importance, surtout à l'époque des semailles. Quand les terres n'ont que peu de consistance, on se sert des socs plats, qui conviennent également pour couper les

racines pivotantes de certaines mauvaises herbes. Les dents sont préférables quand on a affaire à des terres dures, compactes, et quand il s'agit de détruire des herbes dont les racines sont traçantes.

M. Wanters, de Nivelles, a obtenu une médaille en vermeil pour un tarare dans lequel on remarquait un mouvement particulier dans les deux paires de tamis ; l'inférieure présentait un mouvement dont la direction était perpendiculaire à celui de la paire supérieure. M. Théophile Favart a reçu une médaille en argent pour un coupe-racines qui fournit des tranches minces et étroites ; condition avantageuse lorsqu'on veut faire subir aux racines une fermentation préalable. C'est une imitation du coupe-racines de Grignon qu'avait exposé l'Institut de Gembloux. La même récompense a été accordée à un coupe-racines de M. Fauvel. Ce dernier instrument était déjà anciennement en usage dans les Flandres, ce qui n'ôte d'ailleurs rien à son mérite.

Mentionnons encore, en regrettant que l'espace nous fasse défaut, les machines à battre de M. Fauvel, la locomobile ainsi que le manège mobile du système Pinet, également exposés par le même constructeur ; la baratte de M. Renard, de Bruxelles ; le moulin à vent, servant à la fois de concasseur et de moulin à farine, appartenant à M. Thirion ; le batte-faux de M. Legros, de Namur ; la machine destinée au lavage agricole et industriel des laines, inventée par M. de Changy ; enfin la machine à broyer le lin et le chanvre, de l'invention de M. Lefebure, de Bruxelles. Une collection de lins très-complète et qui, par sa bonne disposition, attirait l'attention de tout le monde, a valu au même fabricant le premier prix du concours ouvert par la Société royale linnéenne. Ajoutons, parce que cela mérite d'être mentionné, que le catalogue des instruments fournissait l'indication des prix ; chacun pouvait ainsi tenir un compte exact de cet élément d'appréciation qui a beaucoup d'importance au point de vue industriel.

Une autre exposition a été ouverte pendant les mois d'août et de septembre par l'Association pour l'encouragement et le développement des arts industriels. Peu d'exposants étaient venus des provinces : on aurait donc tort d'envisager cette exhibition fort incomplète comme représentant l'ensemble des créations artistiques dues à des belges et pouvant donner une idée exacte de la vitalité de nos industries sous ce rapport. Déjà, en 1857, l'exposition organisée par la même Société n'avait pas produit des résultats bien remarquables.

Après ces réserves, afin de laisser à chaque fait sa véritable signification, nous croyons, parce que cela a souvent été constaté, à l'infériorité des produits belges au point de vue artistique et que d'immenses progrès ont besoin d'être réalisés chez nous dans toutes les applications des arts aux diverses industries. Pendant que les autres nations continuent à faire des efforts énergiques et persévérants, nous délibérons depuis longtemps, nous publions des brochures et des rapports auxquels il ne manque qu'une chose : une conclusion formelle et réalisable.

Il est cependant facile de comprendre que, dans l'organisation de l'enseignement industriel, les arts constituent une partie qui a son importance, mais qu'on ne peut séparer de l'ensemble. Le dessin n'est pas notre seul côté faible, il en est d'autres que peu de gens savent apprécier et que la concurrence ne tardera pas à nous révéler. Dans un pays comme le nôtre, si l'on consulte les besoins de la classe moyenne, la plus nombreuse et la plus active, l'instruction doit, pour profiter au plus grand nombre, être appropriée à notre époque et à nos institutions. Nous nous bornons à demander si ce sont ces tendances que l'on poursuit en supprimant, comme on l'a fait au mois d'août 1860, les sections industrielles des athénées.

L'Association pour l'encouragement et le développement des arts industriels, dans son isolement, ne peut produire que des résultats incomplets et insuffisants. Ce qui nous manque en Belgique, nous l'avons déjà dit, c'est une puissante société industrielle analogue à celles que possèdent les autres pays. Lorsque nos fabricants se seront décidés à profiter de la liberté de réunion pour faire connaître leurs besoins et les moyens pratiques d'y satisfaire, il est probable que des mesures sérieuses ne se feront plus attendre. Il est temps que les personnes compétentes et intéressées élèvent la voix dans une discussion à laquelle ont surtout pris part jusqu'à présent les défenseurs de la routine et des traditions surannées.

Puisqu'il s'agit simplement d'une affaire de bon sens et de bonne foi, le premier venu peut demander la parole et dire son avis. Nous en profitons pour produire une vérité élémentaire : c'est que le dessin, comme l'écriture, est nécessaire à tout le monde et qu'il est possible et facile de le mettre à la portée de toutes les intelligences. N'est-ce pas par là que l'on devrait commencer ?

EUGÈNE GAUTHY.

## IV

PIERRE COUDENBERG.

La statue de Pierre Coudenberg, érigée à la promenade du Glacis, à Anvers, a été solennellement inaugurée le 17 août dernier. A cette occasion, il convient de résumer les titres du savant dont le mérite vient d'être récompensé publiquement par sa ville natale. Tout Belge doit connaître les illustrations de son pays, et lorsqu'il s'agit des hommes de science, le public n'est guère initié aux détails concernant des existences le plus souvent paisibles et modestes. Il n'en est plus ainsi quand s'élèvent sur nos places publiques des statues destinées à consacrer les faits glorieux des guerriers et des conquérants.

Les journaux politiques, à l'exception de ceux d'Anvers, n'ont rien trouvé de sérieux à dire à propos de l'inauguration de la statue de Pierre Coudenberg. Chargés d'éclairer et de diriger l'opinion publique, ils ne peuvent cependant acquérir et conserver de l'influence qu'à la condition de se montrer dignes et capables d'exercer une aussi importante mission.

La statue de Pierre Coudenberg est l'œuvre de M. de Cuyper. Elle a été érigée par les soins de la Société de pharmacie d'Anvers, qui a recueilli les souscriptions particulières et pris toutes les mesures pour mener à bonne fin cette utile entreprise. Coudenberg est représenté debout, tenant dans les mains des plantes et appuyant la main gauche sur un mortier, emblème de sa profession. La statue, en pierre de Rochefort, a 2 mètres 90 centimètres de hauteur. Tout le monument est élevé de six mètres.

En ce qui concerne la vie et les travaux de Pierre Coudenberg, on conçoit que la spécialité de la *Revue populaire des sciences*, tout en lui faisant un devoir de rapporter l'événement qui vient de s'accomplir à Anvers, et de saisir cette occasion de vulgariser les titres de notre savant compatriote, lui impose aussi l'obligation de ne pas entrer dans de trop longs développements. Tout ce que nous allons dire est emprunté au travail très-sérieux publié récemment par M. Victor Pasquier (1). A ceux de nos

(1) *Étude sur la vie et les travaux de Pierre Coudenberg.* par M. Victor Pasquier,

lecteurs qui voudraient connaître plus complètement le célèbre pharmacien anversoïis, il sera facile de recourir à la source que nous indiquons.

Pierre Coudenberg naquit à Anvers vers 1525. Il devint le pharmacien le plus remarquable de son temps. On sait que les médicaments sont préparés uniformément d'après un formulaire officiel ou Codex. Coudenberg a publié, en 1568, un travail complet et remarquable sur un codex très-estimé à cette époque, et qui était le premier paru en Europe avec l'approbation de l'autorité.

En s'appuyant sur les données de la science, et surtout sur l'expérience qu'il avait acquise dans l'exercice de son art, Coudenberg proposa et fit adopter de nombreuses modifications dans le choix et la préparation des remèdes.

Quand on juge un homme comme Coudenberg après trois siècles, il faut se reporter à l'époque où il vivait, s'entourer autant que possible des habitudes et des idées de son temps, en s'efforçant de se dépouiller des influences qui nous environnent actuellement. Dans les sciences, il y a trois cents ans, le principe d'autorité régnait sans partage, la raison n'osait se produire, même avec humilité; on invoquait pour seul et facile argument, la parole du maître, *verba magistri*. Il fallait donc du courage et beaucoup de savoir pour proposer des procédés perfectionnés et oser faire ouvertement la critique d'un livre dont tous les médecins avaient admis sans discussion les doctrines.

Déjà, en 1845, M. Victor Pasquier avait revendiqué pour Coudenberg l'honneur d'avoir écrit le premier sur son art, non-seulement en Europe, mais dans le monde entier, et il ajoutait que « les pharmaciens belges ont écrit sur la pharmacie près d'un siècle avant les pharmaciens français. »

C'est le pharmacien d'Anvers qui, sans aucun doute, a été le premier écrivain sur la science pharmaceutique. Personne n'a songé à contester ce fait depuis seize ans qu'il a été produit par M. Pasquier. Aussi ce dernier a-t-il raison d'ajouter aujourd'hui : « On voudra donc bien

pharmacien principal de l'armée, directeur de la pharmacie centrale, membre de l'Académie royale de médecine. Anvers, 1861. Ce livre est accompagné de trois planches, qui représentent la statue, une perspective du jardin de Coudenberg et une plante qui porte son nom.

» reconnaître, à l'avenir, que c'est bien moi qui ai franchi notre frontière  
 » pour aller enlever à la France étonnée, la couronne de priorité d'écrit  
 » pharmaceutique que le savant professeur Guibourt avait été heureux  
 » de placer sur la tête d'un pharmacien français. »

Le livre de Coudenberg fut réimprimé quinze fois, traduit dans plusieurs langues, et il conserva la vogue pendant un siècle. Aussi notre compatriote acquit par cela seul une renommée européenne.

Mais c'est surtout comme botaniste et horticulteur que Coudenberg a rendu des services à la science et à son pays. Son jardin présentait une superficie de deux hectares environ. Il fut établi vers 1548. Le plus ancien jardin botanique connu en Europe est celui de Padoue, que fonda le sénat de Venise en 1545.

Coudenberg faisait venir à grands frais, de toutes les parties du monde, des plantes rares et utiles, les cultivait avec zèle et intelligence, afin de parvenir à les acclimater et aussi dans le but d'en faire le sujet de ses études. Dès 1568, il avait accumulé dans son jardin particulier six cents espèces de plantes, originaires de tous les pays alors connus.

Coudenberg avait des relations scientifiques avec beaucoup de célébrités étrangères. Il était l'ami des plus grandes illustrations botaniques de notre pays ; de Dodoëns, de De l'Obel et de De l'Escluse que l'immortel Cuvier a nommé « le plus savant homme de son temps. » Coudenberg était aussi lié d'amitié avec le célèbre imprimeur Plantin.

M. Pasquier donne une liste des plantes que Coudenberg cultivait il y a trois siècles. Déjà en 1537, il possédait l'agavé d'Amérique, cette plante extraordinaire dont la vie est si longue, qui meurt après avoir fleuri, et dont la floraison est encore de nos jours un événement. C'est chez Coudenberg qu'exista le premier agavé venu en Europe. Il en est de même du scorsonère ou salsifis noir, originaire d'Espagne, du dragonnier, et de beaucoup d'autres végétaux qui, pour la plupart, sont devenus plus communs aujourd'hui.

M. Pasquier émet l'opinion très-probable que Coudenberg est l'inventeur des serres et qu'il connaissait ce mode de conservation des plantes exotiques, sans lequel il est impossible de s'expliquer les résultats que des auteurs contemporains ont constatés et qu'ils ont décrits avec précision dans leurs ouvrages. Ce sont encore les écrivains de cette époque qu'il consulte et qu'il fait parler pour nous dire l'opinion que l'on avait alors sur le mérite et les travaux de Pierre Coudenberg. Évidemment, le

doute n'est pas permis quand on a le courage et la persévérance nécessaires pour rechercher la vérité. Si nous sommes parvenu à instruire et à convaincre nos lecteurs, nous n'avons d'autre mérite, c'est un devoir pour nous de le répéter, que d'avoir puisé à la source de renseignements précieux que nous a fournis le livre de M. Victor Pasquier.

EUGÈNE GAUTHY.

---

V

PANORAMA DU DOMAINE DES SCIENCES NATURELLES

6<sup>e</sup> article

*Le monde végétal.* (Suite (1).)

Passons maintenant aux *plantes sans fleurs*.

Elles forment, avons-nous dit, un des deux grands groupes qui se partagent le monde des végétaux.

Toutes ces plantes diffèrent de celles du groupe des plantes à fleurs en ce qu'elles ne se reproduisent pas par des graines, mais par des corpuscules germinatifs.

Au premier rang de ce groupe nous voyons se présenter l'élégant monde des *fougères*. Il intéresse non-seulement les flores contemporaines mais il a aussi ses représentants dans les restes du monde primitif et par conséquent dans les flores anté-diluviennes.

Qui ne connaît pas ces plantes à grandes feuilles régulièrement divisée, qui croissent à l'ombre de nos forêts et parfois même se développent dans les cavités et les fissures des arbres? Ce sont des fougères. Celles de notre pays sont petites et frêles en comparaison de celles qui végètent sous l'atmosphère humide et chaude des contrées tropicales. Celles-ci se présentent, dans l'Afrique du Sud, par exemple, sous la forme de colonnes de 30 à 40 pieds de hauteur, et dont le sommet est garni d'une couronne de feuilles qui retombent gracieusement en forme

(1) Voir notre précédent numéro, page 510.

d'ombelle. A première vue, on dirait des palmiers; mais que l'on observe un peu de plus près, et bientôt l'on est convaincu de la grande différence qui existe entre ces deux types.

La fougère se fait remarquer par les grandes cicatrices ovoïdales laissées à la suite de la chute des feuilles, et disséminées à la surface de son écorce et en une série spiroïdale autour du tronc. Les dispositions profondes provoquées par la texture de ces végétaux sont toutes particulières aussi. Et en effet, si l'on incise le tronc d'une fougère, on voit sur toute la périphérie de la surface d'incision, un cercle de figures très-remarquables, ayant quelque analogie avec un fer à cheval. Ces figures sont dues à une disposition toute particulière des faisceaux vasculaires. Plus vers le centre, dans l'épaisseur du tissu médullaire, les mêmes faisceaux vasculaires se répandent en un réseau de faisceaux déliés; et c'est ainsi que le tronc des fougères a une structure toute différente de celle des autres troncs.

Mais dans les fougères les feuilles elles-mêmes diffèrent tellement des autres feuilles, que quand on les compare avec celles-ci, elles ressemblent bien mieux à une espèce de rameaux qu'à des feuilles. Leurs nervures surtout affectent des dispositions à la fois si remarquables et si variées, qu'elles fournissent les caractères les plus sûrs pour la répartition des fougères en groupes secondaires. La principale différence qui existe entre les feuilles, de fougère et les autres feuilles consiste cependant surtout en ce que les premières portent à leur surface les corpuscules germinatifs ou les sporanges. Ceux-ci sont renfermés dans des espèces de chambres ou d'enveloppes arrangées par série, et dont la disposition devient caractéristique pour les différentes familles dans lesquelles on subdivise la classe des fougères. Tantôt elles sont discoïdes et entourées d'un anneau qui se rompt quand les sporanges sont arrivés à maturité; tantôt elles sont ovoïdes, piriformes, etc., et s'ouvrent à la faveur d'une fente par laquelle s'échappent les sporanges.

Abandonnons le domaine des fougères et nous aurons ainsi fait passer devant nos yeux les plus grandes plantes, toutes les formes aborescentes du règne végétal.

Nous entrons maintenant dans un monde tout autre. Ce n'est pas qu'il soit moins riche en formes remarquables, mais ce sont des plantes si petites qu'elles n'attirent guère les regards des passants; des végétaux si petits que souvent le voyageur passe par-dessus sans soupçonner ce

qu'il y a de beau et de merveilleux, parfois, dans ces petites plantes qu'il foule à ses pieds.

Parmi ces nombreuses petites plantes il en est quelques-unes même qui sont dans le monde actuel les représentants de la famille de certains géants du monde primitif.

Telles sont les premières qui arrivent maintenant à nous : les *lycopodiacées*, avec leurs tyges délicates, ordinairement contournées et rampantes, entièrement recouvertes par des feuilles aiguës disposées à la manière des ardoises d'un toit, les unes couchées sur les autres, comme aussi leurs épis qui logent les sporanges. Une espèce est connue de tout le monde : c'est le *lycopodium denticulatum*, une plante que nous utilisons souvent sous le nom erroné de *mousse*, pour orner des corbeilles de fleurs ou de fruits. Cependant quelques lycopodiacées végètent dans une direction plus verticale, comme de petits arbres : tel est, par exemple, le *lycopodium densum*, une espèce originaire de la Nouvelle-Hollande. Mais les plus grandes mêmes n'atteignent guère qu'une hauteur de deux à trois pieds.

Le long des bords de l'eau, dans les endroits marécageux, ou le long des fossés vaseux, on rencontre les *équisetacées* ou les *prêles*. L'observateur le plus superficiel y reconnaît d'emblée une forme qui s'écarte de toutes les autres formes végétales. Leurs tyges cylindriques, minces, creuses, articulées et striées sur la longueur, s'élèvent verticalement. Leur épiderme est fortement imprégné de silice. De là résultent la raideur et la dureté de ces tyges frêles et délicates que les ébenistes et les menuisiers utilisent pour polir leurs ouvrages. Dans les points où les articulations se trouvent, on peut facilement, par une légère traction, séparer les deux pièces articulées. On remarque alors sur l'une des deux extrémités — celle dans laquelle l'autre vient s'emboîter — une couronne de petites écailles tranchantes et aiguës que l'on peut considérer comme autant de feuilles, entre lesquelles, chez beaucoup de ces plantes, s'échappent des rameaux verticillés construits entièrement comme la tige principale. Enfin, beaucoup de ces rameaux se terminent par une espèce de bouton ovoïdal et de couleur foncé. C'est le siège des sporanges, qui se développent là dans une série de chambres superposées et dont la structure merveilleuse ne peut être déchiffrée qu'à l'aide du microscope.

Et les petites plantes qui forment le tapis spongieux de nos forêts, les *mousses* proprement dites, ces végétaux qui vivent toujours associés, afin

de compenser par le nombre ce qui manque à leurs dimensions, ont une structure non moins admirable dans leurs milliers d'espèces. Elles démontrent que la variété des formes n'est pas seulement l'apanage des organismes supérieurs. Leurs petites feuilles élégantes, leurs fruits délicats, pédonculés, dentés et couronnés d'un chapeau, méritent bien aussi quelque attention particulière.

Aux mousses succèdent les *hépathiques* qui leur ressemblent beaucoup, et après elles viennent les *lichens* qui, par leur couleur blanche, grise, noire, brune, rouge ou jaune, se confondent si bien avec l'écorce des arbres sur lesquels ils croissent, que souvent on ne les en distingue pas. Et enfin aux lichens succèdent les *champignons* et les *moisissures*.

Dans l'eau on rencontre les *algues*

Les lichens et les algues ou herbes marines offrent une telle ressemblance, qu'autrefois on considérait les unes comme étant la forme terrestre, les autres comme étant la forme aquatique d'un même type végétal.

Tandis que toutes les plantes que nous avons rencontrées jusqu'à présent développent leurs organes les plus importants dans l'air, les algues vivent complètement dans l'eau. Ce sont des plantes aquatiques, par opposition à toutes les autres qui sont des plantes terrestres ou aériennes. Partant de cette opposition, on peut déjà avec raison supposer que si les plantes aériennes nous ont offert un nombre considérable de formes fondamentales, les plantes aquatiques ne se borneront pas non plus à ne nous montrer qu'une forme typique. Et en effet, si l'on songe que sous la dénomination générique d'algues on comprend également et ces espèces de *protococcus* microscopiques, ces plantes si petites que l'on pourrait en loger plusieurs centaines de mille dans un espace grand comme la tête d'une épingle, et ces autres plantes marines, les *fucoïdées*, ces végétaux immenses qui atteignent plusieurs centaines de pieds de dimension, on comprend l'impossibilité que des plantes de dimensions aussi extrêmes et opposées répondent à une seule forme fondamentale.

De toutes les algues, les plus grandes et les plus élevées en organisation habitent la mer. Elles vivent principalement sur le rivage, comme l'attestent nos côtes qui se recouvrent de *fucus vesiculosus* laissés par les vagues chaque fois que le vent souffle et les soulève.

Mais ce n'est pas seulement à la surface de la mer et sur les rivages

que croissent les algues, on les trouve à toute profondeur; même à 500 pieds sous l'eau, on voit croître des plantes qui appartiennent à ce groupe. Néanmoins, celles-ci se distinguent par plus d'une différence des algues qui vivent rapprochées de la surface. Ces différences se caractérisent si bien qu'il est des genres et même des espèces qui ne vivent qu'entre deux points de profondeur déterminés.

Dans les eaux douces et particulièrement dans celles qui sont soumises à peu d'oscillations, on voit croître des végétaux nombreux qui se rangent également sous le nom générique d'algues; mais ils appartiennent cependant en général à des phases moins élevées de l'organisation, bien qu'il se présente néanmoins parmi eux de nombreuses formes qui, vues sous le microscope, offrent une structure d'une netteté et d'une délicatesse que l'on rencontre rarement chez leurs nombreuses sœurs. Ici viennent se ranger les *conferves* ou algues celluleuses, ainsi que les *desmidiacées*, toutes ces plantes qui ne sont composées que d'une seule ou d'un très-petit nombre de vésicules réunies, et dont la forme varie de cent manières.

A ces plantes viennent s'en rattacher d'autres, les *diatomées*. Celles-ci aussi sont des plantes microscopiques; et malgré cela, dans le monde organisé, il n'est peut-être pas d'être dans l'exhibition duquel la nature ait mis plus d'art. Leurs formes varient beaucoup; mais toutes cependant ont cela de commun que les parois de la vésicule ou cellule qui la constitue est en majeure partie, formée d'acide silicique, et apparaissent, après leur mort ou leur combustion, sous la forme d'une enveloppe transparente et portant à sa surface des dessins délicats et élégants, formés par des espèces de verrues, de taches, de sillons et de reliefs. Ces dessins sont souvent si fins et si rapprochés les uns des autres, qu'il faut un des meilleurs microscopes pour en saisir tous les détails.

Comme ces espèces de coquilles siliceuses persistent après la mort, et que les plantes dont elles faisaient partie se multiplient avec une rapidité étonnante, il arrive souvent qu'elles forment, soit seules soit mêlées avec d'autres restes organiques, des couches d'une épaisseur considérable au fond des eaux. De plus, comme on connaît environ 800 espèces de diatomées, dont les unes habitent les mers et les autres les eaux douces, leur présence nous permet souvent de reconnaître si un terrain s'est formé sous la mer ou sous une eau douce.

Enfin, vient le groupe des *characées*. Il est formé de plantes qui dif-

fèrent tellement des algues, que tous les auteurs modernes sont d'accord pour en former une famille à part.

Toutes les characées vivent aussi sous la surface de l'élément liquide, dans les fossés et les eaux stagnantes. Elles sont constituées par une tige cylindrique qui, dans certains genres, n'est composée que d'une cellule, tandis que dans d'autres elle est formée par des séries de cellules dont les externes s'enroulent autour des internes. A des distances régulières, d'autres séries de cellules sont disposées en forme de couronne, comme si c'étaient des feuilles circulaires. Sur leur côté interne, au point où elles s'attachent à la tige, se développent des fruits de la grosseur d'une tête d'épingle. Ceux-ci sont composés d'une grande cellule autour de laquelle d'autres cellules tubulaires s'enroulent en spirales pour venir se rejoindre à la pointe où elles laissent une ouverture.

De toute la plante characée, ces fruits sont les parties qui résistent le plus à la décomposition. Et ils résistent si bien, qu'une fois tombés ils se conservent dans la vase où la plante s'était développée. Et c'est ainsi que ces plantes qui occupent le degré le plus infime de l'échelle botanique, peuvent tout aussi bien que les plus élevées en organisation, concourir à la formation de certains terrains et acquérir même dans la genèse du globe une importance qui n'est pas minime.

J.-B.-E. HUSSON.

## VI

### NOUVELLES & VARIÉTÉS.

*Fabrication du papier de bois. — Nouvelle couleur bleue préparée avec l'huile de coton. — Traitement des brûlures provenant du phosphore.*

*Fabrication du papier de bois. — Le Répertoire de chimie appliquée du mois de novembre est accompagné de deux échantillons de papier, l'un provenant du bouleau, l'autre du hêtre. Ils ont été rapportés par M. Hachette, libraire-éditeur à Paris, et proviennent des fabriques de l'union des papeteries, situées dans les environs de Bruxelles, et que dirige M. Demeure de Corte.*

Voici le procédé de fabrication qui est indiqué par M. Barreswil :

Le bois est débité en rondins ; ceux-ci sont refendus à la scie, épluchés avec soin au moyen d'une gouge qui enlève tous les nœuds et parties dures. Les morceaux de bois préparés sont logés dans de petites cases disposées à plat autour d'une meule verticale que lave un courant d'eau constant ; ils sont poussés contre cette meule avec une force énorme, et la meule étant mise en mouvement, ils sont peu à peu écrasés et comme émiettés. La pulpe du bois, détachée par la meule, entraînée par l'eau, est dirigée vers un premier réservoir où elle est tamisée et séparée des filaments trop longs qui ont échappé à l'action de la meule. Conduite dans un second réservoir, elle est divisée par le tamisage en deux catégories de grosseur : la pulpe la plus grosse est conduite sous une meule horizontale de meulière qui achève le broyage, et la plus mince est dirigée directement vers un dernier réservoir où elle est asséchée par un tamis cylindrique très-fin.

Cette pâte, lorsqu'elle provient du bouleau et même du hêtre, est employée directement à la fabrication du papier, sans lessivage, sans blanchiment. On compose la pâte d'un tiers de chacune des substances suivantes : chiffons, pâte de bois et kaolin (terre à porcelaine). La pâte de bois est versée dans la raffineuse ; le kaolin est introduit dans la pâte en mélange intime avec la colle et la fécule.

M. Barreswil fait suivre cette description de quelques observations sur l'emploi et la qualité de ces papiers. Ils sont destinés, dit-il, à l'impression de journaux ; le kaolin y remplit le rôle de l'apprêt dans les toiles ; il garnit la pâte, en emplissant les pores, lui donne du corps. Il faut bien dire qu'il joue ici un rôle vraiment utile, surtout avec la pâte de bois, qui est bien plus transparente que la pâte de chiffons. Son emploi, en tout cas, ne présente pas les mêmes inconvénients dans l'apprêt du papier que dans l'apprêt des tissus, le papier n'étant pas destiné à être lavé.

Toutefois, un pareil papier, excellent pour l'emploi auquel on le destine, ne serait pas bon dans tous les cas. En effet, la pâte de bois est bien courte et le kaolin n'ajoute pas à la solidité. Pour réussir à fabriquer un papier aussi résistant que celui-ci avec de tels matériaux, il a fallu l'habileté de M. De-meure de Corte.

L'introduction de cette pâte de bois dans le papier aura pour effet de restreindre l'emploi du chiffon dans les produits inférieurs et de permettre d'améliorer les qualités fines sans augmenter les prix. C'est une demi-solution du problème qui peut être entièrement résolu si MM. Machard et Bu-

chet sont parvenus, ainsi qu'ils l'espèrent et le déclarent, à fabriquer régulièrement et économiquement de la pâte longue blanche en tout semblable à la pâte de papier au moyen du bois, dont ils saccharifient la matière incrustante par l'acide chlorhydrique.

Ce procédé aurait le mérite de retirer du bois deux produits éminemment utiles : l'alcool et le papier.

---

*Nouvelle couleur bleue préparée avec l'huile de coton.* — M. Kuhlmann a constaté qu'en traitant par l'acide sulfurique (vitriol) les résidus ou dégras provenant de l'épuration industrielle de l'huile de coton, ces résidus, qui ont une couleur verte, développent une couleur bleue très-intense, soluble dans l'esprit-de-vin, l'éther et les essences.

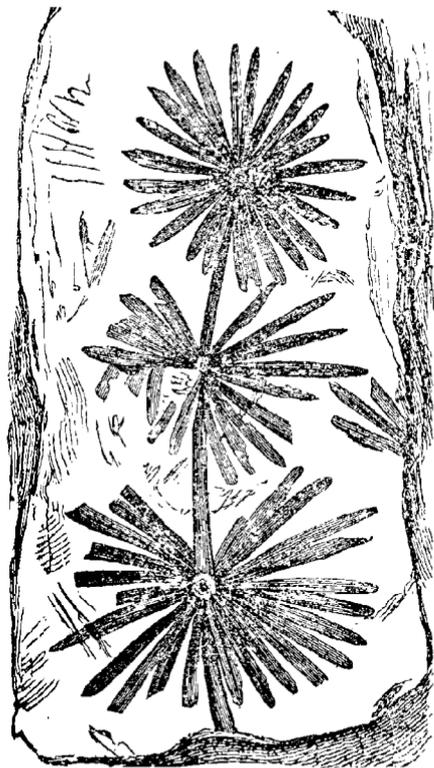
Jusqu'à présent on a reconnu que cette couleur présentait peu de stabilité. Il reste donc à trouver les moyens de la fixer sur les étoffes. « Ce qui doit engager les teinturiers à poursuivre des recherches dans cette vue, dit M. Kuhlmann en terminant son mémoire, c'est l'incomparable pureté de cette couleur, c'est son inaltérabilité en présence des acides les plus énergiques, c'est enfin le bon marché de sa production, surtout si, pour les usages industriels, la matière brute, résultant de l'action de l'acide sulfurique sur les dégras de l'huile de coton, pouvait trouver directement son emploi dans la teinture, l'impression ou la peinture. » Le problème qu'il s'agit de résoudre est d'abord d'appliquer la nouvelle couleur avec stabilité sur les tissus, et puis d'utiliser, cette belle teinte sans avoir besoin de lui faire subir des procédés de purification qui sont longs et assez coûteux.

---

*Traitement des brûlures provenant du phosphore.* — Un des inconvénients des allumettes phosphoriques, ce sont les brûlures fréquentes qu'elles produisent, et qui sont d'autant plus graves et plus difficiles à guérir qu'il se forme dans ce cas, par la combustion du phosphore, de l'acide phosphorique. Ce dernier est un véritable caustique qui pénètre dans la plaie et l'irrite. Il faut donc laver d'abord, et parfaitement, à l'eau fraîche, dans laquelle il serait utile de mettre un peu de sel de soude, de cendres de bois ou même d'ammoniaque, puis on emploie une solution étendue d'eau de javelle ou de chlorure de chaux délayé dans l'eau. Ce moyen a été utilisé au laboratoire de chimie de Stuttgart avec succès et mérite d'être vulgarisé.

---





ANNULARIA LONGIFOLIA.



TRACES DES PAS DU CHIROSAURUS.



L'ENCRIITE LILIFORME.

## I

## PANORAMA DU DOMAINE DES SCIENCES NATURELLES.

(7<sup>e</sup> article. — Voir planche 12).**Les fossiles.**

La croûte rocheuse, à la surface de laquelle vivent les êtres que nous avons passés, en revue, offre, quand on la remue, une composition qui est loin d'être uniforme. Les masses terreuses ou pierreuses, plus ou moins dures, qui s'en détachent, des caractères qui varient notablement suivant les lieux, suivant les profondeurs et même dans un seul et même point. Ces masses différentes constituent des *corps inertes*. Les masses qui résultent ainsi de la dissociation d'une partie quelconque de la croûte minérale de la terre en du sol, affectent des caractères différents, non-seulement dans leur constitution intime, mais même dans leurs caractères physiques, dans leur forme extérieure, les unes n'ont que des contours irréguliers et ne répondent à rien de ce qui indique une forme prévue d'avance : tel est ce que nous appelons de la terre, des cailloux, des pierres. Les autres au contraire, nous offrent dans leur conformation quelque chose de régulier, qui rappelle d'une manière évidente un type fondamental; et parmi ces corps inertes réguliers, les uns sont bornés par des surfaces planes qui se réunissent entre elles sous des angles déterminés; tels sont beaucoup de pierres précieuses, des minerais etc. Les autres sont renfermés dans des surfaces courbes et rappellent les formes de certains vivants végétaux ou animaux : ainsi toutes ces pierres en forme de coquillages que l'on rencontre souvent dans les tranchées nouvelles; toutes ces empreintes que l'on voit dans certains morceaux de rocher, de schiste de houille (voir planche 12). Ces dernières formes sont des restes devenus inertes d'animaux ou de végétaux et se nomment *fossiles*. Les autres sont les véritables *minéraux*.

Les *fossiles* constituent le domaine d'une science appelée paléontologie.

Le sens du mot *fossile* n'a pas toujours eu une signification identique avec celle qu'on lui attribue maintenant. Anciennement, on désignait

sous ce nom tous les corps enfouis dans l'intérieur de la terre, et l'on nommait ainsi les cristaux et les matières minérales, aussi bien que les débris des corps organisés. Toutefois on les distinguait en plusieurs catégories : on nommait les uns *fossiles heteromorphes* ou *pétrifications*, et les autres, les minéraux proprement dits, *fossiles natifs*. Depuis, l'usage a prévalu de ne plus donner le nom de fossiles qu'aux restes d'êtres organiques, c'est-à-dire aux fossiles hétéromorphes.

Nous pouvons donc définir les *fossiles* en disant que ce sont tous les fragments d'animaux et de végétaux conservés et enfouis dans les couches de la terre.

Ainsi définie, la signification du mot *fossile* a cependant encore besoin d'être précisée. Quelques naturalistes n'ont voulu appeler de ce nom que les débris organiques tout à fait altérés dans leur composition chimique et devenus pierreux. Mais dans les mêmes terrains, correspondant donc au même âge, il peut y avoir des débris convertis en pierres, et d'autres qui ont conservé leurs caractères chimiques primitifs. L'état spécial des substances organiques minéralisées a été nommé *pétrification*, mot qui peut quelquefois être commode pour désigner l'apparence pierreuse du corps, mais qui ne doit jamais être confondu avec celui de *fossile* ; car si l'état pierreux est un état fréquent dans les *fossiles*, ce n'en est cependant pas un caractère nécessaire. On doit nommer *fossiles* tous les débris enfouis des êtres organisés, qu'ils soient pétrifiés ou non.

Mais les restes des animaux ne sont pas les seules traces de leur existence que nous dénoncent les couches profondes de notre globe, on y retrouve aussi parfois les empreintes de pas ou d'une autre partie sans aucun reste de l'organisation : telles sont, par exemple, les traces des pas de chirosauros dont nous donnons la figure dans la planche 12, certaines empreintes de végétaux, que l'on retrouve dans nos blocs de houille et de schiste. Ces empreintes et ces traces peuvent-elles aussi être considérées comme des *fossiles*? A cette question que l'on a souvent agitée, on répond assez généralement aujourd'hui par l'affirmative ; c'est-à-dire que l'on considère comme des *fossiles* toutes les traces qui prouvent évidemment la présence d'une espèce à une certaine époque. Aussi, partant de cette manière de voir, M. Deshayes (1) définit-il le *fossile* en disant :

(1) Description des coquilles caractéristiques des terrains. Paris, 1851, p. 5.

« Un corps organisé *fossile* est celui qui a été enfoui dans la terre à une époque indéterminée, qui y a été conservé, ou qui y a laissé des traces non équivoques de son existence. » Mais encore avec cette définition, on peut confondre les véritables *fossiles* anciens dûs à des causes qui n'agissent plus avec les ossements, les coquilles et les débris de végétaux qui sont journellement déposés par les eaux des fleuves et de la mer, ensevelis sous des éboulements récents, qui appartiennent aux espèces qui vivent de nos jours et dont l'étude ne touche en rien à la *paléontologie*, cette science qui a pour domaine spécial le monde des *fossiles*. Ces considérations ont engagé M. F. J. Pictet(1), à compléter la définition précédente en y ajoutant : « pourvu que le dépôt dont il fait partie, ait été formé sous l'influence de circonstances différentes de celles qui se passent actuellement sous nos yeux. »

Cette définition étant adoptée, il est facile, selon M. Pictet, d'établir les limites de la paléontologie. « Cette science, dit-il, dont le nom indique l'étude des êtres anciens, s'occupe de l'histoire des *fossiles*, et son but principal est de faire connaître les corps qui ont habité le globe, à une époque antérieure à la nôtre. Elle a ainsi à remplir une des pages les plus remarquables de l'histoire de la terre, en retraçant les phases successives de l'organisation des animaux qui l'ont peuplée. »

La paléontologie est pour l'étude des êtres anciens ce que la zoologie et la botanique sont pour l'étude des êtres contemporains, et suivant qu'on veut l'appliquer spécialement à l'étude des animaux *fossiles* ou des végétaux *fossiles*, on pourrait l'appeler *paleozoologie* ou *paleophytologie*.

Partant de là, il est évident que les mêmes principes qui dirigent le zoologiste dans la classification des animaux, et le botaniste dans celle des végétaux doivent aussi diriger le paléontologiste dans celle des *fossiles*; mais l'état de conservation des êtres que ce dernier est appelé à étudier doit très-souvent entraîner dans l'application des différences notables.

En effet, nous le savons déjà, les animaux *fossiles* ne sont pas ordinairement conservés complets. Leurs parties dures sont presque toujours les seules qui soient parvenues jusqu'à nous : ainsi, nous ne connaissons guère les mammifères que par leur squelette et les mollusques que par leurs coquilles. Or, ces seules parties dures ne représentent pas toujours

(1) Traité de paléontologie. — Paris, 1855, vol. 1, p. 51.

les parties essentielles, les caractères différentiels. Il se pourrait par conséquent que le paléontologiste, forcé de se restreindre à leur emploi, soit entraîné par là à des classifications irrationnelles.

Mais il est dans l'organisation des êtres vivants, comme dans la nature entière, de ces corrélations harmoniques qui font qu'une partie étant connue on peut en déduire la forme et les caractères des autres; que de la forme et de la structure d'une partie de squelette, par exemple on peut remonter théoriquement à l'organisation tout entière de l'animal.

Cela est facile à comprendre. Il suffit pour cela de connaître deux des principales lois de l'anatomie comparée : ce sont la *loi de l'unité de composition organique* et la *loi de concordance des caractères*.

Ces deux lois que nous étudierons ultérieurement quand nous aurons à nous occuper de l'harmonie dans les formes et les phénomènes de la nature, permettent au paléontologiste de reconnaître quelles sont les rapports qui existent entre les formes des parties solides et celles des organes les plus essentiels. Il peut arriver ainsi à reconnaître quels sont les caractères du squelette et de la coquille qui traduisent de la manière la plus certaine les modifications principales des organes les plus importants, et saura par conséquent quels sont ceux qu'il faut placer au premier rang.

C'est sur des considérations de ce genre et sur une étude constante de la nature vivante que doit de toute nécessité être fondée la classification des fossiles. Et ce n'est pas seulement pour établir les grandes divisions que ces précautions sont nécessaires, les observations qui précèdent sont entièrement applicables à la formation des genres et au groupement des espèces.

En partant de ces données, la paléontologie a pu restaurer un nombre immense d'espèces animales et d'espèces végétales qui n'ont plus aucun représentant dans la création actuelle.

Néanmoins, tous les êtres fossiles se rangent dans des groupes qui correspondent assez exactement à ceux que nous avons établis dans le monde des animaux et dans celui des végétaux, pour que nous croyons pouvoir nous dispenser maintenant de nous étendre davantage dans le domaine des classifications géologiques. Et pour ce qui est des désignations spéciales qu'il serait utile de faire connaître à nos lecteurs, nous les retrouverons en temps et lieux plus propices. J. B. E. HUSSEX.

## II

## NOTES SUR LES PÊCHES DE NORVÈGE.

Les habitants des côtes de la Norvège, depuis la frontière de la Russie jusqu'au cap Lindesnaes, sont presque tous pêcheurs. La pêche de la morue, en particulier, et la pêche du hareng ont, dans ce pays, une très-grande importance. Elles occupent un nombre considérable de bras, et les produits qu'elles fournissent sont l'objet d'un commerce très-étendu.

**Pêche de la morue.**

Vers le milieu du mois de janvier, on voit arriver des masses considérables de morues (*Gadus marhua* Linné), qui, venant du grand Océan, pénètrent dans le Vestfjord, à l'entrée de l'archipel de Lofoden, où elles déposent leur frai, sur les bancs dont cet archipel est entouré. En même temps arrivent, montés sur cinq mille bateaux, vingt mille pêcheurs habitants des côtes situées entre l'embouchure du Trondhjmjord et le Tromsa, en Finmark. Bergen, Aulesund, Christiansand, Trondhjmjord, envoient neuf cents à mille bateaux de 50 à 80 tonneaux pour acheter le poisson des pêcheurs et le préparer à faire du klipfische.

La pêche se fait soit à l'aide de filets, soit à l'aide de lignes.

Chaque bateau porte ordinairement soixante filets de 120 pieds de longueur sur 20 pieds de profondeur. Ceux qui pêchent avec des lignes portent chacun vingt pièces; chaque pièce est armée de deux cents hameçons.

On met dehors à la fois vingt-cinq à trente filets noués les uns aux autres. Sur le hallin ou haussière, et à 6 pieds l'une de l'autre, sont fixées des pierres qui tiennent les filets en place. En outre, des bouées formées de sphères en verre, en liège ou en bois, maintiennent la partie supérieure des filets à une distance déterminée de la surface de la mer. A chaque bout se trouve un petit baril portant le nom du propriétaire.

Les lignes sont tendues par dix ou douze à la fois. On se sert pour

appât de harengs salés, et quand ils manquent on emploie les rogues de morues ou de petits morceaux de poisson même. La pêche se fait à une distance de 2 lieues norvégiennes (15 au degré) de la terre, dans une profondeur de 500 à 500 pieds. Les filets sont mis à la mer le soir et n'en sont retirés que le matin; avec les lignes, on pêche le jour et la nuit.

Dès que les pêcheurs sont revenus à terre avec leur poisson, ils en ôtent le foie, la rogue, la tête et les entrailles, et ils suspendent le corps pour le sécher et en faire du stockfische, ou ils se contentent de le vendre aux fabricants de klipfische. Les rogues sont salées dans des barils qu'on perce de trous pour laisser écouler la saumure. Le froid ne permettant pas aux foies de se liquéfier, on les garde dans des barils de chêne jusqu'à l'arrière-saison. La tête et les entrailles se séchent et se vendent plus tard à la grande fabrique de guano de poisson établie à Lofoden depuis quelques années.

Le stockfische, une fois suspendu, est abandonné à l'action des vents très secs qui règnent au printemps dans cette contrée.

Les fabricants de klipfische fendent la morue, enlèvent presque toute l'arête, la salent, la lavent, la mettent en presse pour en extraire les liquides qu'elle contient, puis la séchent au soleil, sur les rochers de la côte de Nordland, ce que la disposition des lieux ne permet pas de faire à Lofoden.

Cette pêche dure ordinairement jusqu'à la mi-avril, et l'on évalue son produit à vingt millions de poissons.

La pêche terminée, la plupart des bateaux rentrent chez eux pour fabriquer l'huile de foie de morue, se préparer à la pêche du hareng et aux autres pêches d'été. La température étant plus douce, les foies commencent à se liquéfier et fournissent de premières huiles qu'on désigne sous le nom d'huiles blanches. On soumet ensuite les résidus à l'action du feu, et l'on obtient les huiles brunes dont les corroyeurs font usage.

Pendant que les principaux bancs de morue entrent dans le Vestfjord, d'autres bancs suivent les côtes extérieures de l'archipel de Lofoden jusqu'à Nord-Kap, où ils se perdent dans la mer du Nord. Dans ce trajet, les habitants des côtes en prennent de grandes quantités.

Vers la fin d'avril, on voit pénétrer dans les baies de Finmarken, jusqu'à la frontière de Russie, une espèce de hareng (*Osmerus arcticus*

Fabricien) poursuivie par des masses considérables de morues. Alors commence pour les habitants de Finmark et pour les pêcheurs de Nordland une nouvelle pêche aux cordes et à la ligne, qui donne souvent un très-bon produit. Le poisson pêché à cette époque est en grande partie séché pour faire du stockfische. Le reste se vend aux fabricants de klipfische de Bergen et des autres villes dont il a été question, et qui vont, avec leurs bateaux, jusqu'à la frontière de Russie.

Mais ce n'est pas seulement en Nordland et dans le Finmark que la morue abonde. Chaque année, dans les mois de février, mars et avril, entre le cap de Stat et l'embouchure méridionale du Trondhjmsfjord, on prend encore quatre à cinq millions de ces poissons destinés exclusivement à la préparation du klipfische, le climat, plus doux et plus humide qu'à Lofoden, ne permettant pas de faire de stockfische.

Enfin, pendant tout l'été et l'automne, on pêche encore, le long de la côte de Bergen jusqu'à la frontière russe, de grandes quantités de différentes espèces de morues, telles que le *Gadus virens* Linné, *Gadus aeglefinus* Linné, le *Brosmus vulgaris* Cuvier, et la *Molva vulgaris* Nilsson, dont 4 à 5 millions de kilogrammes sont livrés au commerce soit comme klipfische, soit comme stockfische coupé. Il est inutile d'ajouter que dans toutes les villes de la Norvège on trouve toujours de la morue fraîche.

#### Pêche du hareng.

C'est vers les premiers jours de janvier qu'arrive l'avant-garde des grands harangs, d'hiver, à la côte méridionale et occidentale de l'île de Karnsa, près de la ville de Stavanger. Ces premiers harengs sont bientôt suivis de masses plus ou moins nombreuses qu'accompagnent toujours des centaines de cétacés, qui, suivant l'opinion des pêcheurs, les poussent vers la côte où ils doivent frayer. Un autre ennemi plus redoutable pour le hareng; c'est le sei (*Gadus virens*), qui se jette souvent en grand nombre entre les masses et les disperse, au grand préjudice des pêcheurs. Dès le commencement de l'année, ceux-ci se trouvent réunis dans les mêmes parages, au nombre d'environ quinze mille, montés sur trois mille bateaux, accourus de toute la côte méridionale de la Norvège.

La pêche se fait ordinairement avec des filets de 80 à 100 pieds de

longueur sur 20 à 24 pieds de largeur, tout près de la côte ou à l'entrée des baies nombreuses qu'on trouve dans ces parages. Chaque bateau embarque à son bord quarante à soixante filets de ce genre, mais il n'en met à la mer à la fois que dix ou vingt, suivant les localités.

Lorsque le hareng pénètre dans l'intérieur des baies, on le barre avec de grands filets (*not*) de 800 à 900 pieds de longueur, sur une largeur de 100 à 120 pieds; on se sert ensuite de filets plus petits pour l'amener à terre. Le hareng se vend dès qu'il est pêché, soit aux saleurs qui ont des magasins dans tous les parages où se fait la pêche, soit aux petits navires des environs qui suivent les pêcheurs pour acheter le produit de leur pêche qu'ils transportent frais à Bergen, Stavanger, Hougessund et aux environs, où l'on trouve aussi un grand nombre de saleurs.

La pêche commence d'abord à Karna; elle se continue vers le nord, à trois ou quatre lieues norvégiennes au sud de Bergen, pour cesser généralement vers la mi-mars. Quelquefois on prend aussi beaucoup de harengs à Hvidingsa, deux à trois lieues au sud-ouest de Flavanger.

La mi-janvier passée, d'autres masses de harengs se jettent tous les ans sur les côtes de Bremanger, de Batalden et de Kiun, à environ dix à douze lieues au nord de Bergen, où les attendent quinze mille pêcheurs montés sur environ deux mille huit cents bateaux. Ici la pêche se fait presque exclusivement à l'aide de filets ordinaires, les localités se prêtant moins au barrage des harengs que les parages au sud de Bergen. Néanmoins cette pêche, dans ces dernières années, a été très-productive. A mesure que la saison avance, les masses de harengs se dirigent un peu vers le sud-est, et après avoir frayé vers le milieu de mars, elles quittent la côte.

Au mois de février et au commencement de mars, on prend aussi beaucoup de harengs entre Bremanger et Aalesund.

Le produit de la pêche qui se fait au nord de Bergen se sale sur les lieux mêmes, où se trouvent, comme il a été dit plus haut, de grands magasins, ou bien il est transporté dans les environs dans de petits navires. On l'évalue à 500,000 ou 600,000 barils (le baril contient de 450 à 500 poissons). En 1860, il dépassa de beaucoup ce chiffre. Ce sont les harengs d'hiver.

Cette pêche finie, on commence à apercevoir dans les environs de Bergen les avant-coureurs des harengs d'été. Ceux-ci sont d'abord petits et maigres; mais à mesure que la saison avance, on les voit grossir

et devenir de la meilleure qualité. A la mi-juin, on trouve de très-beaux harengs avec de bonnes axonges.

C'est vers le mois de juillet que la pêche commence à se faire en grand dans les environs de Bergen et de Christiansand. En août et septembre, elle se fait sur toute la côte jusqu'à Tromsø et même Haimmerfest. Elle se continue jusqu'à la fin de décembre dans les environs de Trondhjem et de Namsos ; mais à partir de la fin de septembre, le hareng va sensiblement en maigrissant.

La pêche se fait d'ordinaire avec de grands filets à barres. Celle qui s'effectue à l'aide de filets ordinaires est de peu d'importance et ne commence guère qu'au mois de septembre.

En été, la mer est pleine de crustacés et de salpes dont le hareng se nourrit. Si à cette époque le hareng était pêché immédiatement après l'opération du barrage et salé sur-le-champ, il s'altérerait vite. Il importe que la nourriture qu'il a prise au moment du barrage soit digérée avant de le retirer de l'eau. A cet effet, on le laisse séjourner dans la barre pendant quatre jours, après lesquels on le pêche et on le prépare pour le commerce.

En Norvège, le hareng pris dans la barre est toujours préféré au hareng pêché dans les filets ordinaires.

Le produit de la pêche du hareng d'été est au moins de 400,000 barils, dont la moitié environ est consommée dans le pays.

Dans le commerce, on divise le hareng d'été en quatre classes, suivant sa grosseur. Celui qui n'a pas d'axonge s'appelle *slosild*. Le hareng d'été se sale sur les lieux mêmes où on le prend, soit dans les grands magasins qu'on y trouve, soit à bord des navires de Bergen et des autres villes du nord de la Norvège, qui, au nombre d'environ quinze cents, suivent les pêcheurs pour acheter leurs produits.

On prend en outre, aux environs de Bergen, pendant l'été et l'automne, de grandes quantités de brisling (*Clupea sprattus*), dont 10,000 barils environ s'exportent pour l'étranger.

Dans les premiers jours de juin commence la pêche du maquereau. Elle se fait depuis Bergen jusqu'aux bouches du Christianiafjord, et dans les environs de Christiansand et de Farsund. Elle est très-importante. — On se sert soit de filets ordinaires, soit de cordes. On barre aussi le maquereau dans les environs de Bergen. On le sale en saumure après qu'on lui a enlevé la roque et les autres entrailles.

On prend aussi beaucoup de homards en Norvège. Cette pêche est très-abondante dans plusieurs districts situés entre Aalesund et Laurvig. On les expédie vivants à bord de navires anglais pourvus de viviers (1).

HERMAN BAARS.

### III

#### L'HUILE DE COLZA.

L'huile de colza, comme toutes les huiles grasses non siccatives, est insoluble dans l'eau, mais soluble dans les huiles essentielles, les essences, les éthers, le sulfure de carbone. Elle a une odeur assez légère, avec une saveur désagréable. Elle est particulièrement employée pour l'éclairage, qui en fait une consommation annuelle considérable.

Le colza, ainsi que les graines oléagineuses en général, donne une meilleure récolte dans les années chaudes; trop de sécheresse, ou des pluies trop abondantes, nuisent à la qualité et à la quantité des produits. Les graines peuvent se conserver assez longtemps dans des greniers bien aérés, pourvu qu'on ait le soin de les remuer de temps en temps par un *pelletage* à la main, comme on le fait pour le blé. Il arrive, toutefois, que certains tas de colza sont attaqués par de petits insectes qui produiraient bientôt de grands dégâts si l'on n'y apportait remède : or, le meilleur remède jusqu'à présent, c'est la mise en fabrication, c'est le passage sous les meules.

Nous ferons observer que les circonstances peuvent ne pas permettre l'emploi immédiat de ce remède radical, Comment faire, par exemple, si au moment où l'on s'aperçoit des ravages des insectes, l'usine établie sur un cours d'eau manque de force motrice, par la sécheresse ou par les crues trop grandes? Le mal, dans ce cas, s'aggravera vite si cet arrêt forcé se prolonge, et si la quantité de graines à traiter est considérable. Toute autre cause d'arrêt amènera les mêmes inconvénients.

Nous conseillons alors l'emploi de silos en tôle ou en maçonnerie, dans lesquels les graines seront conservées sèches, et dans lesquels surtout, au moyen d'un litre à peine de sulfure de carbone, on détruira non-seule-

(1) Extrait de l'*Ami des sciences*.

ment les insectes, mais jusqu'à leurs pontes, qui seront frappées de stérilité.

La graine de colza de bonne qualité est noire, lisse et luisante ; on la sent ferme et pleine sous la pression des doigts, et quand on l'écrase, elle donne de l'huile en abondance. Lorsqu'elle a été soigneusement conservée, ses propriétés ne s'altèrent pas, et le rendement n'est point diminué.

Nous croyons utile de proposer ici un moyen commode et pratique de déterminer la proportion de matières grasses fournies par les graines oléagineuses. — Il suffira de broyer un poids connu de ces graines, et de les placer dans un entonnoir en verre dont aura garni l'ajutage avec un petit tampon de coton : on les arrosera de temps en temps avec du sulfure de carbone jusqu'à ce que la pulpe de la graine reste seule sur ce filtre improvisé ; on aura soin de recueillir la liqueur chargée des principes gras en dissolution, puis on l'évaporera au bain-marie, jusqu'à ce que l'odeur caractéristique du sulfure de carbone soit chassée du résidu huileux : ce résidu représentera la totalité des matières grasses contenues dans le poids des graines soumises à ce traitement.

L'appareil que nous indiquons est fort simple, et nous aurions pu conseiller à sa place l'*appareil à déplacement* qu'on emploie dans les laboratoires ; mais n'oublions pas que nous faisons de la *science pour tous*, et que nous voulons mettre toutes choses à la portée de tout le monde. Au chimiste, l'appareil de laboratoire ; au praticien, l'appareil réduit à sa plus simple expression, facile à se procurer.

Le colza d'hiver (*Brassica campestris*), produit de 25 à 38 litres d'huile par hectolitre de graines, 57 kilog. de tourteaux ; le colza d'été ne donne que 24 à 25 litres d'huile par hectolitre, avec le même poids de tourteaux. La densité de l'huile est de 0,9136, et la température à laquelle la congélation a lieu est de 6 degrés, L'huile de colza est la plus légère de toutes les huiles grasses, à l'exception de deux, l'huile de cachalot et l'acide oléique ou huile de suif. Cette exception peut mettre en défaut les indications de l'*Poléomètre*, instrument employé pour découvrir par la densité la fraude des huiles commerciales.

La fabrication de l'huile de colza se subdivise en plusieurs opérations : le nettoyage, le concassage, le broyage, le chauffage et la pression. Ces trois dernières se répètent deux fois pour arriver à une extraction suffisante de la matière huileuse.

Le nettoyage s'exécute au moyen du tarare, comme on le fait pour le blé, afin de séparer tous les corps étrangers, paille, siliques, mauvaises graines, cailloux, etc.

Le concassage n'est pratiqué que dans les huileries bien montées; c'est une opération préparatoire qui facilite l'écrasage ou broyage des graines. On retrouve encore sur ce point une analogie avec le même traitement du blé pour lequel on emploie aussi, avant son passage aux meules, des *cylindres-compresseurs*. Ce sont, en effet, deux cylindres-compresseurs qu'on emploie pour concasser les graines de colza; les graines sont placées dans la trémie supérieure, et distribuées, par le mouvement d'un rouleau cannelé, entre les deux cylindres en fonte animés tous les deux d'un mouvement de rotation en sens inverse avec vitesse égale. Une machine composée de deux cylindres de 60 centimètres de largeur, et de 0,13 de diamètre, tournant à 45 ou 50 tours par minute, peut alimenter deux paires de meules, en exigeant une force motrice d'un cheval-vapeur.

Ses graines concassées son prêtes pour le broyage, qui s'exécute au moyen du moulin à meules verticales. Les meules sont ordinairement en granit; elles écrasent par jour environ 3,000 kil. de graines, et demandent une force motrice de quatre chevaux-vapeur, quand elles ont à peu près 2<sup>m</sup>,50 de diamètre, sur 45 centimètres d'épaisseur, pour tourner à 12 ou 14 tours par minute; leur poids est de 8,000 kil. au minimum. Lorsqu'on jette les graines sous les meules, la difficulté de les répartir uniformément dans l'auge circulaire forcerait évidemment les meules à se lever suivant l'épaisseur plus ou moins considérable de la couche à broyer; ce mouvement serait impossible si l'on n'avait pas eu soin de rendre l'axe des meules susceptible de se relever et de s'abaisser par le moyen d'une glissière, et qui laisse à l'axe des meules la liberté de ses mouvements, tout en l'entraînant par la rotation de l'arbre-moteur.

Au lieu de soumettre la pâte huileuse qui résulte du broyage, à la pression au sortir des meules, on augmente le rendement et on facilite l'extraction en chauffant préalablement la pâte. On rend ainsi le liquide moins visqueux et plus facile à épurer. Le chauffage à feu nu convient mal à cette application; on y substitue en Allemagne le chauffage au bain-marie; mais de tous les moyens à employer, le chauffage à la vapeur nous semble de beaucoup préférable. Il n'y a pas d'abord de foyer à

surveiller, et on a la certitude d'une répartition plus uniforme de calorique dans ce *chauffoir* à vapeur, la vapeur est admise dans le double fond et circule autour de la masse à échauffer; deux agitateurs, l'un cintré suivant la courbure du fond, l'autre à palettes hélicoïdales, nous paraissent être le meilleur moyen de remuer parfaitement toute la masse. On chauffe jusqu'à ce que la pâte huileuse arrive à la température de 55 degrés environ.

La pâte sortant du chauffoir est enfermée dans des sacs, et portée aux presses. — Les différents systèmes de presses employés sont *les presses à vis, les presses à coins, les presses hydrauliques*. Les dernières sont assurément les meilleures; on a des presses hydrauliques verticales, des presses hydrauliques horizontales; les sacs peuvent être placés entre des plaques à double paroi chauffées par la vapeur, ce qui constitue les *presses à chaud* employées pour augmenter le résultat de l'extraction.

Après la première pression, les tourteaux qu'on retire peuvent être de nouveau passés au moulin, et ils forment ainsi ce qu'on appelle le *rebat*, qu'on soumet ensuite à une dernière pression.

*Épuration de l'huile de colza.* — L'épuration des huiles a pour but de les débarrasser des matières mucilagineuses et autres qu'elles tiennent en suspension, et qui augmentent leur viscosité.

L'épuration consiste à battre l'huile avec de l'acide sulfurique à 66 degrés (on emploie en acide les deux centièmes du poids de l'huile), à l'agiter avec de l'eau, la laisser reposer quelques jours, la décantier et la filtrer. Les différents appareils adoptés pour le battage de l'huile reposent tous sur le même principe: le meilleur est celui qui communiquera le mieux l'agitation à toute la masse huileuse.

*Science pour tous.*

G. JOUANNE, ingénieur civil.

#### IV

DE LA GLACE DANS LA VIE DES PEUPLES. — (PAR KARL MULLER.)

Les chaleurs excessives de cette année sont venues de nouveau mettre en évidence une des nombreuses défauts de notre système de vie. Enfants d'une zone tempérée, nous sommes nés pour vivre sous une température qui varie peu et y conserver pendant longtemps notre vieille et

habituelle énergie. Cette année, cependant, cette température s'est élevée jusqu'au chiffre fabuleux de 29° R. à l'ombre. C'est en tenant compte de ces circonstances seulement que l'on parvient à s'expliquer comment l'Européen le plus actif même, transporté dans les pays tropicaux, s'affaisse bientôt dans les bras de la mollesse et se sent envahi par le flegme et la sensualité d'un vrai Nabab, ou bien met, par le plus léger écart de régime, sa vie dans le plus grand danger. Malgré les plus fortes chaleurs, nous ne connaissons heureusement rien, dans nos climats, de la fièvre jaune et de toutes ces affreuses maladies tropicales; nous ne sommes pas, pourtant, tout à fait exempts des accidents qu'entraîne après lui un été trop chaud : ainsi les points de côté accompagnés de dysenterie, qui se terminent souvent par la mort, ne sont pas, chez nous, chose rare. Comme dans les pays les plus chauds et les plus secs, il s'ajoute à tout ceci une surexcitation nerveuse, une irritabilité plus grande de tout notre corps, surexcitation qui bientôt est suivie d'une prostration tout aussi forte. C'est aussi pourquoi nous voyons, dans les jours de fortes chaleurs, tant de fièvres nerveuses se terminer par la mort. Le monde animal lui-même n'est pas à l'abri de la fâcheuse influence d'un soleil trop chaud et qui trop longtemps brille de tout l'éclat de ses rayons ; comme nous, il éprouve cette augmentation de l'irritabilité nerveuse. On le sait, c'est pendant les canicules que la rage se montre avec le plus de fréquence. Les bandes de moissonneurs, surtout, sont souvent cruellement éprouvées ; des diarrhées rebelles sévissent parmi eux, les épuisent, et diminuent quelquefois d'une manière sensible les forces ouvrières de toute une contrée.

Les personnes que leurs affaires retiennent forcément dans l'atmosphère pesante de leur habitation, n'échappent pas non plus ; celles qui habitent les grandes villes ont surtout à souffrir, et s'y partagent, pendant l'été, tous les maux qu'engendrent ces rues étroites, ces constructions modernes si peu épaisses, la réflexion de la chaleur et de la lumière par les toits d'ardoises, par les murs, et avant tout par cette couleur jaune ou blanche dont on peint les maisons. A cette époque de l'année, celui à qui il est permis de se mettre à l'abri de l'ardeur des rayons du soleil, recherche la fraîcheur de l'ombre, et celui qui l'a trouvée, demande du soulagement aux boissons rafraîchissantes. L'instinct nous dit à chacun que pour apporter un soulagement au feu intérieur qui nous brûle, à cette surexcitation de tout notre organisme, nous devons le

chercher dans la diminution de la température interne de notre corps. Altéré de besoin, la gorge brûlante de sécheresse, l'homme avance la main vers la carafe qui doit lui offrir de quoi étancher sa soif. Amère déception, l'eau qu'elle contient est fade et chaude. Triste, déconcerté, il jette autour de lui un regard interrogateur, découvre un café, un de ces établissements où l'on devrait toujours trouver des rafraîchissements convenables. Il y entre, mais ici aussi la déception la plus cruelle l'attend. Bien que nos hôteliers du nord de l'Allemagne aient l'agrément de mettre en poche un bénéfice de 150 o/o sur leur bière, il n'en est pas un qui daigne prendre soin d'avoir chez lui une boisson froide et quelque peu rafraîchissante. Il débite sa boisson fade et insipide telle qu'il la retire des produits de la terre. C'est à mourir de désespoir partout où la nature n'a pas elle-même pris soin de former des montagnes à l'ombre desquelles nous nous abritons, et de faire couler des eaux qui nous servent de rafraîchissement. Et qui ne pourrait pas, surtout dans les grandes villes, en dire, à ce sujet, autant et plus que moi !

Dans ces dernières années, il est vrai, on a fait quelques efforts pour remédier à tous ces inconvénients. Partout où il a été possible d'établir des bains de mer, on l'a fait ; ces bains seulement augmentent l'irritabilité de notre corps déjà si excitée, plutôt qu'ils ne la diminuent. Ils n'apportent, dans tous les cas, aucun soulagement à l'ardeur de nos organes. Hélas ! nous sommes bien loin encore des Orientaux et des Russes mêmes qui, depuis longtemps, considèrent les bains chauds comme le meilleur moyen à opposer à la chaleur écrasante du soleil. Dans les efforts qui furent tentés, Berlin marqua le pas ; Breslau, Halle et d'autres villes l'imitèrent : on y établit des halles, sortes de buffets, où l'on vend des eaux gazeuses à des prix qui en permettent l'accès aux plus pauvres. Ici encore le bien-être que nous éprouvons n'est que momentané. Si en apparence ces boissons nous donnent la sensation d'un soulagement, prises en quantité quelque peu considérable, elles n'en deviennent pas moins dans le corps une nouvelle source de chaleur, parce que les composés chimiques qu'elles contiennent forment de nouvelles combinaisons. L'usage de l'eau froide doit, à tous les titres, être préféré et recommandé, pourvu, toutefois, que cette eau possède une température assez basse. Ici, il ne doit plus être question de la combustion de l'eau dans le corps. Mais le nombre des localités où l'on peut jouir du plaisir de boire une bonne eau fraîche et l'impide, est-il bien

grand ? C'est effrayant, quand on pense à quelle énorme distance nous nous trouvons, sous ce rapport, de nos ancêtres et des habitants du Sud, de qui les premiers efforts ont toujours été dirigés et le sont encore vers les moyens de procurer une eau potable à leurs villes et leurs villages. Rien ne les arrête : ni les frais, ni la distance d'où il faut l'amener. Il faut en avoir fait l'expérience pour comprendre combien est horrible le séjour de certaines villes de notre patrie. On n'y trouve pas seulement un verre d'eau pure. — Je pourrais en citer une où le tœnia est épidémique, parce que les habitants, ignorant le danger, vont puiser leur eau dans la rivière où viennent se déverser avec les résidus d'une tannerie, toutes les immondices de la ville, qui déposent ainsi dans les eaux les œufs de certains vers. Ces œufs d'après des observations bien faites, sont destinés à donner naissance, dans le corps de l'homme et des animaux, à des vers rubanés ou autres parasites qui leur ressemblent. Heureux si les tœnias seuls se développent, car on a observé, comme cela se voit chez le mouton, que ces œufs donnent naissance à des cysticerques, à des vers vésiculaires qui, se creusant un trajet au travers du tissu cellulaire du corps, vont se fixer dans le cerveau de l'homme où ils ne produisent pas le tournis, comme chez le mouton, mais déterminent les douleurs les plus atroces, et conduisent à la mort après bien des années de souffrances. On a cherché également à porter remède à ces derniers et graves accidents. On a essayé de rendre pure une eau altérée. On a inventé les appareils à filtrer l'eau, appareils réellement ingénieux. Le plus simple de ces appareils consiste en un tonneau rempli d'un mélange de charbon et de sable au travers duquel l'eau filtre lentement. Un autre filtre, quelque peu plus compliqué, se compose d'une capsule faite en charbon chauffé, à laquelle on adapte à l'aise d'un tuyau une outre en caoutchouc : celle-ci a pour but d'aspirer l'eau, de sucer de la capsule, une eau pure. Que cette eau ainsi obtenue soit pure, et ne puisse en rien nuire à la santé, nous le voulons bien ; mais où est la réfrigération qu'elle doit nous donner ? Où est la basse température que nous réclamons d'elle pendant les chaleurs de l'été ? Le refroidissement qu'elle doit produire dans nos organes échauffés, nous l'attendons d'elle comme un bienfait. On a cherché un moyen facile d'abaisser la température d'une eau pure. On sait que, depuis les temps les plus reculés, les Orientaux construisent avec de l'argile de grands vases poreux ; l'eau qui s'y trouve filtre à travers les pores, vient se changer en vapeur à

la surface externe du vase et abaisse considérablement la température de l'eau qui y est contenue : ils obtiennent, par ce procédé, une eau fraîche et excessivement froide. Chez nous on a imité ces vases ; mais à part quelques rares exceptions, je n'ai pas rencontré un seul de ces appareils répondant convenablement à l'usage auquel on le destine. On est, sans doute, encore trop peu convaincu que la matière servant à la fabrication de ces vases doit être mêlée à une matière végétale convenablement hachée (paille), qui est brûlée lors de la cuisson. Chaque fragment de paille laisse ainsi une vide, une interstice dans la paroi du vase.

Maintenant que nous avons démontré l'insuffisance et la mauvaise organisation des établissements auxquels, pendant l'été, nous nous adressons pour obtenir quelques rafraîchissements, il n'est pas nécessaire de dire que de tous les moyens de réfrigération le plus simple est la glace, et cela d'autant plus que pendant l'hiver on peut se la procurer aisément dans toutes les localités de notre patrie ; ou tout au moins, grâce à l'extension des voies ferrées, on peut, à peu de frais, en faire revenir du Nord. Il y a quelques années, un hiver peu rigoureux ne nous ayant donné que peu de glace et surtout très-peu de glace que l'on eût pu utiliser, on la vit arriver chez nous par Stettin et Hambourg, venant de la Scandinavie. On n'a fait en cela qu'imiter les Américains du Nord : tout le monde sait que ces peuples font un grand commerce de glace. C'est surtout dans les environs de Botons, où le Fresk-Pond, lac si admirablement situé au milieu des terres, alimente à lui seul tout ce commerce ; la glace est amassée dans de grands magasins et de là expédiée vers toutes les parties du monde. Plusieurs personnes pourraient croire que la glace doit être partout de la glace, c'est-à-dire partout la même ; cependant on pense, et avec raison, qu'il existe, entre la glace des différents pays, une différence tout aussi grande qu'entre les eaux de ces mêmes contrées. On regarde généralement la glace que l'on recueille dans les sources rocheuses du lac de Wenham, entre New-hampshire et Massachusetts, comme la meilleure et la plus pure.

On recueille cette glace avec beaucoup de soin, mais seulement lorsqu'elle a atteint l'épaisseur d'un pied et qu'on la sait vierge de toute souillure. On se sert d'abord d'une espèce de charrue ; celle-ci divise la surface en plusieurs parties sur lesquelles une machine particulière vient couper des morceaux de 21 pouces carrés. C'est à la scie ensuite que l'on a recours pour achever la besogne. Des bords du lac, les blocs

de glace sont conduits dans les magasins. Pour obvier à tous les inconvénients, ces magasins sont construits de manière à être difficilement traversés par la chaleur; leurs parois sont en bois et doubles, et le vide qui se trouve entre les deux moitiés de la paroi, est rempli par des copeaux et de la sciure de bois. Un chemin de fer particulier transporte la glace sur Boston, d'où elle est expédiée dans toutes les parties des États-Unis et des pays étrangers. Des caisses de 2-5 pieds carrés, hermétiquement fermées à l'aide de bandes de drap, reçoivent la glace, la conduisent dans toutes les parties du monde et lui permettent même de franchir l'équateur. Outre les quantités considérables que l'on voit arriver à Londres, des masses plus considérables encore partent chaque année au mois de septembre, et sont dirigées vers les Indes, où elles arrivent vers le mois de mars; impatientement attendues, elles trouvent un dépôt rapide dans Madras, Calcutta, Bombay et même dans Canton. C'est une vraie joie pour tous les Européens qui habitent ces contrées, et dont la santé n'est nulle part plus compromise que dans l'Asie inférieure où ils se trouvent exposés aux rayons malfaisants d'un soleil brûlant. Les bateaux à vapeur eux-mêmes qui charrient, de Suez vers l'Inde occidentale, le flot des voyageurs venant de l'Europe et de l'Orient, emportent toujours soigneusement avec eux de la glace d'Amérique, et ont ainsi à offrir à leurs passagers un des plus grands bienfaits, un des plus agréables soulagements. Pour celui qui aime le froid, « dit Ludwig Schmarla, à ce sujet, dans son voyage autour du monde la carafe d'eau devient l'idole de tous ses désirs, quand bien même son contenu ne serait qu'un mauvais produit chimique, tel que l'eau trouble et brouillée de la machine. Le bateau à vapeur partant de Suez ou d'Aden ne peut pas s'arrêter pour reprendre de l'eau fraîche. Cette eau a été refroidie dans de la glace: cela suffit pour que l'on oublie aisément son extraction impure, son manque d'acide carbonique et son peu de droits au titre d'eau pure. « D'après le *Himalayan Journals* de J. D. Hooker, on voit la glace de Boston être très-avantageusement vendue dans Calcutta: la livre se paye un penny. « Dans les inflammations et la fièvre, ajoute le même auteur, elle a toujours fait l'effet d'un remède précieux et à enlevé, par son action bienfaisante, bien des victimes à la mort. » Voilà tout le secret de l'énorme consommation de glace d'Amérique que l'on fait dans les pays étrangers quand les fièvres tropicales y régnernt. (Cuba, Demerera et d'autres contrées de la terre en retirent les mêmes avantages pour

la santé de leurs habitants.) — Nous comprenons à peine chez nous cet empressement à prendre de la glace, mais tout nous sera expliqué par ce fait que la diminution de la température interne de notre corps ramène le mouvement métamorphique, le mouvement de composition et de décomposition dans des lois normales.

Dans le midi de l'Europe, on trouve les tables des plus petits hôtels pourvues de glace. Il est entré dans les habitudes du pays de refroidir son bouillon, son vin, son eau, sa bière; déjà dans le nord de l'Italie, la coutume est devenue générale de prendre chaque matin un fortifiant chocolat à la glace (glanito), et l'après-midi un sorbet glacé (sorbetto). Nulle part, cependant, l'usage de la glace n'a pris une extension aussi grande que dans l'Amérique du Nord. Là, hiver et été la glace prend place dans les aliments habituels; le buveur d'eau-de-vie s'en sert pour refroidir son alcool, et calme ainsi ses organes qu'échauffe une constante surexcitation. En Angleterre, la consommation de la glace augmente chaque année; la glace de Boston s'y trouve accumulée dans sept grands magasins de la *Wenham-Lake-Ice-Company*, et chaque famille peut, contre une somme déterminée, en recevoir périodiquement une certaine quantité. Par là, les glaciers si dispendieuses, et que les riches seuls peuvent se passer le plaisir de posséder, deviennent superflues.

Le moment est proche où nous autres aussi nous aurons recours à cette heureuse pratique. Nous avons déjà perdu l'habitude des persiennes auxquelles nos ancêtres tenaient tant, et que dans le midi de notre patrie on retrouve encore à chaque maison de cultivateur. C'était une bonne chose; on pouvait au moins se mettre à l'abri des chaleurs étouffantes des canicules. Nous qui bâtissons aujourd'hui des maisons qui ressemblent à des maisons de carton, dans lesquelles se font sentir les plus légères variations de la température extérieure, au travers desquelles la chaleur extérieure pénètre avec tant de facilité, nous autour de qui la civilisation à chaque instant fait naître des maladies, des fièvres nerveuses, le cholera, etc., etc., nous aurions depuis longtemps dû comprendre que l'usage de la glace serait pour nous une vraie bénédiction; le public, despote quand il le veut, forcerait bientôt les hôteliers et les cafetiers à avoir des comptoirs où se débiteraient des boissons glacées. L'exemple une fois donné, tout le monde le suivrait. On refroidirait son eau, on rendrait ses aliments et même son beurre plus frais, sa viande plus délicate: les dispositions d'esprit de l'individu y gagneraient aussi; il augmenterait

ses forces corporelles et intellectuelles d'autant plus qu'il consommerait plus de glace. Nous sommes persuadé que chez nous aussi il arrivera et il doit arriver une époque où sous ce rapport nous rivaliserons d'égalité avec les Américains et les Anglais.

*Traduit de l'Allemand du Journal DIE NATUR.*

EMILE HUSSON.

V

NOUVELLES & VARIÉTÉS.

*Méthode pour distinguer les fils différents dans les tissus mêlés. — Sur la dissémination de l'or dans la nature. — Substitution du vert d'oxyde de chrome au vert arsénical de Schweinfurt. — Progrès de la couture mécanique en Amérique. — Chauffage au pétrole. — Nouveau système de chauffage des wagons. — Procédé pour conserver les fleurs avec leurs formes et leurs couleurs naturelles.*

*Méthode pour distinguer les fils différents dans les tissus mêlés*, par M. le docteur Ziurek. — La notice suivante est empruntée à un mémoire lu par l'auteur dans une des séances de la Société d'encouragement de Prusse.

Le mélange de la laine et du coton dans les tissus, dit l'auteur, a beaucoup contribué à l'extension de l'industrie. Outre l'avantage du bon marché, il présente celui de corriger, par un choix ou par un assortiment judicieux, les défauts propres aux deux sortes de filaments, et d'obtenir des tissus jouissant de qualités nouvelles et utiles; mais on ne saurait en dire autant du mélange de la laine et du lin. La nature de ces deux matières offre tant de similitude, qu'il est difficile de modifier leurs propriétés les unes par les autres. Il ne résulte donc de ce mélange aucun avantage, tandis que la durée est d'autant plus diminuée que le tissu renferme plus de coton. Mais, dans la fabrication des lainages, on dépasse souvent la proportion de coton qui convient pour le juste équilibre des propriétés. Ainsi, par exemple, le mélange bien connu qui porte à tort dans le commerce le nom de *laine de vigogne*, au lieu de résulter d'un mélange de parties égales de laine et de coton, contient souvent 60 et même 90 pour 100 de cette dernière matière.

L'intérêt des fabricants, des marchands et des consommateurs réclame donc impérieusement non seulement un moyen de reconnaître l'existence du mélange dans les tissus, mais encore une méthode pour en déterminer quantitativement le rapport. Comme bases fondamentales de cette méthode, on peut employer les réactions des agents chimiques, ou tirer parti de la constitution physique des filaments.

Le chanvre, le lin et le coton sont d'origine végétale, tandis que la soie et la laine proviennent du règne animal. Les premiers se composent de charbon, d'hydrogène et d'oxygène; la soie et la laine contiennent, en outre, de l'azote, et l'on trouve même du soufre dans la dernière. Un moyen général d'analyse pour distinguer les filaments végétaux des filaments animaux consiste à doser, en le transformant en ammoniac, l'azote que contiennent ces dernières; mais ce moyen n'est pas assez facile pour être admis dans la pratique industrielle.

Les filaments végétaux se composent principalement de cellulose qui se comporte comme une matière indifférente à l'égard d'un grand nombre de réactifs, ce qui présente le désavantage que les moyens chimiques de la doser sont, pour la plupart, de nature négative.

La méthode connue et publiée officiellement pour reconnaître l'existence du coton dans les tissus de lin consiste à affranchir ces tissus de l'apprêt qui les couvre, en les lavant bien dans de l'eau tiède de savon, à les faire sécher, puis à les plonger pendant une minute et demie dans l'acide sulfurique à 66 degrés Baumé, à les laver ensuite légèrement dans de l'eau sans les tordre, et à les faire sécher sur du papier à filtre. Le coton qui pouvait s'y trouver est alors complètement anéanti. L'auteur recommande de veiller particulièrement, dans l'emploi de cette méthode, sur l'extraction complète de l'apprêt, et de substituer à l'eau de savon, dans cette vue, une solution chaude de soude. Pour des expériences privées, cette méthode est suffisante, mais elle ne serait pas assez précise pour les expertises judiciaires, surtout quand le lin et le coton sont mêlés dans le même fil. Les filaments animaux sont moins indifférents que les végétaux à l'égard des agents chimiques. Ainsi la soie est promptement dissoute par les acides minéraux, surtout par l'acide azotique. L'oxyde de cuivre uni à l'ammoniaque dissout complètement la soie, même à une basse température. L'oxyde de nickel dissous dans l'ammoniaque exerce aussi une action singulière et caractéristique sur la soie, qui commence par se gonfler en changeant de couleur et se dissout rapidement tandis que la cellulose résiste beaucoup plus long-

temps. La laine se montre plus indifférente que la soie pour les acides, mais se dissout facilement dans les alcalis caustiques ; elle est surtout facile à distinguer par la manière dont elle se comporte vis-à-vis des substances tinctoriales, et l'emploi de l'alloxantine et de l'ammoniaque permet de la distinguer du coton, car elle y prend une belle nuance cramoisie, tandis que le coton y resta incolore. Quelque caractéristiques et tranchées que soient séparément ces réactions, on ne possède cependant encore aucune méthode simple et décisive pour effectuer uniquement, par des opérations chimiques, la séparation des matières filamenteuses.

La structure physique des fils et l'usage du microscope fournissent un moyen suffisant pour exécuter cette séparation. Cette méthode présente encore des difficultés, mais l'auteur les a surmontées en combinant avec le microscope l'appareil de polarisation de la lumière. On peut ainsi, au moyen d'un faible grossissement et en agrandissant le champ, distinguer instantanément, avec une facilité remarquable, les nuances et les stries qui caractérisent les différentes sortes de filaments. Un instrument de ce genre, construit par M. Wappenhaus, de Berlin, a permis d'appliquer cette méthode non-seulement aux tissus ordinaires, mais encore à des échantillons qui contenaient des fils de jute, de chanvre de Manille, d'aloès, de lin de la Nouvelle-Zélande, de cocons étrangers, de soie brute, de laine et d'autres spécimens de tissus et de fils.

*(Traduction du Bulletin de la Société d'encouragement de Paris.)*

---

*Sur la dissémination de l'or dans la nature.* — M. Dubois rapporte quelques observations faites par M. Eckfeldt, essayeur en chef de la Monnaie des États-Unis à Philadelphie, sur la dissémination de l'or. Dans tous les échantillons de galène (sulfure de plomb servant à la fabrication de ce dernier métal), qu'il a examinés, M. Eckfeldt a trouvé de l'or, de sorte qu'il se trouve porté à croire qu'on trouvera l'or associé avec le plomb aussi constamment que l'argent. C'est ainsi que les échantillons les plus argentifères de galène de Kansas, contenant 3/10,000 d'argent, renferment 1/80,000 d'or. La galène d'Ulster-Country (New-York) contient 17 grains 1/2 d'or par tonne de minerai. La galène de New-Britain en Pensylvanie, contient seulement 2 grains 1/4 d'or par tonne de minerai, mais en opérant sur cinq onces de ce minerai, on a obtenu un globule visible d'or. Dans le plomb métallique en barres de l'Espagne, qui contient si peu de métaux précieux

qu'on l'emploie comme réactif dans les essais de la monnaie américaine, l'auteur a trouvé 12 grains d'or par tonne de plomb.

On a également examiné le cuivre métallique. Une pièce américaine d'un cent de 1822, fabriquée avec du cuivre de provenance anglaise, contenait  $1/4,400$  d'or, c'est-à-dire qu'il y a dans vingt cents une quantité d'or qui vaut un cent. Un cent de 1843, fabriqué avec du cuivre américain, contenait de l'or de la valeur de  $1/14^e$  d'un cent. Un demi-penny anglais a aussi donné une trace d'or. Le cuivre du lac Supérieur est peut-être aussi exempt d'or qu'un cuivre quelconque, mais il n'en est pas absolument dépourvu. Cependant, la quantité d'or obtenu de 30 grammes de ce cuivre n'était pas suffisante pour affecter sensiblement une balance d'essayeur très-sensible.

C'est un fait bien connu qu'on ne trouve jamais d'argent exempt d'or. Dans l'argent du lac Supérieur comme dans l'argent de la région du sud-ouest de l'Amérique méridionale, il n'y a qu'une faible trace d'or; dans l'argent des autres localités, la proportion d'or est généralement plus grande, quoique très-variable.

Un échantillon d'antimoine métallique contenait  $1/440,000$  d'or et le bismuth métallique  $1/400,000$ . Un échantillon de zinc était absolument exempt de métal. M. Eckfeldt a aussi examiné l'argile qui se trouve au dessous de la ville de Philadelphie. Cette couche d'argile, qui a à peu près 15 pieds anglais de profondeur, occupe une étendue de dix milles carrés; 130 grammes de cette argile ont donné  $1/8^e$  milligramme d'or, quantité bien appréciable sur une balance d'essayeur très-sensible. Comme cette argile contient à peu près 15 0/0 d'humidité, elle renferme dans l'état actuel où elle se trouve  $1/224,000$  d'or. Cette expérience ayant été répétée avec de l'argile recueillie à une certaine distance de la première localité, un résultat semblable fut obtenu.

Les auteurs donnent les détails d'un calcul duquel il résulte que dans l'argile au-dessous de la surface actuellement occupée par les maisons et les rues de la ville de Philadelphie, il y a de l'or pour une valeur de 126 millions de dollars (630 millions de francs), et de l'or pour plus de huit fois cette valeur se trouve dans l'enceinte des limites de la municipalité de cette ville.

F. STORER.

*(Répertoire de chimie appliquée),*

*Moyen de nettoyer les figures en plâtre.* — On se sert ordinairement d'un vernis auquel on mêle de la céruse, mais on nuit, de cette manière, à la délicatesse des détails. Après de nombreux essais infructueux faits avec le gypse, la craie et d'autres corps blancs qui empâtent aussi et ne couvrent pas, le sulfate de baryte, dit *blanc fixe*, qui dans un excipient aqueux possède un haut degré d'opacité, a paru remplir le mieux les conditions exigées. Si l'on prend ce produit en pâte, état sous lequel on le trouve dans le commerce, et qu'on le délaye dans une solution de gélatine de manière à en former un lait assez clair, il suffit d'en donner successivement deux ou trois couches à la figure la plus noircie pour lui rendre toute l'apparence d'une statue neuve. *(Journal polytechnique de Dingler.)*

*Substitution du vert d'oxyde de chrome au vert arsénical de Schweinfurt* (1). — M. Meyer, d'Augsbourg, vient de remplacer, pour la fabrication des stores et des tapis, le dangereux vert de Schweinfurt par un vert composé d'hydrate d'oxyde de chrome, qui ne présente pas les mêmes inconvénients. Ce vert est fort solide, d'un très-bel effet, et ne se détache pas des étoffes, qu'il ne rend pas poudreuses, comme celui de Schweinfurt. Déjà le conseil d'administration de la Société polytechnique de Bavière a donné son approbation à cette utile substitution. *(Journal polytechnique de Dingler.)*

*Progrès de la couture mécanique en Amérique.* — La machine à coudre de M. Howe a été inventée en 1846 ; c'est de son système à deux fils que découlent, en général, toutes les machines de ce genre qui emploient la navette. La patente de M. Howe était arrivée à son terme, et par une exception assez rare, la durée vient d'en être prolongée de sept années en vue des avantages extraordinaires qu'a permis de réaliser cette machine, la première véritablement pratique. Il est résulté de l'enquête à laquelle on s'est livré que le travail de la couture, dans les États américains, représente, dans

(1) Nous renvoyons nos lecteurs aux détails que nous avons donnés sur les dangers des couleurs vertes arsénicales, mai 1860, page 136 ; septembre de la même année, page 277. Nous voyons avec plaisir que l'on commence en Allemagne à entrer dans la voie, que la *Revue populaire des Sciences* a la première indiquée, et qui consiste, en substituant des couleurs inoffensives aux couleurs vénéneuses, à laisser à l'industrie, elle-même le soin de guérir ses propres écarts.

une seule année la valeur énorme de 1,400 millions de francs, et que la machine de M. Howe, fût-elle même employée dans son état primitif, serait capable d'économiser au public les deux tiers de cette somme. On a reconnu que jusqu'ici la couture mécanique a transformé trente-sept industries distinctes, soit par des créations nouvelles, soit seulement au moyen des développements qu'elle a fait naître. Dans la seule ville de New-York, par exemple, on compte déjà, par année, une économie de 37 millions et demi dans la confection des vêtements, de plus de deux millions dans la chapellerie et de plus de quatre millions dans la chemiserie.

(*Journal de la Société des arts.*)

*Chauffage au pétrole.* — On se rappelle qu'on a découvert récemment aux États-Unis des sources à peu près inépuisables de pétrole. Ce produit y est même descendu à un prix assez bas pour qu'on ait tenté en Pensylvanie de le faire servir comme combustible pour chauffer les machines à vapeur.

A cet effet, on dispose une série de tuyaux en fer sous la voûte du foyer de la machine à vapeur. Ces tuyaux sont percés sur leur face supérieure d'un grand nombre de trous fins. On alimente ces tuyaux de pétrole au moyen d'une pompe foulante aidée d'un réservoir d'air qui établit une pression à peu près constante. On a donc ainsi une multitude de petits jets de pétrole qui remplissent l'espace ordinairement occupé par la flamme du bois ou de la houille qui sert au chauffage des chaudières, et en mettant le feu à ces jets, on obtient une flamme qui remplit le foyer et les carneaux et élève ou maintient la température dans la chaudière. Le succès que l'on a obtenu ainsi a fait penser qu'on pourrait appliquer avec beaucoup d'avantage ce mode de chauffage aux bâtiments à vapeur, et les expériences vont commencer à cet égard sur une grande échelle; on croit même que ce mode deviendra économique, l'abondance du produit sur le marché étant telle qu'il est probable que le prix, qui est actuellement de 23 centimes le litre, descendra bientôt à 18 centimes.

*Technologiste)*

*Nouveau système de chauffage des wagons.* — M. Figuié signale dans *la Presse* du 30 novembre dernier, ce nouveau système dans les termes suivants :

— L'attention vient d'être de nouveau portée sur le système de chauffage des waggons de chemin de fer, qu'un de nos ingénieurs civils, M. Adrien Delcambre expérimenta, au mois de janvier dernier, sur le chemin de fer de Lyon.

M. Delcambre a eu l'idée de tirer parti, pour chauffer les waggons, de la vapeur qui s'échappe des cylindres de la locomotive, après avoir produit son action motrice sur les pistons.

Tout le monde sait que les waggons de première classe sont les seuls qui offrent l'avantage d'être chauffés ; on se sert de récipients métalliques qu'on remplit d'eau bouillante et qui sont remplacés par des nouveaux tous les quarante kilomètres environ. M. Delcambre a voulu étendre le bénéfice du chauffage aux waggons de toute classe, et, dans ce but, il a eu recours, avons-nous dit, à la vapeur qui s'échappe de la locomotive en marche. A cet effet, M. Delcambre adapte directement au tuyau d'échappement de la vapeur un tuyau flexible en caoutchouc qui donne issue à cette vapeur, laquelle vient circuler dans les waggons par des conduits de cuivre, pour s'échapper à l'arrière du train. Ces conduits de cuivre sont couchés sur le plancher des waggons, et sous les pieds des voyageurs. Pour passer d'un waggon à l'autre, la vapeur est reçue dans un tuyau en caoutchouc enveloppé d'un ressort à boudin ; ce tuyau est composé de deux parties qu'on sépare et qu'on réunit à volonté selon les besoins du service.

Dans les essais qui ont eu lieu au mois de janvier dernier, les thermomètres placés dans les waggons de première classe marquèrent jusqu'à 15° au-dessus de zéro. On ne dit pas quelle était la température dans les autres voitures terminant le train.

L'idée venue à M. Delcambre d'utiliser, pour le chauffage des waggons, la vapeur de la locomotive aurait pu venir à tout le monde ; mais le mérite de l'inventeur, c'est d'avoir disposé les choses de manière à ne gêner en rien le service des trains, et à produire le chauffage de tous les waggons sans gêner la sortie de la vapeur.

Sur ce dernier point, toutefois, nous ne pouvons nous empêcher de concevoir quelques doutes, il nous semble difficile que pour un train un peu considérable, le parcours de la vapeur dans un très-long tuyau, rempli de sinuosités, ne gêne pas le tirage du foyer de la locomotive, et, par conséquent, ne diminue pas la vitesse du convoi. Là est, il nous semble, la seule difficulté, la seule question à résoudre. Si, comme on le prétend, les compagnies de chemin de fer refusent à adopter le système que nous venons de dé-

crire, ce n'est sans doute que de crainte de diminuer le tirage du foyer, et par conséquent, le réduire le vitesse de marche. Ces craintes sont peut-être fondées ; mais c'est à l'expérience seule qu'il convient de s'en rapporter pour les confirmer ou les dissiper. Nous croyons donc répondre aux intérêts du public en demandant que le système de chauffage de M. Delcambre soit soumis à des essais très-rigoureux et très-variés ; qu'il soit expérimenté sur des convois de trente waggons au moins, et par les températures les plus basses de l'hiver que nous allons traverser. Si, dans ces conditions extrêmes, mais qu'il est indispensable de réunir, la vitesse du train n'est pas influencée ; si la température se maintient à quinze degrés dans toutes les voitures composant le train ; s'il est bien démontré, enfin, que l'ajustage des tubes conducteurs de la vapeur de l'un à l'autre waggon, n'embarrasse pas le service, il nous paraît impossible que le système de M. Delcambre ne soit pas adopté sur toutes nos lignes de chemin de fer.

L'inventeur nous pardonnera sinon d'émettre des doutes sur son système, du moins de réclamer le secours de l'expérience pour juger sa véritable valeur. S'il sort triomphant de ces épreuves, nous ne serons pas le dernier à faire ressortir l'importance d'une découverte qui serait, dans ce cas, tout aussi utile au public qu'aux compagnies elles-mêmes.

---

*Procédé pour conserver les fleurs avec leurs formes et leurs couleurs naturelles.* — Un journal allemand, le *Deutsche Magazin*, publie le moyen suivant de conserver aux fleurs leurs formes et leurs couleurs les plus délicates :

Il faut prendre du beau sable et le laver jusqu'à ce que toutes les particules solubles en aient été enlevées, ce qu'on reconnaît lorsque l'eau avec laquelle on lave passe limpide ; alors on l'étend sur des pierres ou sur des planches inclinées pour que l'eau puisse s'écouler, et on le fait sécher parfaitement, soit au soleil, soit au feu. On passe ce sable ainsi séché à travers un tamis, de manière à enlever toute la poussière que le lavage et la dessiccation auraient laissée. On le passe ensuite à travers un crible qui en retient les gros grains. Après ces opérations, ce sable constitue une masse de particules à peu près égales en grosseur, comme est, par exemple, le sable blanc. On le conserve dans un endroit très-sec, s'il est possible, et même chaud. — On coupe les fleurs à l'état de développement complet, en veillant à ce qu'elles ne soient ni mouillées ni même humides de pluie, de rosée, etc. Si on ne

peut les avoir en cet état, on agit de la manière suivante pour les sécher : On prend une ou deux fleurs seulement et on les place dans un verre au fond duquel on a mis une petite quantité d'eau suffisant seulement pour mouiller l'extrémité inférieure de leur support, pédoncule ou branche. Elles sèchent ainsi sans se faner.

« On prend alors une boîte ou un pot, ou un autre vaste quelconque assez grand pour contenir la fleur ou les fleurs; on y verse assez de sable pour que celles-ci se tiennent droites, leur tige étant ainsi maintenue. On y verse ensuite le sable peu à peu au moyen d'un tube ou d'un entonnoir, ou d'un crible, avec assez de précaution pour qu'il ne dérange la position naturelle d'aucune partie, même des pétales, tout en venant les envelopper graduellement. Il faut alors éviter de secouer la boîte, sans quoi les fleurs seraient dérangées et froissées. On transporte le tout ainsi arrangé dans un endroit à la fois sec et chaud, pour que toute l'humidité contenue dans la fleur puisse passer au sable qui, étant poreux de sa nature, la laisse se perdre et s'évaporer. Il faut éviter une chaleur trop forte, sans quoi le coloris des fleurs se ternirait; d'un autre côté, sous l'action d'une température pas assez vite, et la pourriture s'ensuivrait. La chaleur ne doit, dans aucun cas, dépasser 100 degrés.

« Lorsqu'on est certain que les fleurs ont parfaitement séché, ce qu'on reconnaît aisément avec un peu d'habitude en touchant la boîte, l'opération est terminée. On ouvre la boîte, et en l'inclinant on en fait tomber assez de sable pour pouvoir prendre la fleur par sa tige; en tenant celle-ci la tête en bas et secouant doucement ou même en soufflant, on fait tomber tout le sable, et on a la fleur en parfait état. Dans cet état de dessiccation, elle est un peu cassante et ne doit dès lors être maniée qu'avec précaution. Mais quelques jours d'exposition à l'air lui rendront assez d'humidité pour qu'elle soit beaucoup moins fragile. »

FIN DU QUATRIÈME VOLUME.

---

---

# TABLE SYSTÉMATIQUE

DES

**Articles contenus dans le 1<sup>me</sup> vol. année 1861.**

---

## **Vulgarisation des sciences.**

A nos lecteurs par J.-B.-E. Husson . . . . .	3
Services rendus par la chimie à l'agriculture . . . . .	8
Un bon exemple à suivre . . . . .	181
Exposition universelle de Londres. . . . .	212
A propos de l'exposition agricole et de l'exposition des arts industriels par E. Gauthy. . . . .	333
Association britannique pour l'avancement des sciences, par E. Gauthy. . . . .	402
A propos de l'enseignement industriel et de la vulgarisation des sciences. . . . .	278
De l'instruction obligatoire au point de vue de l'industrie . . . . .	114
Panorama du domaine des sciences par J.-B.-E. Husson . . . . .	140,160,233,204,310,345,353
Les femmes naturalistes par Karl Müller; traduction par G. . . . .	162

## **Physique, chimie, et leurs applications.**

Application de l'Alcarraza à l'épuration et au rafraîchissement de grandes masses d'eau. . . . .	320
Appareil propre à produire du froid, par M. Carré . . . . .	27
Emploi de la vapeur dans les pompes à incendie . . . . .	256
Les toiles métalliques pour arrêter la propagation des flammes. . . . .	287
Chauffage au pétrole. . . . .	377
Nouveau système de chauffage des wagons . . . . .	377
Éclairage des travaux en plein air. — Lampe Donny . . . . .	60
Recherches des fuites dans l'éclairage au gaz. . . . .	118
Progrès de la photographie . . . . .	116
Épreuves photographiques, sur plaque de carton vernis . . . . .	315
L'analyse spectrale . . . . .	215
Le spectroscopie . . . . .	281
L'électricité ouvrière. . . . .	182
Machines à air dilaté ou machines Ericsson. . . . .	21
Machines Ericsson et Lenoir. . . . .	213
Usages de la presse hydraulique. . . . .	115
Progrès de la couture mécanique, en Amérique . . . . .	376
Les poudres de guerre de mine, et de chasse par M. Melsens. . . . .	58
Cerus d'Antimoine. . . . .	319
Consommation du zinc dans le monde entier, par James Edmeston. . . . .	30
Sur le commerce de mercure. . . . .	284
Moyen de réparer le tain des glaces . . . . .	319

Fonte alliée de tungstène . . . . .	61
Fabrication du fer, dans le pays de Liège . . . . .	216
Substitution du vert d'oxyde de chrome, au vert de Schweinfurt. . . . .	376
Couleur bleu et pourpre, obtenues par la Cinchonine . . . . .	121
Sur le commerce des étoffes teintées relativement au consommateur, par M. Chevreuil . . . . .	175
Sur de nouvelles matières colorantes du goudron de gaz, par P. Dewilde . . . . .	202
Nouvelle couleur bleue préparée avec l'huile de coton . . . . .	250
Diverses opérations de teintures, par Gaillard. . . . .	20
Encre bleue rouennaise . . . . .	62
Papier de sûreté, pour prévenir les faux en écriture . . . . .	119
Enduit préservatif pour les objets en fer et en acier, par M. Vogel . . . . .	25
Emploi de la paraffine à la conservation des monuments . . . . .	219
Moyen d'enlever l'apprêt des tissus, par M. Paraf. . . . .	122
Emploi de la benzine dans les arts et le dessin. . . . .	220
Goudron sulfuré. . . . .	64
Conservation des bois, par P. de Wilde. . . . .	37,87
Emploi de la créosote pour la conservation des parties molles des animaux, par Em. Rousseau . . . . .	460
Fabrication du sucre de betterave, par Rousseau . . . . .	59
L'huile de colza, par Jouanne . . . . .	362
Sur l'emploi et la valeur des ordures et des déchets, traduit de l'allemand, par Wehenkel. . . . .	302
Nouvelle industrie avec les vieux chiffons . . . . .	184
Papier fabriqué avec le blé indien . . . . .	282
Fabrication du papier de bois . . . . .	350
Méthode pour distinguer les fils des différents tissus. . . . .	372

#### Botanique et culture des végétaux.

Le monde végétal, par J.-B.-E. Husson . . . . .	310,345
La culture sans engrais . . . . .	186
Sur le mode d'action du guano, par J. Liebig, traduit par A. D. . . . .	268
Influence exercée par la lumière électrique sur la végétation . . . . .	285
Sur quelques matières colorantes végétales, par E. Filhol . . . . .	181
Le fibriia nouvelle matière textile. . . . .	157
Sur le blé, la farine et le pain, par Squillier. . . . .	258,298
La vigne et la récolte du vin de Porto en 1860. . . . .	155
Les vins artificiels, par Lecouturier. . . . .	272
La récolte des figures des Algarves . . . . .	157
La récolte de la muscade et la maladie des muscadiers. . . . .	156
Emploi du coton pour la conservation des raisins et des autres fruits, par Rauch . . . . .	183
Les piments, par Émile Thiriaux . . . . .	228
Le poivrier et le poivre noire, par le même. . . . .	193
Le gingembre, par le même. . . . .	321
Les plantes à savon . . . . .	187
Le palmier aéquier et le bétel, par J.-B.-E. Husson . . . . .	17
L'orvala, ses graines et son huile, par Arnaudon . . . . .	25
Le saulo rouge. . . . .	62
L'érable à sucre du canada, par J.-B.-E. Husson . . . . .	65
L'arbre à la gutta-percha et la gutta-percha, par Arthur Mangin . . . . .	97
Production du caoutchouc . . . . .	282
La châtaigne d'eau. . . . .	123
Les cèdres du Liban, par Aristide Dupuis. . . . .	129
L'arbre des banians, par J.-B.-E. Husson . . . . .	161

TABLE SYSTÉMATIQUE.

383

Les arbres géants de la Californie. . . . .	225
Les plantes distillatoires, par J.-B.-E. Husson . . . . .	257
Les arbres renversés et les boutures renversées . . . . .	451
Hybridité disjointe entre deux espèces de datura. . . . .	255
Emploi du silicate de soude pour la greffe des arbres. . . . .	216
Fleurs et fruits détonnants . . . . .	318
Procédé pour conserver les fleurs. . . . .	379

**Zoologie, physiologie, hygiène et zootechnie.**

Le monde animal, par J.-B.-E. Husson . . . . .	233
Les géophages de la Guyane. . . . .	152
De la glace dans la vie des peuples, par Karl Müller, traduction, par Ém. Husson. . . . .	365
Les cosmétiques au point de vue de l'hygiène. . . . .	223
Les découvertes de la science relatives aux habitations, par E. Gauthy. . . . .	206
Ventilation, système Van Hecke, id. . . . .	207
Chauffage et ventilation, traduit du général Morin, id. . . . .	209
Traitement des brûlures par le phosphore . . . . .	352
Observations sur les rapports qui existent entre le développement de la poitrine, la conformation et les aptitudes des races bovines, par Baudement. . . . .	126
Pisciculture. — La mise en culture de la mer, par Coste. . . . .	123, 147
Les pêches de la Norvège, par Herman Baars . . . . .	357
Domestication, acclimation, etc., des animaux, par G. Saint-Hilaire . . . . .	8
Utilité des vers de terre . . . . .	153
Destruction des limaçons . . . . .	217
Les infusoires parasites des infusoires . . . . .	188
La cochenille, le carmin et l'écarlate, par J.-B.-E. Husson. . . . .	41
La culture des abeilles, par A. Duvieusart . . . . .	104
L'èdier et l'édredon, Par J.-B.-E. Husson. . . . .	289
Anthropologie des races humaines et classification zoologique nouvelle, par Isidore Geof. Saint-Hilaire . . . . .	29
Mémoire sur l'hybridité en général, sur la distinction des espèces animales et sur les mé- tis obtenus par le croisement du lièvre et du lapin. . . . .	190

**Météorologie, climatologie, minéralogie et géologie.**

Énorme échantillon de topaze. . . . .	123
Découverte des minerais argentifères en Californie. . . . .	178
Sur la dissémination de l'or dans la nature. . . . .	374
Les sources et les torrents, par H. Stahl, traduit par Garandt . . . . .	134
Métaux existant dans les eaux de la mer . . . . .	184
Les fossiles, par J.-B.-E. Husson. . . . .	353
Giraffe fossile, par M. Gaudry. . . . .	453
Des grands et des petits dans le temps et dans l'espace, par P. J. Van Beneden . . . . .	45, 67
Moyens de reconnaître les anciens rivages des mers des époques géologiques, par Marcel de Serres. . . . .	65
Influence des végétaux sur la pureté de l'air . . . . .	123
Note sur une remarquable pluie de glace, par le capitaine Blakiston . . . . .	218
Société aérostatique et météorologique de France . . . . .	32
Le feu Saint-Elme, par Kleefeld, traduit par Garandt . . . . .	77

**Astronomie.**

Constitution de la partie inférieure de notre système planétaire, par Leverrier . . . . .	255
La comète de 1861. . . . .	221

**Voyages scientifiques**

Voyage scientifique en Australie et dans le sud de l'Afrique. . . . .	26
Relation sur les voyages scientifiques entrepris en 1860, par Malte Brun. . . . .	94
Nouvelles du voyageur, par Ed. Vogel. . . . .	159
Exploration de l'Afrique centrale. . . . .	217

**Economie et hygiène publiques.**

Les conseils de salubrité, par E. Gauthy. . . . .	33
Ventilation et désinfection des égouts par le charbon de bois. . . . .	179
Chemin de fer souterrain à Londres. . . . .	180
Transport des dépêches dans les villes au moyen de tuyaux souterrains . . . . .	279
Difficulté du projet de réunion de la mer noire et de la mer caspienne . . . . .	286
Le puits artésien de Passy, par Eug. Gauthy. . . . .	324

**Bibliographie.**

Conférences de l'association polytechnique, publiée par M. Thevenin analysées, par E. Gauthy . . . . .	50
De l'industrie moderne, par M. Verdeil, analysé par E. Gauthy. . . . .	90
La chimie usuelle appliquée à l'agriculture et aux arts, par Stockhardt, analysé par E. Gauthy . . . . .	145

**Biographie.**

Pierre Coudenberg, par E. Gauthy. . . . .	342
---	-----

**Planches.**

Planches.	I. Le palmier aréquier.
	II. Récolte de la cochenille.
	III. L'érable à sucre du Canada.
	IV. L'arbre à la gutta-percha.
	V. Les cèdres du Liban.
	VI. L'arbre des Hanians.
	VII. Un rameau de poivrier.
	VIII. Les arbres géants de la Californie.
	IX. Le <i>Nepenthes</i> de Madagascar et la <i>Saracenie</i> pourpre.
	X. Les ciders au cap nord.
	XI. Le gingembre.
	XII. L' <i>Annularia longifolia</i> , traces des pas du <i>chirosauros</i> l'encrinite filiforme (fossiles).

**Noms des personnes qui ont collaboré à la rédaction du présent volume.**

Damseau, répétiteur à l'institut agricole de Gembloux.  
 Dewilde, répétiteur de chimie à l'école de médecine vétérinaire, à Bruxelles,  
 Gauthy, professeur de chimie à l'Athénée royal de Bruxelles.  
 Garandt, à Bruxelles.  
 Émile Husson, à Aubange.  
 Émile Thiriaux, pharmacien, à Bruxelles.  
 Wehenkel, candidat en sciences naturelles, à Luxembourg,