



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>

~~Sci 80.80~~

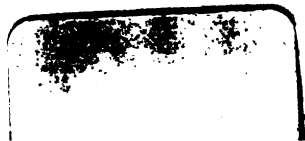
KF 969

HARVARD COLLEGE LIBRARY



BOUGHT FROM THE INCOME OF THE FUND
BEQUEATHED BY
PETER PAUL FRANCIS DEGRAND
(1787-1855)
OF BOSTON

FOR FRENCH WORKS AND PERIODICALS ON THE EXACT SCIENCES
AND ON CHEMISTRY, ASTRONOMY AND OTHER SCIENCES
APPLIED TO THE ARTS AND TO NAVIGATION







LES MONDES

QUATRIÈME ANNÉE. 1900 — JANVIER — AVRIL

TOME DIXIÈME

Стихы. — Impr. MAURICE LORENON et Cie, rue du Bac-d'Asnières, 12.

LES MONDES

REVUE HEBDOMADAIRE DES SCIENCES

ET

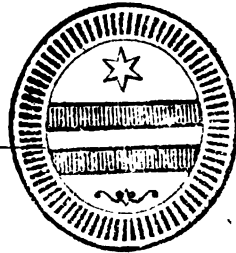
DE LEURS APPLICATIONS AUX ARTS ET A L'INDUSTRIE

PAR

M. L'ABBÉ MOIGNO

QUATRIÈME ANNÉE 1866. — JANVIER — AVRIL

TOME DIXIÈME



PARIS

J. ROTHSCHILD, ÉDITEUR

LIBRAIRE DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE FRANCE

ET DES SOCIÉTÉS ZOOLOGIQUE ET GÉOLOGIQUE DE LONDRES

43, rue Saint-André-des-Arts, 43

1866

TOUS DROITS RÉSERVÉS.

~~Sci 80.80~~

HARVARD COLLEGE
NOV 27 1922
LIBRARY
DEGRAND FUND

LES MONDES

REVUE HEBDOMADAIRE DES SCIENCES

CHRONIQUE SCIENTIFIQUE DE LA SEMAINE.

AVIS. — Nous devons prévenir nos chers Lecteurs que les mêmes causes qui ont amené la suspension provisoire des *Mondes*, nous obligent à différer, pour une fois seulement, la reprise de nos séances mensuelles des progrès accomplis.

Vœux de bonne année. Nous venons bien tard, trop tard, offrir à nos lecteurs nos vœux de bonne année. L'interruption survenue dans l'envoi des *Mondes* nous a beaucoup contristé, mais elle a été inévitable; il fallait s'arrêter un moment pour mieux assurer l'avenir. Nous voici de retour! avec l'espoir fondé de faire en 1866 une campagne bonne pour tous les intéressés à notre œuvre, le progrès, nos chers abonnés et nous-mêmes. Nous osions leur confier l'autre jour que notre travail n'avait guère été rémunérateur; nous aurions pu dire qu'il menaçait de devenir pour nous une ruine. Mais, fidèle à l'adage italien *post factum lauda*, nous ne regrettons rien; les petits services que nous avons pu rendre à la science et aux savants, à l'industrie et aux industriels, au génie d'invention et aux inventeurs, les sympathies si vives qui nous ont entouré, les lettres si touchantes que nous avons reçues nous consolent, et au delà, de notre dénûment matériel.

Disons encore une fois à nos fidèles abonnés que s'ils savaient bien ce que coûtent de travail, de peines, d'angoisses, la création et la rédaction d'un journal aussi lourd que *les Mondes*, ils seraient heureux de faire pour nous une très-active propagande. Nous avons atteint le chiffre de onze cents souscripteurs payants, c'est un succès merveilleux; mais, pour ne pas être condamné aux travaux forcés sans espé-

rance d'avenir, pour pouvoir nous faire aider et former école, il faut absolument atteindre le chiffre de quinze cents ou deux mille.

Respect de corps. Il y a quinze jours, l'Académie des sciences avait à procéder à l'élection d'un vice-président pour 1866 ou d'un président pour 1867, en remplacement de M. Decaisne, dont le temps de présidence expirait. Autrefois, dans ses belles années, quand elle avait à sa tête quelque génie dirigeant, le choix du vice-président à nommer étant convenu d'avance, c'était comme un mot d'ordre solennel et fraternel à la fois, accepté par la très-grande majorité des membres.

On se serait effrayé à la seule pensée qu'un président de l'Académie n'atteindrait le fauteuil que traîné par une majorité de deux ou trois voix, amoindri par une lutte douloureuse ou même par un ballottage irritant. Aujourd'hui qu'au sein de l'Académie aucune grande figure ne s'impose, que les traditions plus respectables et plus fortes que les règlements n'ont plus de gardien éminent, tout est bien changé; et nous ne reconnaissons plus le sanctuaire que nous fréquentons depuis 41 années accomplies : nous étions loin cependant de prévoir que la débandage qui nous attriste atteindrait la proportion énorme, nous oserions dire révoltante, qu'elle a atteint cette année. Il est, entre tous, deux académiciens illustres, M. Chevreul, le vénérable doyen de la section de chimie, et M. Claude Bernard, l'orgueil et l'espoir de la physiologie française. Ces deux illustrations incontestées sont intimement unies, elles siègent l'une à côté de l'autre dans la salle des séances. Or, le croirait-on ? le caprice qui règne là où l'esprit de corps n'existe plus a fait que la lutte pour la présidence s'établit entre M. Chevreul et M. Claude Bernard, tout confus et peinés de se voir transformés en rivaux. Au premier tour de scrutin, M. Chevreul obtient 22 suffrages, M. Claude Bernard 19, M. Balard 4; au second tour, M. Chevreul devient vice-président par 26 voix contre 21 restées fidèles à M. Claude Bernard. Présent au vote, nous n'avons pas pu cacher à un certain nombre de membres, entre autres à MM. Chevreul et Bernard, la douleur que cet antagonisme maladroitement suscité nous causait, et nous avons eu la consolation de voir que notre pensée était très-sympathiquement partagée.

Oubli des traditions académiques. Pour faire bien sentir jusqu'à quel point le souvenir des traditions les plus respectables s'est effacé à l'Académie, nous revenons sur un fait qui s'est passé il y a plusieurs semaines. Un membre très-influent de la section de minéralogie, M. Pasteur, dont les doctrines sont nôtres, et qui ne pourra pas nous reprocher une opposition qui est à mille lieues de notre pensée, s'est cru en droit de reprocher à l'un de ses plus bienveillants confrères,

M. Frémy, d'avoir présenté à l'Académie, sans les lui avoir préalablement communiquées, plusieurs notes de **M. Victor Meunier**, dans lesquelles ses expériences et ses théories se trouvaient combattues. Averti, disait **M. Pasteur**, j'aurais répondu séance tenante, et l'erreur n'aurait pas eu le temps de s'imposer à quelques esprits trop faciles. Qu'on nous permette de le dire à nous l'un des hôtes les plus anciens de l'Académie, ce langage de **M. Pasteur** est tout à fait contraire aux usages reçus. Toutes les fois qu'en notre présence, du temps des **Cuvier**, des **Biot**, des **Arago**, des **Thénard**, un membre a voulu prendre la parole pour critiquer une communication faite à la séance par un savant étranger à l'Académie, il a été rappelé tout aussitôt à l'ordre. La discussion n'était permise qu'après l'insertion dans les comptes rendus, ou plutôt avant le vote du rapport fait par la commission d'examen. Qu'on le remarque bien, nous n'examinons pas la question de fond, mais la question de forme. **M. Frémy** aurait-il mieux fait de ne pas se faire l'écho officieux des objections de **M. Meunier**? Ne devait-il pas laisser cette communication au secrétaire d'office? C'est un terrain par trop délicat sur lequel rien ne nous force aujourd'hui de marcher. Ces deux épisodes suffisent, du reste, pour montrer qu'en commençant une carrière nouvelle nous avons résolu d'exercer dans de justes limites l'indépendance et la franchise, et de dire courageusement ce que tout le monde pense, mais ce que personne n'ose avouer.

Election. L'Académie, dans la séance du 15 janvier, a procédé à l'élection d'un membre dans la section de zoologie et d'anatomie, en remplacement de **M. Valenciennes**. Les candidats étaient : *en première ligne*, **M. Lacaze-Duthiers**; *en deuxième ligne*, **M. Charles Robin**; *en troisième ligne*, **M. Gervais**; *en quatrième ligne*, **M. Dareste**. **M. Charles Robin**, le créateur en France de l'histologie ou anatomie générale, a été élu par 34 voix contre 22 obtenues par **Lacaze-Duthiers**. La place de **M. Robin** était marquée depuis longtemps à l'Académie, et dans la dernière élection la section l'avait placé au premier rang; mais une minorité imposante redoutait celui des chefs de l'école positiviste qui semblait s'être posé en grand prêtre de la religion d'Auguste Comte, lequel, on le sait, n'avait à l'Académie qu'un seul ami, **M. de Blainville**. Qu'on se rassure : **M. Charles-Robin**, qui a conquis noblement son fauteuil par des travaux considérables, qui comble dans la section une lacune importante, aura le bon esprit de faire de la science et non du prosélytisme qui ne trouverait pas d'échos.

Augmentation du nombre des académiciens. **M. Elie de Beaumont**, secrétaire perpétuel, a lu, dans la séance d'aujourd'hui 15 janvier, un décret impérial qui porte de trois à six le nombre des membres de la

section de Géographie et de Navigation. Tout le monde nous rendra cette justice que nous avons signalé le premier la nécessité de cette sage mesure, que nous en avons provoqué vivement l'adoption alors qu'on la jugeait inconstitutionnelle. Nous aurions désiré que la section complétée prît le nom de *physique du globe*, d'autres avaient proposé de lui donner un caractère plus militaire et plus marin; elle garde son nom; mais dans le rapport soumis à l'Empereur il est dit en termes exprès que l'on élargit la section dans le but d'y comprendre la physique entière du globe; au fond, nous ne voulions rien de plus. Trois habits verts, voilà certes de belles étrennes préparées pour trois notoriétés de la marine, de la géographie, de l'hydrographie, de la météorologie, etc.

Encore un petit avertissement. Cette année, comme l'année dernière, en quittant le fauteuil et en rendant compte de l'impression des recueils de l'Académie, le président s'est vu dans la triste nécessité de confesser qu'aucun volume ni des mémoires de l'Académie, ni des mémoires des savants étrangers, n'avaient paru dans le courant de 1865. C'est bien triste. Les volumes ayant la probabilité de paraître en 1866 ont le second volume de la théorie de M. Delaunay, qui ne peut pas avoir dans le monde plus de dix lecteurs; et le volume consacré tout entier aux recherches météorologiques de M. Becquerel. Deux membres seulement auront donc concouru en dehors des comptes rendus aux mémoires de l'Académie.

Mort d'un académicien. Le vénérable M. Montagne, l'un des doyens de l'Académie, un des savants du monde les plus dévoués et les plus modestes, est mort le 5 janvier 1865, enlevé en quelques jours par un rhume qui a dégénéré en catarrhe pulmonaire. Il daignait voir en nous un ami ou plutôt un fils, et nous avons eu la consolation de l'assister dans ses derniers moments. Nous ne perdrons jamais le souvenir du regard si doux par lequel le vieillard agonisant nous remerciait des consolations religieuses que nous lui avons apportées. Son parent M. Barreswil a annoncé à l'Académie que sa dernière pensée avait été pour elle, qu'il l'avait constituée sa légataire après certains prélèvements en faveur du muséum d'histoire naturelle, de savants ou d'amis.

Extrait d'une lettre de M. le Ministre de l'Instruction publique à M. Le Play, commissaire général pour l'Exposition universelle.—

« J'ai l'honneur de vous informer qu'en vertu de l'approbation donnée par l'Empereur à mon rapport du 8 novembre, le ministère de l'Instruction publique participera directement à l'Exposition universelle de 1867, en y apportant les œuvres de nature diverse que comporte la mission dont il est chargé.

Il présentera d'abord les meilleurs procédés d'ordre matériel qui servent à l'instruction des enfants et des adultes dans les écoles primaires publiques ; et, pour qu'on puisse en constater la valeur, il fera connaître les résultats mêmes de l'enseignement.

En outre, il déposera un série de rapports qui montreront, d'une part, les découvertes théoriques des sciences d'où procèdent tous les perfectionnements de l'industrie ; de l'autre, les améliorations morales et les réformes administratives ou économiques dues à l'influence des idées que la littérature propage, que l'histoire vérifie dans le passé, et dont les sciences politiques provoquent l'application dans le présent.

Les rapports sur les principales œuvres produites par l'esprit français depuis vingt ans dans l'ordre intellectuel et dans l'ordre social devront faire connaître :

1° Les progrès accomplis en France par les sciences mathématiques, physiques et naturelles ;

2° Les progrès accomplis par les sciences morales et politiques dans leurs applications aux besoins de la société ;

3° Le rôle des lettres françaises, qu'on étudierait moins au point de vue de la forme, ce qui est la tâche de la critique littéraire, que dans leurs effets sur l'éducation générale du pays.

Des hommes qui sont la lumière et l'honneur du Sénat, du conseil d'État, de l'Institut et du haut enseignement, ont bien voulu se charger de rédiger ces rapports. Devant parler au nom de la science française en présence des savants de l'univers, dans une enceinte où chacun sera juge de tous et tous de chacun, ils s'élèveront sans peine à la sérénité de l'historien impartial, et, même à l'égard de leurs propres travaux, déposeront devant leurs pairs un témoignage dégagé de tout intérêt personnel.

Du rôle des sciences dans l'éducation des filles. — Dans une conférence spéciale, mademoiselle Désir, qui s'est vouée depuis longtemps au professorat, a traité cette question avec autant de charme que d'esprit. Un des courants d'idées de notre époque tend à relever le rôle et l'influence des femmes dans la famille ; mais ce rôle, cette influence dépendent avant tout de l'éducation première. Futile, elle imprime aux femmes un cachet d'infériorité intellectuelle ; sérieuse, elle risque de viser trop haut et d'altérer, par une nuance de pédantisme ou de sécheresse, ses grâces naturelles. Car toute notre puissance est par le cœur, a dit mademoiselle Désir : avant tout, sur toutes choses, l'étude et la contemplation du beau moral ; dont la religion sera toujours l'expression suprême ; mais les sciences aussi ont leur part de beauté qui saisit ou émeut. Les sciences exactes donneront à

notre esprit cette rectitude, cette force de pénétration dont chaque mère de famille a besoin, au moins une fois dans sa vie, pour diriger l'éducation de ses enfants... Les sciences naturelles, à leur tour, parlent autant à l'âme qu'à l'esprit quand on les étudie avec l'esprit et le cœur. Ne font-elles pas passer sous nos yeux, dans nos mains, ces mille miracles du principe de toutes choses, éternel alphabet dont les combinaisons, variées à l'infini, disent toujours : Dieu !

Le brillant auditoire a couvert d'applaudissements ces nobles pensées, si bien exprimées, écho d'un enseignement journalier qu'apprécient les meilleures familles parisiennes.

Rivière des Amazones. — L'expédition scientifique de M. le professeur Agazzis semble devoir être couronnée d'un grand succès. Il annonce avoir découvert dans cette célèbre rivière un grand nombre de poissons nouveaux, comme aussi d'autres animaux et des plantes inconnues jusqu'ici aux naturalistes.

Récompenses honorifiques. — Sir Roderick Murchison, l'illustre géologue anglais, et M. le docteur Fergusson, premier médecin de Sa Majesté la reine d'Angleterre, viennent d'être créés barons. — La Société royale d'Édimbourg a décerné à M. Ramsey, géologue distingué, et à M. Forbes, physicien célèbre, les prix Neil et Keith dont elle dispose chaque année.

Huile de pétrole. — Le compte rendu officiel de l'exportation des pétroles américains porte que les quantités d'huiles minérales sorties de l'ensemble des ports des États-Unis et expédiées dans le monde entier ont atteint, de janvier à juillet 1863, le chiffre de 56 millions de litres.

Écriture microscopique. — Les journaux anglais affirment qu'avec l'appareil inventé par M. Peters, on a pu écrire à la pointe du diamant, sur une surface de verre ne dépassant pas un deux cent millièmes de millimètre, ces mots : *Mathew Marshal Bank of England*. Quel tour de force !

Propagation des poisons épidémiques. — M. le docteur B.-W. Richardson, chimiste et physiologiste très-distingué de Londres, a constaté récemment, par un grand nombre d'expériences, non-seulement que les principes organiques des miasmes délétères peuvent être séparés du sang des animaux malades, mais encore que ces principes, après avoir été unis à un acide en qualité de base, sont capables, quand ils ont été introduits dans les sécrétions d'un animal sain, de produire la maladie qu'ils avaient produite auparavant. Après avoir isolé le principe organique du miasme de la pyémie ou diathèse purulente, après

l'avoir converti en sel et isolé de nouveau, M. Richardson l'a trouvé capable de produire la pyoémie chez les animaux sains.

Société aéronautique de la Grande-Bretagne. — Répondant au désir exprimé par l'Association britannique, dans sa session de Birmingham, des personnes qui s'intéressent à la navigation aérienne viennent de former, dans la Grande-Bretagne, avec le duc d'Argyll pour président et M. Glaisher pour trésorier, « une société aéronautique dans le but de cultiver et de perfectionner un art resté stationnaire depuis tant d'années, et incidemment d'augmenter nos connaissances en aérologie. » Les fonds de la Société seront employés à faire construire des ballons et appareils, à procéder à des expériences et observations, à établir un musée pour la collection des modèles et des inventions ayant pour but d'éclairer la question de la navigation aérienne, à publier un journal périodique contenant les transactions de la Société et des notices sur les expériences projetées. On peut adresser des communications au secrétaire honoraire, F.-W. Breary, Maidstone-Hill, Blackheath.

Nouveau procédé de préparation de l'acier. — On a fait dernièrement quelques expériences intéressantes dans les ateliers de la compagnie des fers et aciers de Mersey à Liverpool, avec l'appareil nouvellement construit pour préparer l'acier avec le gaz par le procédé Bessemer. Il y a deux fourneaux capables de recevoir chacun dix tonnes de métal. Dans l'un de ces fourneaux, qui est chauffé au gaz, on fait d'abord fondre le fer, et dans l'autre fourneau, qui est voisin, on fait pareillement fondre une composition de manganèse. On fait alors couler les deux corps en fusion dans un grand creuset, et l'on fait passer à travers le mélange le vent de deux soufflets puissants ; la combustion enlève toutes les impuretés de ce mélange métallique et le transforme en acier fondu, que l'on coule finalement dans des lingotières. Les expériences ont parfaitement réussi.

Fer préservé dans l'eau de mer. — On avait plongé, il y a plus de douze mois, dans le port de Chatham, plusieurs plaques de fer, recouvertes chacune de l'une des nombreuses compositions préservatrices. Les officiers de l'établissement ont examiné ces plaques, et, à l'exception de deux d'entre elles, qui étaient recouvertes du mélange mercuriel préservateur de Gisborne, toutes les autres étaient couvertes d'une couche plus ou moins épaisse de coquillages et de plantes marines ; tandis que sur les plaques revêtues du mélange mercuriel on ne pouvait apercevoir de végétation marine que dans les endroits où le frottement avait enlevé la peinture.

Dissolution de la soie. — La soie se dissout dans une solution

concentrée de chlorure de zinc que l'on a fait bouillir avec un excès d'oxyde du même métal jusqu'à ce qu'elle ne décolore plus la teinture de tournesol. Au moyen de la dialyse on peut séparer la soie de son dissolvant sous la forme d'une solution incolore et inodore.

Voyages en chemin de fer. — Le nombre des billets de voyageurs délivrés par les compagnies des chemins de fer du Royaume-Uni s'est élevé, l'année dernière, à 229272 165. En 1863, ce nombre a été de 204 699 466; en 1862, de 180 485 727; en 1861, 173 773 218; en 1860, 163,483,572; en 1859, 149 807 148; en 1858, 139,194,699; en 1857, 139 008 888; en 1856, 129 347 592, et en 1855, 118 595 135. Ainsi, en dix ans, le mouvement des voyageurs sur les chemins de fer anglais a presque doublé. Il faut naturellement tenir compte des voies nouvelles qu'on a exécutées; mais tandis qu'en 1855 la circulation a été, en moyenne, de 14 323 par mille, en 1864 elle s'est élevée à 166 12 par mille.

Deuxième ascension nocturne en ballon. — M. Glaisher a fait à Greenwich, le 9 décembre dernier, sa deuxième ascension nocturne en ballon, et il est descendu dans le Bedfordshire. Les résultats, dit-il, en ont été très-différents de ceux de son ascension précédente, mais les circonstances étaient tout à fait différentes. Dans le premier cas, le ciel était sans nuages; dans le second, il était couvert de nuages. Quelques-uns des nuages étaient à moins de 300 mètres de hauteur; l'un d'eux, situé au-dessous du ballon, couvrait Londres, mais ne s'étendait pas jusqu'à Greenwich. Les aéronautes n'ont pas vu une seule lumière, ni un seul des effets de lumière de Londres, car, tandis que es becs de gaz de Londres étaient parfaitement invisibles, ceux de Woolwich et de Greenwich brillaient avec beaucoup d'éclat. Dans la première ascension, quand on passait au-dessus de la rivière et des pièces d'eau isolées de la campagne, on voyait s'y réfléchir subitement les rayons de la lune, qui les laissaient aussitôt dans les ténèbres pour se réfléchir ailleurs. Cette fois, la lune elle-même était invisible. La terre était couverte, çà et là, de nuages isolés très-bas; quelques-uns avaient une grande étendue et couvraient plusieurs kilomètres carrés. Au-dessus, le ciel était uniformément noir et conservait cet aspect, lors même que l'on était à deux kilomètres de hauteur; les nuages supérieurs semblaient très-élevés. Quoique la lune fût cachée, on voyait se produire sur le sol, par suite de la distribution des nuages, des effets de lumière diffuse sur les bois et les champs. M. Glaisher dit qu'on pouvait voir les limites des champs, même à la plus grande élévation, et qu'il pouvait déterminer assez bien sa route, en comparant l'angle sous lequel le ballon traversait les champs avec la position de l'aiguille aimantée.

Fabrication du beurre. — On a exposé dernièrement à Birmingham une invention très-simple pour faire le beurre par l'action de l'atmosphère : on force l'air à traverser le lait ou la crème renfermée dans un cylindre, et le beurre est fait en quelques minutes, laissant le lait parfaitement dépouillé pour les usages domestiques.

Mineral d'or. — Pendant l'année 1864, on a extrait de l'or de cinq mines dans le Merionethshire; on a broyé 2 336 tonnes de quartz aurifère, traité ensuite par le procédé d'amalgamation. Les mineurs en ont retiré 2 887 onces d'or (72 920 grammes), dont la valeur est de 9 991 livres sterling (249 775 fr.). Le procédé d'amalgamation qui a donné ces brillants résultats a été perfectionné par M. William Crookes, bien connu par la découverte du nouveau métal, le thallium; et tout annonce que la production de l'or anglais prendra de nouveaux développements en 1866.

Traitement de la maladie des bestiaux par des sulfites alcalins. —

Un correspondant écrit au *Dayly Review* que les animaux auxquels on avait fait prendre des sulfites alcalins avant qu'ils fussent attaqués, sont guéris, tandis que ceux qui n'en avaient point pris sont morts.

Nouvelle lumière artificielle pour la photographie — M. Sayers, de Paris, a trouvé que la lumière produite par la combustion d'un mélange de vingt-quatre parties de nitrate de potasse bien sec et pulvérisé, avec sept parties de fleur de soufre et six de sulfure rouge d'arsenic était très-photogénique. Ce mélange ne coûte pas plus de soixante centimes le kilogramme, et sa lumière, à pouvoir presque égal, est beaucoup plus économique que celle du magnésium.

Mineral riche en cérium. — Parmi les nouveaux et rares minéraux de Cornouailles, dont M. le professeur Church a tout récemment présenté une description exacte à la Société de chimie, il en est un qui ne contient pas moins de 31 pour cent d'oxyde de cérium. C'est essentiellement un phosphate de cérium, mais contenant toujours une petite proportion de phosphate de calcium. On le trouve dans le voisinage de Lostwithiel, au sein d'un minerai de cuivre, sous la forme de croûte mince, formée de cristaux très-petits, qui enveloppent un noyau siliceux. On n'avait encore trouvé de cérium dans aucun minéral anglais, sinon en quantité excessivement petite.

Travaux sous-marins. — Nous avons publié, dans la livraison du 26 octobre, le récit du renflouage d'un chaland coulé à l'entrée du port de la Joliette. Nous avons dit comment après, avoir été soulevé par le *Narval*, bateau sous-marin de M. Eyber, le *Marsouin* avait été

amené près du quai. Le *Sémaphore de Marseille* nous apporte aujourd'hui la fin de cette opération de sauvetage, et nous la transmettons à nos lecteurs.

Le chaland, conduit près du quai parallèlement à la jetée, fut ramené au fond, sur le talus : on prit toutes les précautions nécessaires pour assurer sa position, on passa sous la quille de nouvelles chaînes qui revenaient sur le quai, pour empêcher la coque de basculer dans l'opération définitive de la mise à flot. Deux plongeurs procédèrent au déchargement de la cargaison, en même temps que le *Narval*, descendu au fond, était amarré sous le chaland.

Dès qu'on eut débarrassé le *Marsouin* de ses 240 tonneaux environ de charbon, le *Narval*, agissant par-dessous avec l'aide de deux pontons, ramena le chaland complètement à flot. Le succès du sauvetage était complet.

Le reste du charbon fut enlevé, la voie d'eau aveuglée au moyen d'un petit appareil spécial en toile caoutchoutée, et la cale rendue étanche au moyen des pompes.

Le prix de l'opération est certainement inférieur à la valeur de la coque du chaland et du charbon sauvés ; et si l'on tient compte des circonstances défavorables dans lesquelles ce travail s'est effectué, il est permis d'affirmer que dans des conditions ordinaires, avec des hommes exercés et de bonne volonté, une opération semblable offrira toujours des avantages considérables.

Ce qui distingue particulièrement ce sauvetage de ceux entrepris jusqu'à ce jour, c'est que, contrairement à ce qui se pratiquait habituellement, le chaland, au lieu d'avoir été sauvé par morceaux, a été renfloué complètement ; c'était là une grande difficulté vaincue par l'application d'une sorte de filet en chaîne formant ceinture et répartissant également sur toutes les parties de la coque l'effort qu'elle avait à supporter. Ajoutons, à la louange de M. Eyber, que pendant toute la durée de cette opération on n'a eu à déplorer aucun abordage sérieux ; la vie des travailleurs a toujours été préservée avec autant de sollicitude que d'intelligence.

Cette opération a, en outre, présenté des difficultés sérieuses : le passage des chaînes sous la quille du chaland envasé de 2 mètres, le travail des galeries creusées verticalement et horizontalement, la nécessité de l'emploi des chaînes coupantes pour scier la vase dure, l'emploi d'une sorte de bélier d'un poids considérable pour faire sauter les blocs de rochers, et enfin l'obscurité complète qui régnait au fond de l'eau et principalement dans les galeries où les plongeurs rampaient sans autres guides que les mains et les repaires placés à cet effet par M. Eyber, etc., etc.

Qu'on se les figure chacun dans leur galerie de un mètre de largeur environ, armés d'une longue aiguille et creusant dans la vase, en face l'un de l'autre sans se voir, sans communication aucune. Il arriva souvent qu'un des plongeurs ayant passé son aiguille sous la quille du chaland, son coopérateur placé dans la galerie vis-à-vis, ne réussissait pas à en trouver le bout; M. Eyber alors imagina une aiguille creuse dans laquelle on refoulait de l'air avec force; l'air refoulé s'échappait en bulles qui indiquaient la position approximative de la pointe de l'aiguille. Mais ce moyen lui-même devint insuffisant; M. Eyber eut recours à une autre aiguille creuse munie à son extrémité d'un réservoir contenant un produit chimique ayant la propriété de s'enflammer immédiatement au contact de l'eau; le réservoir s'ouvrait et laissait échapper des bulles qui s'enflammaient en arrivant à la surface de l'eau; ce dernier moyen a parfaitement réussi et n'a pas peu contribué à accélérer la marche des travaux.

Nous pourrions nous étendre longuement encore sur un sujet aussi intéressant; mais nous préférons y revenir en d'autres temps, et en attendant, souhaitons bonne chance à M. Eyber, l'habile inventeur dont le talent et l'intrépidité promettent aux compagnies d'assurances des avantages qu'elles ne voudront certainement pas repousser. Nous apprenons avec bonheur qu'il a traité avec la compagnie de la Méditerranée pour le renflouage du bateau à vapeur *La Seyne* échoué sur les côtes de la Calabre.

CORRESPONDANCE DES MONDES.

M. Dominique Gaumé au Mans, reproduction photographique de sculptures du seizième siècle. — Nous reproduisons cette lettre non-seulement pour faire connaître l'existence d'une magnifique collection de sculptures en bois du seizième siècle, représentant cinquante sujets évangéliques, mais pour montrer jusqu'où peut aller le vandalisme exercé par les mains les plus respectables.

« Je me trouve enfin, en mesure de vous envoyer comme je vous l'avais promis, la reproduction, par la photographie, des dossiers sculptés des anciennes stalles de notre belle cathédrale. Elles datent de 1573 et 1576, et remplacèrent celles qui furent détruites par les Huguenots, lors du pillage de la cathédrale, le Vendredi-Saint, 3 avril 1562. Le 13 décembre de l'année suivante, le chapitre de

Saint-Julien fit remercier l'abbé du monastère de la Couture du Mans, du bois qu'il voulait bien donner pour le rétablissement des stalles ou chaises, comme on disait alors, et on ordonna qu'une messe de Saint-Julien, patron de la cathédrale, fut dite pour lui le samedi suivant.

Il est bien probable que l'abbé de Saint-Vincent (bénédictins de Saint-Maur), du Mans accorda du bois aux chanoines, puisque nous lisons dans le secrétariat du chapitre, que le 21 mars 1571 une demande fut adressée aux religieux de cette abbaye pour la construction des chaises du chœur.

Ces belles stalles ne furent terminées que quatre à cinq ans après.

Elles furent grandement endommagées en 1768, lorsque Mgr de Grimaldi, à son arrivée au Mans, fit enlever les abat-voix et exhausser les sculptures par un panneau uni au-dessous. Dès lors elles perdirent tout leur effet, recevant le jour d'en haut au lieu de le recevoir de côté.

En 1830 les stalles éprouvèrent de nouvelles mutilations. Un sculpteur de la ville fut chargé d'exécuter des consoles en noyer, pour être substituées aux lions, aux levrettes et aux autres animaux qui disparurent avec de nombreuses figurines posées entre chaque stalle.

Enfin le tout, déjà peint en gris, reçut encore une nouvelle peinture vernie imitant le bois de noyer. Puis sous le pontificat de Mgr Carron, en 1833, elles reçurent une troisième couche de peinture, couleur citron.

Enfin, il y a douze ans, Mgr Nanquette fit enlever les dossiers sculptés, pour dégager, disait-il, le chœur qui est resté parfaitement nu et presque dans l'état où l'avaient mis les Huguenots en 1562.

Ces dossiers ont été relégués sous les combles de la cathédrale; c'est là que je les ai pris, et après en avoir réparé les panneaux disjoints, écorchés, salis, j'ai dû les photographier tels quels, en les mettant dans un jour qui a pu rétablir leur relief et faire disparaître l'ignoble badigeon qui les empâte et les défigure. Mais malgré tous mes soins, un grand nombre portent les traces de ce vandalisme, et la couleur jaune si peu photogénique et sans uniformité a souvent empêché la beauté complète des épreuves.

Telles quelles sont cependant, elles m'ont valu ici, de la part des amateurs, des remerciements d'autant plus sincères qu'ils avaient regretté leur disparition et qu'ils les avaient regardés comme perdus; c'était donc une résurrection.

M. Servaux, chef des travaux historiques, au ministère de l'instruction publique, à qui j'avais envoyé une collection de ces stalles, voulut la faire voir à quelques savants à Paris, avant de l'offrir en mon nom

à M. le ministre de l'instruction publique et m'écrivit pour me féliciter et dans leur nom et dans le sien. Enfin, M. le ministre me fit écrire une lettre signée de lui, pour me remercier de cet envoi.

Voilà, Monsieur, les quelques mots que j'ai cru devoir vous donner sur ces stalles dont j'avais si vivement regretté l'enlèvement. »

M. Lemkès pharmacien à Édam (Hollande septentrionale). Sur la Pepsine. — Dans votre journal, « Les Mondes, » j'ai trouvé le rapport fait sur la pepsine à la société de pharmacie de Paris, par une commission d'enquête chargée de déterminer, par des recherches exactes, la nature et les caractères d'un médicament si précieux.

Mes résultats, obtenus par une profonde étude sur le principe actif qui préside à la digestion, diffèrent tant des résultats obtenus par ladite commission, que je les crois dignes d'une attention spéciale.

Selon mes expériences, la pepsine est une matière pulvérulente, peu colorée, sans saveur et presque sans odeur. La solution aqueuse est neutre, et fait cailler le lait à 40° C. Elle n'est précipitée ni changée par l'acide azotique, le ferrocyanure de potassium et le bichlorure de mercure. L'acétate plombique et surtout l'acétate tribasique la précipitent abondamment. Le tannin, le chlorure de platine et le chlorure d'or donnent des précipités qui gardent leur couleur primitive. Un décigramme de pepsine mise en contact, à une température de 40 à 45° C. avec 25 grammes de fibrine humide (contenant 22 % de fibrine séchée à 100°C.), suspendue dans 50 grammes d'eau qui contient une quantité d'acide hydrochlorique correspondante à 0,19 grammes de carbonate de soude anhydre, opère en deux heures la dissolution complète; sous les mêmes conditions, la fibrine n'avait subi aucun changement visible durant six heures sans l'addition de pepsine. En substituant à la fibrine, l'albumine coagulée, la dissolution de 25 gr. est achevée en douze heures. Par ces trois expériences la grande faculté digestive de la pepsine de ma préparation, est donc constatée d'une manière bien évidente; si on la compare au pouvoir digestif que possède la pepsine modèle préparée par la commission, on trouvera qu'elle peut dissoudre, dans la sixième partie du temps, une quantité de fibrine trente-huit fois plus grande.

Vu que les acides dilués exercent tant soit peu une action dissolvante sur la fibrine, la commission a indiqué le moyen de reconnaître si la solution de la fibrine est causée par la pepsine, ou bien par l'acide. Ce moyen, c'est l'acide azotique, qui ne change pas le liquide dans le premier cas, et qui donne constamment un précipité blanc cailleboté dans le second. Quand j'ajoutai de l'acide azotique à la solution de fibrine ou d'albumine qui s'était faite sous l'influence de la pepsine,

un précipité abondant se forma aussitôt, qui disparut immédiatement après l'addition d'une quantité suffisante d'eau. Par une nouvelle addition d'acide azotique, le précipité se forma de nouveau, pour se dissoudre encore par une nouvelle addition d'eau, : on peut donc à volonté faire précipiter le liquide ou le rendre limpide; d'où résulte, que l'acide azotique ne permet aucunement d'établir une distinction entre la dissolution de la fibrine par les acides dilués, et la dissolution de cette même fibrine, soit par le suc gastrique, soit par la pepsine. Le précipité est une combinaison du corps dissous avec l'acide azotique, qui est soluble dans une grande quantité d'eau, mais insoluble dans l'acide dilué : la méthode indiquée a donc absolument besoin d'une rectification. J'ai offert une partie de ma préparation à l'Académie impériale de médecine à Paris, une autre partie est à la disposition de tout corps savant qui porte intérêt à en faire l'examen. »

VARIÉTÉS

Hommage rendu à un de nos illustres compatriotes. — Le général Sabine, Président de la Société royale de Londres, énumère en ces termes les titres de M. Chasles à la plus élevée des récompenses honorifiques, à la médaille de Copley. « Les recherches historiques et originales de M. Chasles ont rempli une période d'environ quarante années. Pendant ce long intervalle de temps, il a consacré toute son énergie, avec une persévérance qui n'a pas eu d'égale, à la restauration et à l'extension des méthodes purement géométriques que l'antiquité nous avait léguées, dont le développement avait été arrêté pendant le moyen-âge, et dont l'utilité avait été momentanément éclipsée par la brillante découverte des coordonnées géométriques de Descartes. Dans son *histoire*, bien connue, *de l'origine et du développement des méthodes géométriques*, publiée en 1837 et couronnée par l'Académie de Bruxelles, M. Chasles expose en ces termes ce qui de fait est devenu l'objet principal des travaux de sa vie : « Je me propose de montrer, autant que mes faibles moyens me le permettent, que dans une multitude de questions, les doctrines de la pure géométrie nous offrent fréquemment cette voie aisée et naturelle qui, pénétrant jusqu'à l'origine même des vérités, nous les fait connaître individuellement, et en même temps nous révèle la chaîne mystérieuse qui les unit entre elles. »

Le travail achevé que nous venons de citer, est unique en son genre : il est notre plus haute autorité dans les matières qui touchent à l'histoire de la Géométrie, science dont il trace avec soin les développements successifs, depuis les temps de Thalès et de Pythagore jusqu'aux premières années de ce siècle. Quoiqu'il ne s'offre à nous que comme un simple aperçu, il représente cependant une vaste quantité de recherches historiques, et il est en outre enrichi de nombreuses notes renfermant les résultats d'investigations originales importantes.

Dans l'année 1848, la fondation d'une chaire de Géométrie moderne au sein de la Faculté des sciences de Paris fut arrêtée en principe, et M. Chasles fut chargé de donner lui-même l'enseignement créé, en très-grande partie, par ses propres recherches. Il commença ainsi à exercer sur les jeunes géomètres de la France cette influence personnelle qui n'a pas cessé depuis, et dont on trouve la preuve dans toutes leurs productions. Un autre résultat de cette nomination, dont les géomètres de toutes les nations ont grandement profité, fut la publication, en 1852, de son *Traité de Géométrie supérieure*, ouvrage dans lequel les trois principes fondamentaux de la Géométrie pure sont pleinement et systématiquement exposés pour la première fois. Ces principes embrassent les théories modernes des rapports anharmoniques, des divisions et des faisceaux homographiques, et de l'involution géométrique. Le rapport anharmonique est en réalité un rapport de deux rapports, qui ont lieu entre deux couples de segments déterminés par quatre points quelconques d'une ligne donnée. On peut dire que toute la Géométrie moderne est fondée sur une propriété particulière de ce rapport, la propriété de n'être nullement altéré dans sa projection. Les divisions homographiques consistent en deux séries de points, situés sur une même ligne droite ou sur deux lignes droites différentes, qui se correspondent, de telle sorte, que le rapport anharmonique de quatre points quelconques d'une série soit égal au rapport anharmonique des points correspondants de l'autre série. Enfin deux séries homographiques, sur une même ligne droite, sont dites former involution lorsque à un point quelconque de cette ligne, correspond un seul et même point, quelle que soit celle des deux séries à laquelle le premier point soit censé appartenir. Ordinairement il y a dans une semblable involution deux points tels, que chacun d'eux coïncide avec le point correspondant, par un pur incident de position toutefois, l'existence actuelle de ces deux points doubles peut cesser d'être, toutes les autres propriétés de l'involution restant intactes. Cette contingence a fait naître un mode de langage de la plus grande utilité en Géométrie ; les deux points *doubles* sont

dits *réels* dans un cas, *imaginaires* dans l'autre. Nous sommes principalement redevables à M. Chasles de l'introduction non déguisée et philosophique en Géométrie des points et des lignes imaginaires.

Le terme de rapport anharmonique, aujourd'hui universellement employé, est dû à M. Chasles ; mais ce rapport paraît en lui-même avoir été connu de Pappus, l'éminent Géomètre d'Alexandrie au quatrième siècle. M. Chasles, en effet, a montré que très-probablement ce rapport était un élément essentiel de ce fameux livre des Porismes, que l'on sait avoir été écrit par Euclide, mais qui n'était connu que par des inductions de nature très-vague, transmises jusqu'à nous dans les collections mathématiques de Pappus. Robert Simon de Glasgow, le traducteur célèbre des *Éléments* d'Euclide, est le premier qui ait résolu d'une manière satisfaisante l'énigme relative à la nature réelle des Porismes, et qui ait réussi à restaurer en partie les trois livres perdus. M. Chasles les a restaurés le premier complètement ; et il l'a fait dans un ouvrage qui, tout le monde l'admet, est à la fois, une précieuse addition à l'histoire de la science géométrique, et un modèle de divination aussi ingénieuse que philosophique.

M. Chasles a contribué à l'avènement de la géométrie pure, non-seulement par les trois ouvrages complets auxquels nous avons déjà fait allusion, mais encore par la publication d'un grand nombre de mémoires de moindre étendue. Les suivants, qui ne sont nullement les seuls importants, méritent d'être signalés à l'attention des savants.

Le mémoire sur les *projections stéréographiques* convertit une méthode employée primitivement à la construction des cartes en un puissant instrument de transformations géométriques. Deux savants mémoires sur les *cônes du second ordre* et sur les *coniques sphériques* grâce à la traduction faite en 1841 par M. le docteur Greaver de Trinity Collège, Dublin, a exercé une influence directe sur la Géométrie pure dans notre contrée. Le mémoire sur la *correspondance entre des objets variables*, nous a mis en possession d'un principe de très-grande utilité dans les recherches de Géométrie supérieure. Dans plusieurs autres mémoires, la méthode d'engendrer les courbes d'ordre supérieur par les faisceaux homographiques des courbes d'ordre inférieur a été grandement perfectionnée, et l'on a pu en déduire de nouvelles propriétés des courbes planes du troisième et du quatrième ordre. La théorie des courbes non-planes, spécialement de celles des troisième et quatrième ordres, a son origine pour la plus grande partie dans les mémoires de M. Chasles, et la science moderne de la cinématique lui doit deux mémoires remarquables sur les déplacements finis et infiniment petits des corps solides. Le problème de l'attraction des ellipsoïdes, devenu célèbre par les recherches de Newton, de Maclaurin, d'Ivory,

de Legendre, de Lagrange, de Laplace, a reçu de M. Chasles la première solution synthétique complète. C'est dans ce problème qu'apparut pour la première fois l'idée de surfaces confocales du second ordre dont la théorie a été, depuis, si grandement perfectionnée.

Le premier volume d'un quatrième ouvrage de M. Chasles, *Traité des sections coniques*, a paru dans cette année; c'est une suite à la *Géométrie supérieure*, et les trois principes que nous avons rappelés y ont trouvé leur champ d'application le mieux approprié. On attend avec d'autant plus d'intérêt l'apparition du second volume de ce traité, qu'il doit contenir l'exposition complète des admirables recherches sur les sections coniques, par lesquelles M. Chasles vient de couronner sa carrière. Ces recherches, dont un court aperçu a déjà paru l'année dernière dans les pages des comptes rendus, nous a mis en possession d'une méthode entièrement nouvelle, dont la nature et l'utilité peuvent être rendues intelligibles, même à ceux qui n'ont pas fait une étude spéciale de la géométrie moderne.

Cinq conditions suffisent en général pour la détermination ou la construction des courbes appelées communément sections coniques, et dont l'hyperbole, la parabole et l'ellipse sont des espèces. La nature de ces cinq conditions peut être telle, cependant, qu'elles puissent être satisfaites par plus d'une conique. Par exemple, quoiqu'il ne puisse passer qu'une seule conique par cinq points donnés, il existe deux coniques distinctes passant chacune par quatre points donnés, et touchant une ligne donnée. De là surgit cette question générale importante : *combien de coniques satisfont à cinq conditions données quelconques?* Par la nouvelle méthode de M. Chasles, nous sommes en état de répondre à cette question, inabordable jusqu'ici, avec une grande facilité. Partant des cas élémentaires où les cinq conditions sont les plus simples possibles, et consistent seulement en des passages par des points ou des contacts avec des lignes, il remplace graduellement ces conditions par de plus complexes, et arrive enfin à la formule simple et symétrique qui répond pleinement à la question posée ci-dessus. En voyant combien sont nombreuses les questions sur les coniques, qu'on peut ramener à la question unique résolue par M. Chasles, nous pouvons affirmer sans exagération que, dans cette seule formule, se trouve condensée virtuellement la théorie entière des sections coniques.

Cette méthode a reçu de son éminent découvreur le nom très-juste de *Substitution géométrique*. Elle comprend la considération des propriétés du système de coniques (infini en nombre) qui satisfont à quatre conditions communes. Un semblable système est défini, pour la première fois, d'une manière strictement analogue à celle par la-

quelle on partage les courbes en ordres et en classes. Nous avons seulement à connaître : *premièrement*, combien de coniques du système passent par un point pris arbitrairement ; *secondement*, combien de ces coniques touchent une ligne donnée. Ces deux nombres ou *caractéristiques*, comme on les appelle, une fois trouvés, toutes les propriétés du système de coniques sont immédiatement exprimables. Par exemple, la somme de deux fois la première caractéristique et de trois fois la seconde, nous donne l'ordre de la courbe sur laquelle sont situés les sommets de toutes les coniques du système.

Cette nouvelle méthode des caractéristiques a déjà été appliquée à des courbes d'ordres supérieurs, comme aussi à des surfaces, et si l'on considère la vaste étendue du nouveau champ ouvert ainsi à nos investigations, il est très-probable que considérée comme instrument de recherches géométriques pures, la méthode de M. Chasles peut entrer en comparaison avec toutes les autres découvertes de ce siècle. »

S'adressant alors à M. le professeur Miller, le général Sabine lui a dit : « M. Chasles n'ayant pas pu venir recevoir en personne la médaille qui lui a été décernée, j'ai à vous prier, comme notre secrétaire pour l'étranger, de la recevoir pour lui, et de la lui transmettre. Assurez-le de l'estime très-haute que nous faisons, en cette contrée, de ses travaux dans une branche des recherches mathématiques peu suivie et peu encouragée depuis plus d'un siècle. »

Un mot d'explication aux jeunes chimistes, par M. Hofmann, de l'Académie des sciences et professeur à l'Université de Berlin, ancien professeur de chimie à l'Université de Londres.

« Plusieurs journaux allemands ont reproduit un article du docteur Phipson publié dans le *Cosmos*, journal de Paris, sous le titre : *Avis aux jeunes chimistes*. Cet avis contient le récit du sort malheureux de deux jeunes chimistes, l'un allemand, de Marburg, le docteur C. Ulrich ; l'autre anglais, M. T. Sloper, qui ont été victimes d'un empoisonnement par le méthyl-mercure, à la suite duquel le premier est mort, et le second est resté malade sans aucun espoir de guérison.

Le malheureux sort de ces deux jeunes chimistes a excité la plus vive sympathie dans les cercles scientifiques de l'Angleterre et du continent.

Comme je suis au courant de tout ce qui est arrivé en ce qui regarde le docteur Ulrich, je considère comme un devoir, dans l'intérêt de la vérité, de dire quelques mots sur ce lamentable événement, sans précédent dans les annales de la chimie, et aussi sur la manière dont il a été présenté. D'abord voici les faits : le docteur Phipson affirma que les deux jeunes gens étaient les assistants du docteur

Frankland, et que l'empoisonnement est arrivé dans le laboratoire du docteur Frankland ; et il ne se fait aucun scrupule d'accuser ce chimiste, que son caractère et ses recherches placent au premier rang, d'avoir lâchement exposé au danger la vie de ses assistants dans des vues intéressées. Mais que pensera-t-on de la conscience et de la bonne foi de l'auteur de l'accusation, quand nous apprendrons que le docteur Frankland, contre qui cette grave accusation est lancée, n'avait pas la moindre connaissance de l'affaire ? Les deux jeunes gens n'étaient pas ses aides, mais ils étaient les assistants du docteur Odling ; et l'accident est arrivé, non pas dans le laboratoire du docteur Frankland, mais dans celui du docteur Odling.

Le docteur Phipson déclare ensuite que le malheur qui est arrivé aux deux jeunes gens est imputable au professeur dans le laboratoire duquel ils travaillaient, par suite de son ignorance d'un danger qu'il aurait dû connaître, ou parce que, le connaissant, il n'avait pas eu le courage de s'y exposer lui-même. Ces insinuations ont été dirigées contre le docteur Frankland ; mais si elles étaient fondées, elles s'adresseraient au docteur Odling, dans le laboratoire duquel le travail a été fait.

Au sujet de l'accusation d'ignorance, comme l'auteur de la présente lettre ne l'écrit pas seulement pour les chimistes, mais pour un nombre bien plus considérable de lecteurs, on lui permettra de faire remarquer que le docteur Odling est un des chimistes les plus distingués de l'Angleterre ; un chimiste qui par la vaste étendue de ses connaissances, et par l'étude qu'il a faite de toutes les branches de la science, a contribué pour beaucoup au développement de la chimie moderne. Supposer que le docteur Odling ne connaissait pas les propriétés toxiques des composés mercuriels, et la nécessité de les traiter avec précaution, cela est par trop ridicule pour mériter qu'on s'y arrête davantage. Mais ce que ne savait réellement pas le docteur Odling à l'époque où il travaillait sur le méthyl-mercure, et ce que ne savaient pas davantage ni celui qui écrit ces lignes, ni aucun autre chimiste, c'était la propriété très-exceptionnellement vénéneuse de ce composé particulier de mercure. M. Buckton, qui l'a découvert, et les autres chimistes qui l'ont manipulé avant le docteur Odling, ne disent pas un mot qui fasse connaître qu'ils aient souffert de son influence, ou même qu'ils en aient été incommodés, pas un mot qui indique la nécessité de prendre des précautions particulières pour éviter le danger que ce composé fait courir.

Maintenant que la nature extraordinairement vénéneuse de ce corps a été démontrée par ces événements tragiques, il est bien facile d'affirmer que de sa composition et de ses propriétés physiques on aurait

dû conclure qu'il était extrêmement vénéneux. On ne saurait nier la possibilité d'une pareille conclusion ; mais il est également certain qu'avant cette catastrophe, personne ne connaissait les propriétés dangereuses du méthyl-mercure.

Je me suis rencontré avec le docteur Ulrich peu de jours avant sa maladie. Notre conversation a roulé presque exclusivement sur les expériences avec le méthyl-mercure qui occupaient le jeune docteur depuis quelque temps. Le docteur Ulrich a parlé avec le plus grand intérêt des résultats de ses travaux, et des découvertes qu'il ferait probablement en les continuant. Il n'avait évidemment pas le moindre soupçon de la nature du corps dans l'étude duquel il était engagé, et il ne m'en vint pas à moi-même la plus légère idée, car je n'aurais certainement pas quitté mon jeune ami sans lui donner un sérieux avertissement, ou sans communiquer sur ce sujet mon inquiétude au docteur Odling, avec qui j'avais de fréquentes rencontres ; mais je n'ai fait ni l'un ni l'autre. Si donc le docteur Odling doit être taxé d'ignorance, je dois mériter le même reproche.

Mais pour se former une opinion exacte sur cette affaire, il est nécessaire de savoir un peu ce qu'était le jeune homme enlevé de si bonne heure et d'une manière si triste à la science et à ses amis. Le docteur Ulrich n'était pas un novice en chimie. Agé d'environ 30 ans, pendant les dix dernières années de sa vie, il s'est occupé exclusivement de recherches chimiques, soit scientifiques, soit techniques. Il possédait un fonds d'expérience qui le mettait à la hauteur de toute opération chimique. Il s'était distingué par plusieurs recherches, dont la première a été publiée en 1859. Plus tard il était entré pour dix ou douze mois dans mon laboratoire, et plein de confiance dans sa science, son habileté et sa prudence, je n'aurais pas hésité à lui confier le travail qui a eu un résultat si lamentable et si entièrement inattendu (*ausser aller Berechnung liegende*).

On voit par ce qui précède que, dans son récit, M. le docteur Phipson a en partie faussé et en partie dénaturé les faits.

Après cette explication, je considère l'avis du docteur Phipson comme ne méritant pas qu'on en tienne aucun compte. Pendant les vingt années que j'ai demeuré dans la capitale de l'Angleterre, j'ai eu des occasions nombreuses de me former une opinion sur la position de mes compatriotes dans les laboratoires de l'Angleterre, et je ne fais qu'obéir à la voix du devoir en certifiant que l'avis du docteur Phipson est des plus injustes, dénué de tout fondement et ne méritant pas la moindre attention. J'emploierais des expressions encore plus sévères, si je ne croyais pas que la plume du docteur Phipson a été guidée par l'ignorance et la légèreté plutôt que par la malveillance. Il est certai-

nement impossible de comprendre comment le docteur Phipson, qui se donne le titre de membre de la Société chimique, a pu négliger de prendre des informations exactes sur cette affaire, avant de lancer une accusation aussi grave que fautive contre un collègue, et de porter un jugement aussi injurieux que mal fondé contre ses confrères chimistes en général. Mais supposer que le docteur Phipson ait dit sciemment un mensonge, qu'il ait sciemment dénaturé les faits et qu'il ait sciemment soulevé une accusation fautive contre ses confrères chimistes, ce serait l'accuser d'une calomnie dont je ne puis le croire coupable.

Encore un mot et j'ai fini. Pendant mon long séjour en Angleterre, j'ai fait connaissance avec un grand nombre, probablement le plus grand nombre, de mes jeunes compatriotes qui ont des engagements dans les laboratoires de Londres et des provinces. Aucun d'eux ne m'a jamais fait entendre un mot de plainte. Au contraire, chacun reconnaissait, dans les termes les plus expressifs, l'accueil amical et le traitement distingué dont il était l'objet, de même que l'accomplissement consciencieux des conventions stipulées. La plupart d'entre eux étaient pénétrés du caractère aimable et honorable de ceux qu'ils servaient, de leur grande expérience, de la connaissance intime des grandes formes de la vie anglaise que leur position leur offrait, et des avantages qu'ils espéraient en retirer pour leur carrière future. Beaucoup ont passé de ces places à des positions importantes dans la science et les manufactures, quelques-uns en Angleterre, d'autres dans les colonies et d'autres sur le continent.

Les jeunes chimistes allemands peuvent donc partir sans crainte pour les bords de la Tamise, si l'occasion leur est offerte d'entrer dans un laboratoire de Londres. Dans les relations diverses qui rattachent la science de la chimie à la vie sociale en Angleterre, ils trouveront un fonds inépuisable d'instruction et d'émulation, et dans les chimistes de l'Angleterre ils feront connaissance avec les hommes les plus honorables et les plus distingués, représentants fidèles des grandes et éclatantes vertus de la nation anglaise, et parmi ces vertus, l'amour de la vérité brille au premier rang.

Laboratoire de l'Université, Berlin, 14 décembre 1865.

Langue universelle, Code commercial de signaux pour les bâtiments de toutes les nations, par M. Ch. Sallandrouze de Lamornaix, lieutenant de vaisseau. — La pensée d'une langue maritime vraiment universelle occupait depuis longtemps le Gouvernement français. Déjà, grâce à une entente commune entre la France et l'Angleterre, un règlement international, concernant les feux que

les navires sont tenus de porter la nuit, avait été adopté par toutes les nations maritimes. Son Excellence le ministre de la marine eut l'idée heureuse de suivre la même marche pour la langue universelle. Des ouvertures furent faites au gouvernement anglais, auquel on demanda son avis. En réponse aux ouvertures de la France, lord Russell proposa le Code commercial de signaux comme satisfaisant le mieux aux conditions que doit remplir un système universel. Au mois de janvier 1864, M. le capitaine de frégate Richild Grivel reçut ordre de se rendre en Angleterre afin d'informer l'Amirauté et le *Board of Trade* des modifications importantes que le Gouvernement français jugeait nécessaire de faire subir au Code commercial de signaux pour le rendre pratique et propre à l'adoption de toutes les nations. Au mois d'avril, deux délégués anglais vinrent à Paris ; après de laborieuses séances, le Code commercial refondu fut accepté à l'unanimité comme langue universelle. Un décret impérial en date du 23 juin 1864, sanctionna les décisions prises. Le Comité français dut alors adapter à la France cette langue universelle et préparer le code destiné à nos marines de guerre et de commerce.

Tout système de signaux se divise en deux parties : le dictionnaire des communications que l'on peut échanger, et le mode de transmettre ces communications en s'adressant à deux des sens de l'homme, la vue et l'ouïe. Cette catégorie de signaux est basée sur les formes et les couleurs ; les unes et les autres doivent être très-différentes, afin de ne pas permettre la moindre erreur. L'expérience a prouvé que le cercle, la sphère et le cylindre, le carré et le cube, le triangle et le cône, le trapèze, d'un côté ; le rouge, le blanc, le bleu et le jaune de l'autre, offrent les meilleures garanties de visibilité ; que les couleurs peuvent être combinées entre elles dans un même signe, pourvu que les séparations soient nettement tranchées, et les figures formées par des séparations différentes dans les divers pavillons. Elle a établi que pour les petites distances les signaux doivent être basés sur la couleur, quelle que soit la forme ; que pour les grandes distances, au contraire, les formes sont seules propres à être employées, sans distinction de couleurs. La façon la plus simple, la moins dispendieuse et la plus commode d'adapter les couleurs aux signaux maritimes est de les fixer sur l'étamine, que la plus petite brise fait flotter. La planche se compose de : un guidon, quatre flammes et treize pavillons carrés.

Le nombre des signes a été fixé à dix-huit. Avec ces signes combinés deux à deux, trois à trois, quatre à quatre, sans qu'un signe entre deux fois dans le même groupe, le Code commercial fournit 78 642 signaux, nombre très-suffisant pour permettre d'affecter une

combinaison particulière à toutes les communications usuelles, et de donner à chaque nation une longue liste de numéros officiels destinés à être répartis entre ses bâtiments. Les formes géométriques employées pour les signaux à distance sont au nombre de trois : la sphère, le carré et le triangle. Une boule, un pavillon carré et une flamme, sans avoir égard aux couleurs, servent à les représenter. On a dû s'arrêter à dix-huit combinaisons, et l'on a donné à chacune d'elles la valeur de l'un des pavillons. Tout pavillon a donc sa représentation en signaux géométriques pour le cas où, par suite de l'éloignement, les couleurs ne sont plus faciles à distinguer. Il était nécessaire que les dix-huit signes de petite distance et leurs substitués de grande distance reçussent chacun un nom servant à les désigner ; on les nomme : B, C, D, F, G... Ces signaux de pavillons sont toujours faits en un seul temps et ne comportent jamais l'usage de plus de quatre signes ; leur emploi, facile, ne demande pas d'étude préalable.

Le nombre des combinaisons obtenues au moyen des dix-huit pavillons de la langue universelle est, comme il a été dit, de 78 642. La traduction des ces signaux se trouve dans le dictionnaire du *Code*. Les combinaisons de deux et trois signes ont été affectées aux mots et phrases de la langue universelle les plus utiles lors des rencontres à la mer ; celles de deux signes réservées spécialement aux communications importantes et pressées. Les formes différentes des pavillons du Code commercial ont permis de caractériser le genre du signal sans augmenter le nombre des signaux employés. Ainsi, dans les communications importantes et pressées, une flamme supérieure dénote un signal d'aire de vent, le guidon supérieur indique un signal d'attention ; un pavillon carré distingue les signaux de danger ou de détresse. Les combinaisons de quatre signes, très-nombreuses (73 000), ont été divisées en 3 parts : la première, comprenant tous les signaux commençant par le pavillon B, qui a une forme particulière, a été affectée aux noms géographiques (4 000) ; la deuxième, composée de tous les signaux commençant par une flamme, a été consacrée au vocabulaire des mots et phrases d'un emploi moins fréquent que ceux dotés de signaux de deux à trois signes (16 000) ; la troisième, qui contient toutes les combinaisons commençant par un pavillon carré, a été réservée aux numéros officiels des navires (53 000).

Le dictionnaire donne le répertoire des mots, phrases et noms géographiques de la nouvelle langue universelle, — le mode d'échanger ces communications, soit à petite, soit à grande distance, — des signaux géométriques spéciaux pour les avis urgents lorsque l'éloigne-

ment ne permet pas de distinguer les couleurs des pavillons, — la mise de tous les signaux du Code à la portée des caboteurs et embarcations non pourvus d'une série de pavillons, — l'application du système des sémaphores français à la transmission des communications universelles, — le mode d'expédition des dépêches télégraphiques entre les bureaux électriques et les bâtiments au large, et réciproquement, — enfin les signaux météorologiques d'avertissement hissés sur les côtes de France et d'Angleterre.

Les mots et phrases de la langue universelle sont rangés dans deux tables différentes : l'une, composée par ordre alphabétique, sert à trouver le signal affecté à la communication, l'autre, dressée d'après la suite naturelle des combinaisons de lettres affectées aux communications, est destinée à l'interprétation des signaux. Dans cette deuxième table, les mots et phrases des séries de 2 et 3 signes sont seuls inscrits en regard des groupes de lettres leur correspondant. La table géographique est également composée de deux parties ; une liste alphabétique et une liste comprenant les mêmes noms inscrits avec l'ordre dans lequel ils se trouvent sur la côte en commençant au nord de l'Europe et en descendant vers le sud. Un bâtiment qui veut faire un signal n'a qu'à chercher dans le répertoire alphabétique du dictionnaire, au mot le plus marquant du signal qu'il veut faire, la combinaison de lettres qui correspond à la phrase devant être signalée ou au mot lui-même. Si la distance qui sépare les deux bâtiments ou le bâtiment et la côte est peu considérable, les pavillons représentant les lettres de la combinaison sont ensuite hissés sur une même drisse, le signe supérieur donnant la première lettre, le signe inférieur la dernière. Si au contraire l'éloignement ne permet pas l'emploi des pavillons, le signal se fait, soit en hissant successivement au même mât toutes les lettres de grande distance, et en faisant précéder le premier temps et suivre le dernier temps par une boule noire montrée seule, soit en arborant simultanément les deux, trois ou quatre lettres à des mâts différents, la première lettre du signal étant à l'avant, la dernière à l'arrière. Cette seconde méthode est préférable pour les bâtiments de guerre qui possèdent de nombreux timoniers et un matériel considérable ; l'autre devra être plus généralement adoptée par la marine du commerce. Dans cette prévision, afin de pouvoir faire rapidement les communications très-importantes, on a affecté à chacun des 18 groupes de grande distance, une signification spéciale et urgente. Les signaux d'un signe n'ayant pas été utilisés à petite distance, il n'y a pas d'erreur possible.

Comme il a été dit, chaque bâtiment, susceptible d'entreprendre une traversée, possède dans le nouveau Code un numéro officiel qui lui

est propre. Plus de 50 000 combinaisons de 4 signes (GQBC à WVTS) sont affectés à ces numéros officiels. Cependant ce nombre n'aurait pas été suffisant pour toutes les marines marchandes, et on a dû décider que chaque nation aura une liste de sa marine du commerce, et que cette liste commencera invariablement par la même combinaison HBCD. Le pavillon national arboré en même temps que le numéro officiel sera suffisant pour rendre une erreur impossible.

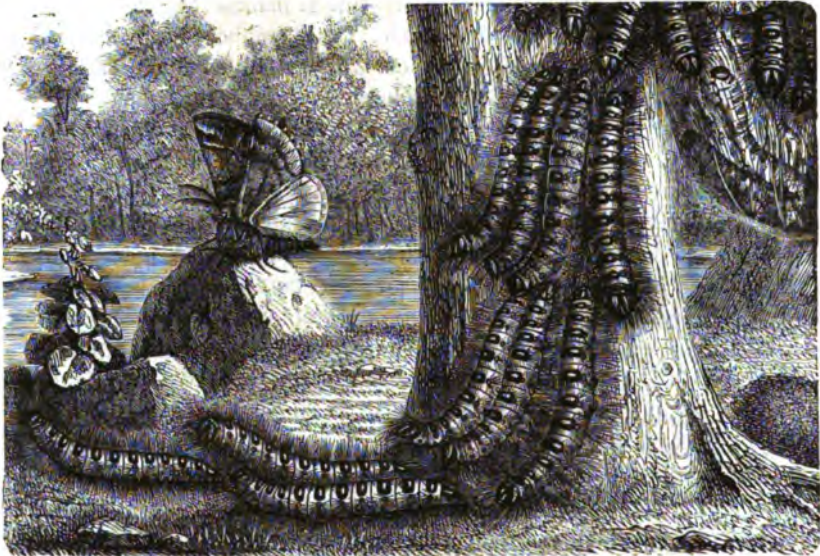
Les stations électro-sémaphoriques françaises communiquent avec les bâtiments marchands au moyen des signaux de petite et de grande distance du Code commercial. Mais les combinaisons de boules, flammes et pavillons étant bien moins visibles à distance que les ailes des sémaphores, chacune des trois positions des ailes oblique vers le ciel, horizontale et oblique vers la terre, a reçu la valeur d'un des signes de grande distance. La première représente la flamme, la deuxième la boule, la troisième le pavillon carré. Les sémaphores peuvent ainsi signaler les 18 lettres et par suite toutes les communications du Code. Le disque reste vertical pendant la durée du signal; il est replié après la dernière lettre. Les stations de la côte sont néanmoins pourvues du même matériel que les bâtiments, et, suivant le désir du navire, elles communiquent avec lui soit par les signaux ordinaires du Code commercial, soit au moyen de leurs ailes. Le gouvernement a voulu en outre faire participer les bâtiments et les armateurs aux avantages que lui donne la construction sémaphorique; toutes les stations sont transformées en véritables bureaux télégraphiques et bureaux de poste. Dans quelques jours les guetteurs enverront par l'appareil électrique dont la direction leur est confiée, ou par le service postal, toutes les communications qu'ils recevront des bâtiments; ils signaleront aux navires les ordres, les avis, les dépêches de toute nature qui leur seront adressés. Cet échange est frappé d'une surtaxe très-minime en comparaison des avantages considérables que le commerce en retirera. Enfin, désirant éviter autant que possible les erreurs qui pourraient être commises par les guetteurs dans la traduction des signaux du Code en dépêches et des dépêches en signaux, l'administration des lignes télégraphiques a consenti à ce que les combinaisons de lettres composant les signaux puissent, à la demande de l'expéditeur, être transmises télégraphiquement. Le guetteur n'aura dans ce cas, pour les dépêches venant du large, qu'à envoyer un télégramme formé des groupes de lettres signalées; pour celles destinées au large, qu'à montrer les signaux indiqués. Les sémaphores ont encore une autre mission dont les bienfaits seront appréciés par les populations du littoral. Ils signaleront les prévisions du service météorologique. Faites au moyen de

cônes et de cylindres en tôle, les communications météorologiques ne seront pas confondues avec les signaux d'un autre genre.

BIBLIOGRAPHIE.

Les Ravageurs des Forêts (1).

L'ouvrage de M. de la Blanchère, *les Ravageurs des forêts*, s'adresse aux propriétaires de parcs et de bois, aux agents et gardes forestiers, aux agents voyers, aux pépiniéristes, aux architectes, etc. Il renferme



Bombyce processionnaire (*Bombyx processionea*).

tout ce qu'il importe de savoir sur les insectes ravageurs des arbres en général, ces fléaux incompréhensibles, dont la cause est encore

(1) *Les Ravageurs des forêts*, études sur les insectes destructeurs des arbres, à l'usage des gens du monde, des propriétaires de parcs et de bois, régisseurs, agents forestiers, agents voyers, architectes, gardes particuliers, gardes forestiers, pépiniéristes, etc., par H. de la BLANCHÈRE. — 1 vol. in-18 de 200 pages, illustré de 44 gravures sur bois, et suivi d'un tableau général de tous les insectes qui habitent les forêts de France. Relié, 2 fr. — J. Rothschild, éditeur, 43, rue Saint-André-des-Arts, Paris.

entourée des voiles du doute, qui apparaissent tout à coup sans qu'on sache d'où ils viennent, où ils vont, et qui disparaissent après avoir tout saccagé sur leur passage. Certes, les ravages que causent ces milliers d'insectes, les pertes immenses qu'ils font subir aux propriétaires de bois et de forêts, sont assez considérables pour qu'on recherche la cause de leurs apparitions et de leurs disparitions successives !

Après un chapitre de généralités, page philosophique d'une remarquable vigueur, aux grandes idées exprimées d'une manière claire, simple, sévère, chapitre qui renferme un coup d'œil général sur



Bombyx moine.

l'unité de la matière et des considérations sur les phénomènes si intéressants du parasitisme et des migrations, l'auteur explique ce qu'est

l'antagonisme naturel, puis aborde l'étude des insectes qui attaquent les différents arbres. Tout s'y trouve : les transformations successives des insectes, leurs travaux, leurs dégâts, la cause de leur apparition, leurs ennemis naturels, les moyens de les combattre et de les détruire. Non-seulement on sent à chaque page que l'auteur a vu et observé les faits qu'il rapporte, mais on est frappé de la clarté et des observations intéressantes que M. de la Blanchère a su rassembler autour d'un sujet qui semblait d'une aridité désolante.

Ce qui contribuera surtout aux succès des *Ravageurs* près des gens pour lesquels ce livre sera un livre de science et d'application journalière, c'est le tableau qui se trouve à la fin du volume. Ce tableau, d'une grande simplicité, donne, au premier coup d'œil, le nom de tous les insectes, sans exception, qui attaquent les forêts ; les arbres et parties d'arbres attaqués ; le mois d'apparition ; l'état de l'insecte lorsqu'il cause ses dégâts, et enfin une description sommaire, faite d'après nature, de chacun de ces insectes ravageurs.

Tous les praticiens comprendront sans peine l'utilité de ce tableau et les services continuels qu'il est appelé à rendre. Par lui, le préposé ou l'agent forestier, par exemple, distingue immédiatement et sans effort tout insecte qu'il rencontre et dont il redoute l'apparition. Si au contraire il voit un arbre attaqué, le lieu de l'attaque, le mois où l'on se trouve le mettent tout de suite sur la voie des insectes qui peuvent être en cause. Tout cela en se promenant, le livre dans la main.

L'exécution matérielle de l'ouvrage est extrêmement soignée. Le format in-18 est commode par sa taille peu considérable. Aussi portable qu'un portefeuille, on peut l'avoir constamment sur soi et le consulter à chaque occasion. L'ouvrage contient enfin quarante-quatre gravures fort bien venues, qui ajoutent encore un intérêt par la représentation des principaux acteurs des drames sylvains et de leurs travaux. En un mot, tout a été mis en œuvre pour faire de ce petit *vade-mecum* des hommes des bois un livre d'utilité dont le prix reste accessible à toutes les bourses.

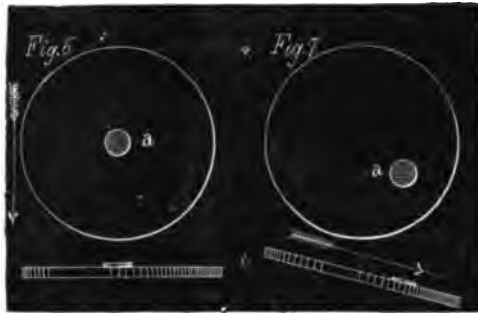
MÉCANIQUE APPLIQUÉE.

Le vol des oiseaux : indication des sept lois du vol ramé et des huit lois du vol à voile, par M. LE COMTE D'ESTERNO, seconde édition. — M. d'Esterno, grand propriétaire de l'Autunois, est un savant amateur, et surtout un très-habile observateur, qui a droit à nos louanges pour le courage dont il fait preuve en abordant le sujet le plus difficile peut-être de la physique et de la mécanique appliquées, et plus encore pour le talent avec lequel il a développé sa thèse. La collection des dessins de son livre est un tour de force dont nous connaissons bien peu d'exemples. Il débute ainsi :

« Les recherches sur le vol des oiseaux et sur son imitation remontent à Archytas, qui fut l'inventeur de la poulie, de la vis, etc. ; il fut l'un des maîtres de Platon et l'un des grands hommes de son époque, comme savant, comme capitaine et comme homme d'État. En cherchant le vol, il découvrit le cerf volant ; depuis lui, l'art n'a pas fait un pas, et nous devons le reprendre où il l'a laissé 400 ans avant J.-C. Espérons qu'il ne s'écoulera pas une semblable période avant qu'un nouveau pas soit fait, le pas décisif et dernier, celui qui fera passer les doctrines dans la pratique et les théories dans l'application. Beaucoup de gens repoussent comme une chimère la navigation aérienne et tout ce qui s'y rattache ; — ils trouveront autre chose dans cet écrit. Ils y trouveront une étude d'histoire naturelle sur un point jusqu'ici inobservé ou incompris. Il ne nous appartient pas de décider si elle est réussie ; mais plus ils l'approfondiront plus ils acquerront la certitude qu'elle a été consciencieuse. »

Nous allons essayer de donner de sa théorie l'idée la plus nette possible.

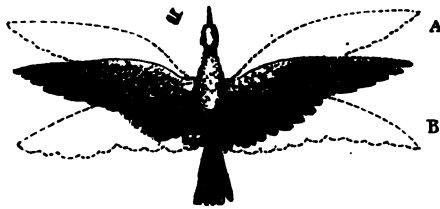
Les lois du vol des oiseaux sont encore tout à fait inconnues. Borelli s'en occupa dans son grand ouvrage de *motu animalium*, mais il ne fit qu'effleurer son sujet. Des savants modernes, Navier entre autres, ont entrepris à ce sujet de savantes recherches mathématiques, mais leurs calculs n'ont pas réussi à démêler des lois si compliquées ; il était plus naturel et plus simple d'y arriver par l'observation. C'est la route qu'a suivie M. d'Esterno. Il distingue deux sortes de vol, qu'il appelle *le vol ramé* et *le vol à voile*, et il a su discerner avec sagacité les sept lois ou mouvements qui constituent le premier, les huit lois ou mouvements qui constituent le second. La surface des ailes étant presque parallèle à la terre, le centre de gravité, au lieu de se confondre avec le centre de résistance ou d'appui des ailes sur l'air, s'en écarte légèrement dans le sens de la progression, comme l'indiquent les figures ci-jointes.



Voici alors les mouvements à l'aide desquels s'accomplit le vol :

Mouvement des ailes : 1° mouvement de haut en bas et de bas en haut servant à donner le battement et contribuant au maintien de l'équilibre ;

2° Mouvement latéral d'avant en arrière et d'arrière en avant, pour déplacer le centre de gravité et maîtriser le mouvement de tangage, fig. 5 ;



3° Mouvement de torsion pour augmenter ou diminuer l'entrure de l'aile et l'angle sous lequel elle présente au vent sa surface inférieure, fig. 20.

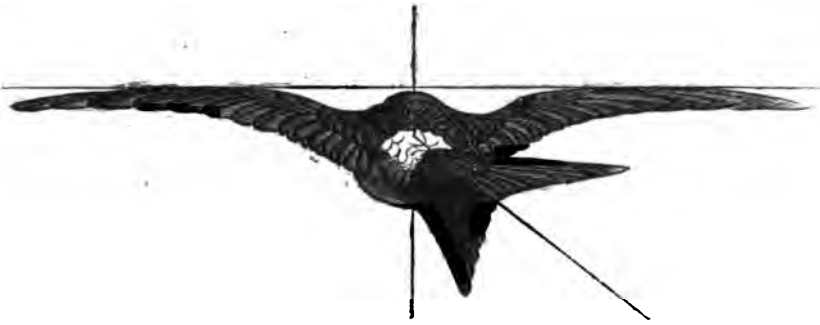


Ce mouvement est en combinaison avec les deux premiers pendant le battement de l'aile, quoiqu'à l'œil ce battement semble n'être qu'un simple mouvement d'élévation et d'abaissement.

Mouvements du gouvernail ou de la queue : 4^o mouvement de haut en bas et de bas en haut, fig. 8 ;

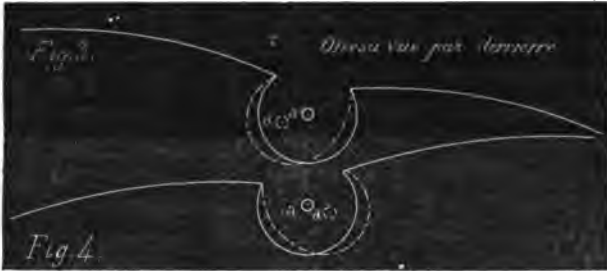


5^o Mouvement latéral de droite à gauche et de gauche à droite ;



6^o Mouvement de torsion, fig. 9 ;

Mouvements du centre de gravité : 7^o possibilité de le déplacer de droite à gauche et de gauche à droite (fig. 3 et 4), pour maîtriser le

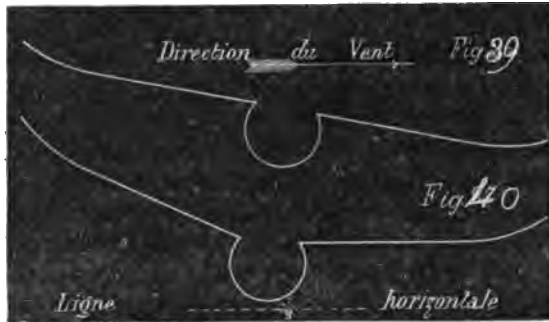


mouvement de roulis et aussi le déplacement d'avant en arrière. Cette dernière manœuvre s'opère à l'aide du mouvement n^o 2.

A l'aide de ces sept mouvements, l'oiseau peut monter, descendre, tourner, accélérer, ralentir et arrêter son vol.

8^o Pour le vol à voile, les mêmes mouvements s'exécutent, mais les battements sont supprimés et remplacés comme force élévatrice ou de projection par l'action du vent sur les ailes qui doivent alors lui présenter constamment leur partie inférieure. (Fig. 39, 40, 41, 42.)

LES MONDES.



Les positions d'ailes de la fig. 40 permettent de reporter le centre de gravité du côté du vent sans rétablir le niveau des ailes.

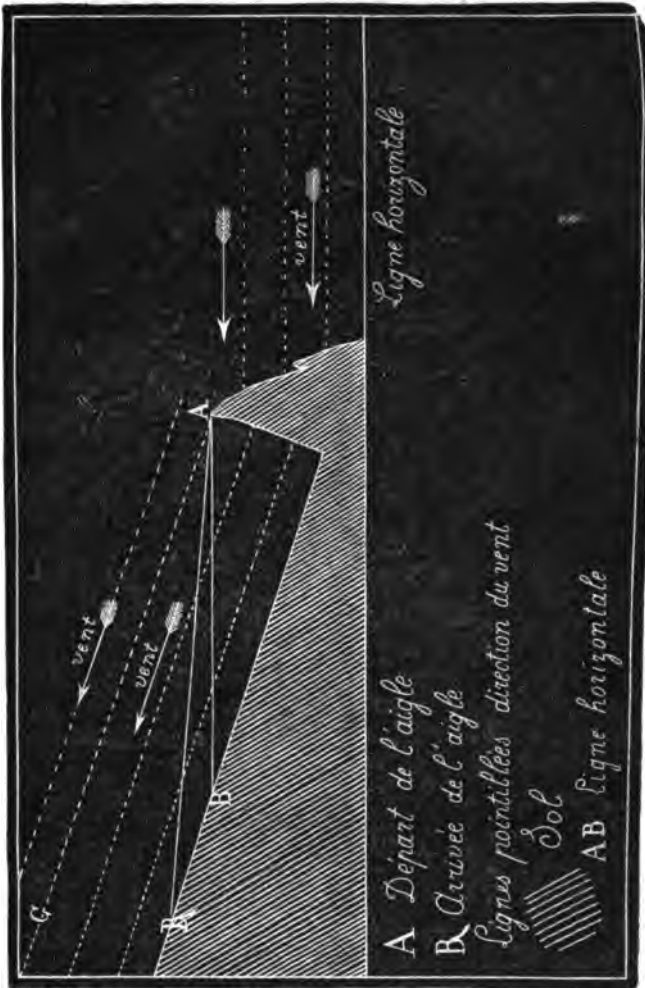


Les oiseaux volant à la voile reçoivent du vent deux impulsions : la première, de soulèvement qui leur sert ; la seconde, d'entraînement qui leur nuit, mais qui est plus que dominée par la première.



Les ailes demeurant à peu près horizontales, l'oiseau pivote sur son centre, soit de droite à gauche, soit de gauche à droite, se donnant ainsi une sorte de mouvement en hélice, à l'aide duquel il se tient sur le vent, quoique marchant un moment dans la même direction et avec la même vitesse que lui.

Les recherches antérieures avaient abouti à des exagérations étranges sur la force dépensée dans le vol est sur l'étendue d'ailes nécessaire pour enlever un poids donné. M. d'Esterno en a fait justice en démontrant que le vol est possible avec une force médiocre et une surface d'ailes modérée. Il a été plus loin ; il a imaginé un mode d'expérimentation qui supprime le moteur et n'exige presque aucune force, son invention consiste à placer l'appareil dans un courant d'air ascendant fig. 49 ; il imite ainsi la nature.



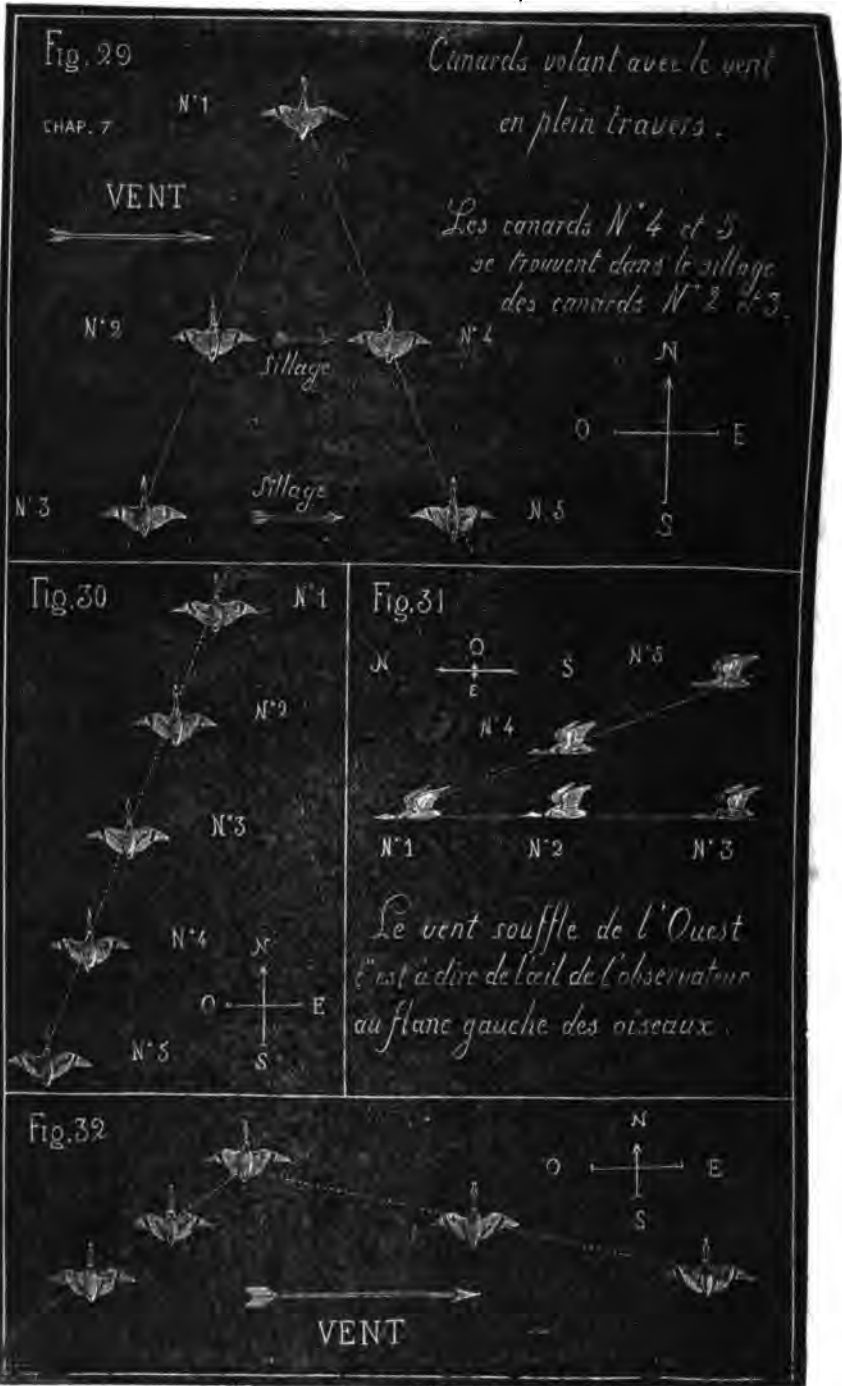
Lorsque le vent court sur une plaine, il suit une ligne parallèle à la plaine, c'est-à-dire horizontale ; lorsqu'il court à l'encontre d'une montagne, il suit une ligne parallèle à la pente de la montagne, c'est-à-dire plus ou moins ascendante. Dès lors, si l'aigle enlève une proie sur le penchant d'une vallée parcourue par un vent venant de la plaine, il y trouve un courant d'air ascendant qui le transporte lui et sa proie sur les sommets, ce qui lui permet de voler sans fatigue avec une forte charge. M. d'Esterno ne se borne pas à décrire les différents mouvements et les différentes phases du vol ; il les met sous les yeux de ses lecteurs par des planches dont nous donnons deux échantillons.

Cancras volant avec un vent
de N. N. O. à l'Est

Fig. 28



La direction de la marche
est la résultante de deux forces :
Axe du vol et vent.



Son ouvrage comprend 52 planches, dont plusieurs, exécutées par Grenier et Travès, sont de véritables œuvres d'art. La première édition a été épuisée en moins d'une année; souhaitons le même succès à la seconde, plus développée et mieux illustrée encore. Voici ses conclusions, par trop téméraires peut-être.

« Pour obtenir la direction aérienne il suffira de reproduire les sept mouvements que nous avons décrits. Chez les oiseaux, 11 à 12 centimètres carrés de surface d'aile correspondent à peu près à un poids qui varie de 250 à 1,000 grammes. Un homme moyen pèse 60 kilog.; mettons-en 90 pour l'appareil, nous aurons un total de 150 kilog., exigeant par suite de 15 à 40 mètres carrés d'aile, plus le gouvernail. La forme moyenne d'une aile étant dans le rapport de 1 mètre de large pour 2 m 50 de long, les ailes auront chacune 10 mètres carrés, soit 4 m. 70 cent de long sur 2 m. 13 cent. de large. Il n'y a rien là de monstrueux, et nous sommes loin des calculs qui, pour soutenir un homme, demandaient une surface de 3000 mètres carrés. Il serait désirable que le gouvernement voulût bien s'associer, dans certaines limites, aux recherches tentées dans l'intérêt de la science; que risquerait-il à offrir une prime de 1 million au premier qui se dirigera en l'air à la manière des oiseaux? Il risque que sa prime ne soit pas gagnée de sitôt; mais il ne débourse rien. Et si elle est gagnée, pourra-t-il la regretter? Napoléon III a donné des preuves de l'intérêt sérieux qu'il porte à la découverte de la direction aérienne. Si le gouvernement s'abstient et reste neutre, les recherches continueront et aboutiront sans lui; mais son concours accélérerait la réussite. »

Sur la force musculaire des insectes (1); par M. Félix Plateau, docteur en sciences naturelles. (Extrait par l'auteur.)

« La mesure de la force chez les invertébrés, particulièrement chez les insectes, paraît n'avoir jamais été l'objet d'un travail quelconque; et cependant, comme on le verra plus loin, combien cette force, comparée au poids de l'animal, est plus grande que celle de l'homme et des mammifères! On trouve seulement ça et là, dans quelques auteurs, des traces qui montrent que cette force extraordinaire n'a pas complètement échappé à l'observation. Je citerai, à cet égard, deux phrases de Pline; d'abord, en parlant des insectes en général, il dit : *In his tam parvis atque tam nullis, quæ ratio, quanta vis, quam inextricabilis perfectio!* Et ensuite, à propos des fourmis : *ac si quis comparet onera corporibus earum, fateatur nullis, portione, vires esse majores.*

(1) *Bullet. de l'Académie de Belgique*, 2^e Série, tome XX.

Enfin je lis dans un roman de Walter-Scott (Peveril du Pic), le passage suivant :

« De là il résulte que les créatures les plus petites sont souvent les plus fortes. Placez un escarbot sous un grand chandelier, et l'insecte le fera mouvoir par ses efforts pour se mettre en liberté; ce qui est, pour suivre la comparaison, la même chose que si l'un de nous ébranlait par de semblables efforts la prison de Newgate. »

Quelle est, relativement au poids de l'animal, la force musculaire chez les différentes espèces d'insectes; combien de grammes peut déplacer, en moyenne, l'une de ces espèces dans la traction, la poussée ou le vol; cette force est-elle soumise à une loi? Telles sont les diverses questions que j'ai cherché à résoudre par des expériences assez simples, il est vrai, mais dont les résultats ne laissent pas d'être intéressants lorsqu'on les compare à ce qu'ont donné des recherches de ce genre faites sur l'homme et le cheval.

Avant d'aller plus loin, je vais résumer en quelques mots les procédés que j'ai mis en usage. J'obtiens la force de traction en faisant tirer horizontalement par un insecte un fil passant sur une poulie et portant, à son autre extrémité, un plateau contenant des poids qu'on augmente jusqu'au maximum que l'insecte peut mouvoir.

La poussée est exécutée par les insectes fouisseurs sur l'une des extrémités d'un levier horizontal mobile autour d'un axe vertical, et dont l'autre extrémité soulève des poids à l'aide d'un fil passant sur une poulie, comme dans le cas précédent.

Enfin la force développée dans le vol se mesure en attachant aux deux pattes postérieures de l'insecte une petite masse de cire, d'abord trop volumineuse, qu'on diminue ensuite jusqu'à ce que l'insecte puisse à peine la soutenir en l'air par le mouvement de ses ailes.

Dans ces trois genres d'expériences, la force musculaire d'une espèce est représentée par le rapport entre la moyenne des poids maxima que déplacent individuellement un certain nombre d'insectes de l'espèce en question et le poids moyen de ces insectes.

Les déductions que je tire des résultats pris dans leur ensemble, sont les suivantes :

1° *A part le cas du vol, les insectes ont, relativement à leur poids, une force énorme en comparaison des vertébrés.* En effet, tandis que, d'après les expériences entreprises sur le cheval de gros trait, ce dernier, dont le poids moyen est d'environ 600 kilogrammes, ne peut exercer pendant quelques instants qu'un effort de traction équivalent à 400 kilogrammes, c'est-à-dire aux $\frac{2}{3}$ de son propre poids, j'ai trouvé que le hanneton commun et le *Donacia nymphaea*, par exemple,

exercer, en moyenne, des efforts de traction égaux respectivement à 14 fois et à 42 fois leur poids.

La poussée mène à des résultats analogues ; mais, en général, les poids enlevés par les insectes en volant sont beaucoup plus faibles, ce qui devait être, ces petits animaux n'ayant jamais à transporter de fardeaux considérables à travers les airs comme le font les oiseaux, surtout les rapaces.

✱ Les poids des insectes et les rapports représentant leur force sont liés entre eux par une loi qui semble générale, du moins d'après les nombreuses expériences que j'ai faites. Voici cette loi, qui se manifeste nettement aussi bien pour le vol que pour la traction et la poussée : *si, dans un même groupe (famille ou tribu) d'insectes, on considère deux espèces qui diffèrent notablement en poids, la plus petite, la plus légère, présente la force la plus grande ; en un mot, dans un même groupe, la force, toujours mesurée par le rapport du poids déplacé au poids de l'animal, varie d'une espèce à une autre en sens inverse de ce dernier poids.*

Je donnerai à ce sujet quelques exemples pris dans les tableaux de mon mémoire. Ces tableaux renferment, pour chaque espèce, outre les rapports moyens qui expriment la force de cette espèce, le plus grand des rapports isolés fournis par les différents individus essayés, et la loi s'y manifeste non-seulement dans les rapports moyens, mais aussi dans les rapports individuels maxima dont je viens de parler.

TRACTION.				
	Poids moyen des espèces.	Poids moyens soulevés.	Rapports moyens.	Rapports individuels maxima
Melolontha vulgaris. . .	0,940 gr.	13,456 gr.	14,3	23,2
Anomala frischeri . . .	0,153	3,721	24,3	66,4
POUSSÉE.				
Oryctes nasicornis. . .	2,117	6,702	3,2	4,2
Geotrupes stercorarius	0,492	8,298	16,9	28,4
Onthophagus nuchicornis	0,056	4,457	79,6	92,9
VOL.				
Bombus terrestris. . .	0,214	0,134	0,63	0,87
Apis mellifica.	0,083	0,065	0,78	1,00

L'examen comparatif des dimensions des membres locomoteurs chez la plupart des espèces essayées, m'a montré que les volumes des muscles de ces organes paraissent décroître en général dans une propor-

tion plus rapide que celle des poids ; il semble donc qu'il faut attribuer la force plus grande des petites espèces à une plus grande part d'activité ou d'énergie musculaire. La raison de cette différence en faveur des insectes de petite taille est peut-être en dehors de toute considération anatomique ou physiologique ; en effet, la dureté du sol pour les insectes fouisseurs, les objets qui gênent le passage dans la simple locomotion, l'inertie de l'air dans le vol, constituent des résistances à vaincre qui sont les mêmes pour les grandes et pour les petites espèces ; or, à moins de donner un excès de force inutile aux premières ou de déshériter fatalement les secondes, la nature devait attribuer aux plus petites une force musculaire plus grande. Le même genre de conjectures peut, selon moi, s'appliquer au premier des faits principaux déduits de mes recherches, savoir la force énorme des insectes comparativement aux vertébrés : car si le raisonnement paraît juste quand on met en présence deux insectes de taille et de poids différents, à plus forte raison doit-on l'admettre, je crois, lorsqu'on compare un insecte à un mammifère.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 25 janvier 1895. — Pour n'être jamais en retard et paraître invariablement le mercredi, ou du moins le jeudi, nous avons résolu de renvoyer à la semaine suivante les communications qui ne nous seraient pas parvenues le mardi matin, avant midi.

— M. Bertrand de Lom a découvert il y a un certain nombre d'années un minéral nouveau, analysé par M. Damour, et appelé par lui *Roméine*. « Cette découverte, a dit un de nos plus illustres géologues, était d'autant plus importante qu'elle venait généraliser les aperçus sur la formation des minerais. Une école géologique admet en effet, que beaucoup de sels oxydés, entre autres les *antimoniates*, sont le résultat de l'action pure et simple des agents atmosphériques sur la matière des filons. Cette théorie ne peut plus être soutenue pour le cas actuel, car la *Roméine* est incluse dans des parties tellement compactes d'un filon entièrement massif, et, douée d'une dureté telle, elle raye fortement le verre, qu'il est impossible d'en faire un corps à part sous le rapport du mode de formation. » Quelques géologues, cependant, ont persisté à voir dans la roméine le produit d'une réaction atmosphérique, et le but de la note actuelle est de rendre cette opinion complètement inadmissible : on lui oppose trois arguments. 1° Pour

que la roméine pût naître d'une oxydation, il faudrait admettre dans la mine de manganèse de Saint-Marcel, qui doit sa célébrité à M. Bertrand de Lom, la présence d'un minerai d'antimoine autre que la roméine, or cela n'est pas; la roche de la mine est exclusivement de l'épidote violette avec les élémens de la roméine. 2° La roméine constitue un filon qui a traversé verticalement l'amas de manganèse dans lequel elle s'est épanchée : ce filon est composé de roméine, d'épidote violette et d'albite, à l'exclusion de l'oxyde de manganèse (braunite); son épaisseur est en moyenne de 3 centimètres. M. Bertrand de Lom, annonce qu'il est en possession d'un échantillon de roméine renfermant au moins une centaine d'octaèdres dans un parfait état de conservation, et pouvant être isolés sans accident, du moins pour le plus grand nombre. Seule jusqu'ici l'école impériale des mines a dans ses collections un octaèdre isolé, fourni par M. Bertrand de Lom, mais incomplet.

— M. Faye lit, sur le mouvement propre des taches à la surface du soleil, une note extrêmement intéressante que nous reproduirons très-prochainement, et dont la conclusion générale est : les taches oscillent et décrivent dans leurs oscillations de petites ellipses, qu'elles parcourent de gauche à droite, comme les aiguilles d'une montre, dans l'hémisphère austral, de droite à gauche dans l'hémisphère boréal. Les équations des sinusoides qui représentent le déplacement apparent des taches, satisfont pleinement aux observations de M. Carrington, même pour les taches qui ont eu jusqu'à cinq ou sept réapparitions.

— M. Velpeau présente, avec de très-grands éloges, un mémoire de M. Demarquay relatif aux effets exercés sur les phénomènes de la respiration et de la circulation par les gaz constituants de l'air, l'oxygène, l'azote et l'acide carbonique.

— M. Frémy, présente au nom de M. Terreil, son préparateur au laboratoire du muséum, un procédé nouveau et pratique de séparation du cobalt d'avec le manganèse et le nikel. Nous la publierons dans notre prochaine livraison.

— M. Regnault présente, au nom de MM. Hartnack et Prazmowski, la description d'un nouveau polariscope.

Prisme polarisateur de MM. Hasrtnack et Pramowski. — *Note présentée à l'Académie des Sciences dans la séance du 13 janvier.* — Le prisme de Nicol, le plus précieux et le plus employé des appareils polarisants, présente pourtant plusieurs inconvénients assez graves

1° L'incidence et l'émergence des rayons de lumière se fait très-obliquement sur les faces d'entrée et de sortie. Les moindres dé-

fauts d'exécution, inévitables dans le travail d'une substance aussi tendre que le spath d'Islande se font fortement sentir par des réfractations irrégulières, lorsque les incidences ont lieu sous des angles assez considérables. Chaque fois que les rayons, après leur passage par le prisme doivent former une image soit réelle, soit virtuelle, elle est confuse et mal définie. En même temps la réflexion des rayons sous l'incidence oblique est très-abondante, et affaiblit notablement la quantité des rayons transmis.

2° La longueur du prisme, égale à la projection de sa grande diagonale sur la direction des rayons, est très-considérable, et l'empêche souvent de trouver place dans les appareils.

3° Le champ angulaire de 22° à 23° n'est pas suffisamment grand.

En étudiant la marche des rayons séparés par la double réfraction dans un cristal de spath, nous sommes parvenus à donner à cet appareil une forme bien plus commode, à le raccourcir, et à lui donner un champ angulaire de 35°, en même temps que les faces d'entrée et de sortie deviennent normales à la direction des rayons lumineux.

Pour atteindre ce but il a fallu donner une autre direction à la coupe du cristal que celle du prisme de Nicol et chercher une matière collante qui laisse au champ plus d'étendue que ne lui en donne le baume de Canada généralement employé.

En effet dans le Nicol les deux rayons séparés à l'entrée poursuivent leur route en faisant un angle assez petit avec l'axe principal du cristal et rencontrent la couche du baume avec des vitesses peu différentes, si on les compare avec la différence de vitesse, dans le plan perpendiculaire à l'axe. Le rayon ordinaire seul, subit une réflexion totale sur une étendue peu considérable; ce qui limite beaucoup le champ.

En s'imposant comme condition essentielle, la direction normale des rayons à l'entrée et à la sortie, la coupe la plus avantageuse du cristal est perpendiculaire à l'axe; c'est celle qui assure à l'appareil le champ le plus étendu, qui peut aller avec certaines substances collantes jusqu'à 35°. Une fois la coupe ainsi exécutée, on taille les faces d'entrée et de sortie qui font avec le plan de la coupe des angles qui sont fonction de l'indice de réfraction de la substance collante. Voici les angles qu'il faut donner, suivant la nature de la matière collante, aux faces d'entrée et de sortie avec le plan de la coupe pour obtenir le champ également disposé par rapport à l'axe du prisme.

Matière collante et son indice de réfraction.		Angles des faces d'entrée et de sortie avec le plan de coupe.	Longueur du prisme.	Étendue angulaire du prisme.
Baume du Canada.....	1,549	79°0	3 ^c 2	33°
d° de Copahu.....	1,500	76.5	3. 7	35
L'huile de lin.....	1,485	73.5	3. 4	35
d° de pavot.....	1,473	71.0	3. 0	28

On voit qu'il y a de l'avantage pour l'étendue du champ à se servir d'une substance collante dont l'indice se rapproche autant que possible du minimum de l'indice extraordinaire. Avec des indices inférieurs on obtient un prisme plus court encore, mais son champ n'est plus aussi grand.

Le prisme que nous avons l'honneur de soumettre à l'Académie est collé avec l'huile de lin, substance suffisamment siccativ pour se prêter à cet usage en suivant quelques précautions que la pratique nous a indiquées.

M. Pelouze a le résumé d'un Mémoire relatif à l'action des sulfures solubles sur les sels de chaux et de magnésie et aux sulfures de calcium et de magnésium. — Les monosulfures de sodium et de potassium versés en excès dans une dissolution de chlorure de calcium, forment un précipité d'hydrate de chaux; en même temps il se produit une quantité correspondante de sulphydrate de sulfure de sodium et de potassium, comme le prouve la vive effervescence qui se produit par l'addition des sels de manganèse dans la liqueur. Si le sel de chaux se trouve en excès par rapport au sulfure, le précipité n'apparaît pas.

Les sels de magnésie sont décomposés par un excès de sulfure de sodium ou de potassium. Il se forme un précipité de magnésie et de sulphydrate de sulfure de sodium ou de potassium; la magnésie étant tout à fait insoluble dans l'eau, on retrouve exactement la quantité indiquée par la théorie. Le précipité de magnésie disparaît au contraire entièrement dans un excès de sel magnésien.

L'équation générale de la réaction est la suivante :



Le sulphydrate et le bisulphydrate d'ammoniaque sont sans action soit à froid, soit à chaud sur les sels de chaux et de magnésie.

Avec les sels de glucine et d'alumine les sulfures produisent un dégagement de HS, et un dépôt d'alumine et de glucine hydratées, lorsque les sels d'alumine et de glucine sont en excès; quand

au contraire ce sont les sulfures de soude ou de potasse, il y a précipitation de glucine et d'alumine et formation de sulfhydrate de sulfure de potassium ou de sodium.

Sulfures de calcium et de magnésium.

Le sulfure de calcium peut être facilement préparé par la calcination du plâtre avec le charbon ; c'est sur du sulfure obtenu de cette manière que nous avons étudié l'action de l'eau.

Dans l'ébullition d'un mélange d'eau et de sulfure de calcium, on observe un dégagement d'hydrogène sulfuré ; le liquide séparé du résidu par filtration, contient des quantités notables de sulfhydrate de sulfure de calcium ; quant au résidu, il contient du sulfure de calcium non attaqué, avec proportion notable de chaux hydratée. Le liquide contenant du sulfhydrate de sulfure de calcium en dissolution se décompose, par l'ébullition, en hydrogène sulfuré et en chaux hydratée.

A froid, l'action de l'eau sur le sulfure de sodium est la même qu'à chaud, mais elle est moins énergique.

On peut exprimer ainsi la décomposition :



Le sulfhydrate de sulfure de calcium s'obtient encore en faisant passer un courant d'hydrogène sulfuré dans un lait de chaux, la formation du sulfhydrate de sulfure est instantanée, sans production de monosulfure de calcium ; le résidu lavé est toujours de la chaux hydratée à n'importe quel moment de l'opération. Le monosulfure de magnésium comme celui de calcium ne peut se former par voie humide ; quand on fait passer un courant d'hydrogène sulfuré dans de l'eau tenant en suspension de l'hydrate de magnésie ; on obtient du sulfhydrate de sulfure de magnésium qui se décompose par l'ébullition comme le sel correspondant de chaux, mais avec beaucoup plus de facilité.

Le sucrate de chaux dans lequel on fait passer de l'hydrogène sulfuré, en absorbe des quantités considérables et produit encore du sulfhydrate de sulfure de calcium.

Il résulte des expériences de M. Pelouze qu'on ne saurait produire, au sein de l'eau, les monosulfures des métaux terreux ; que ces sulfures qu'on peut obtenir par la voie sèche, à une haute température, sont lentement décomposés par l'eau en oxides et en sulfhydrates le sulfure.

M. Regnault présente avec les plus grands éloges au nom de M. Décauld un grand modèle de machine pneumatique à piston libre.

« J'avais cru d'abord, dit M. Deleuil, que dans ma nouvelle machine pneumatique la longueur du piston devait être égale à deux fois son diamètre. Mais puisque le frottement est nul, je me suis cru autorisé à conserver la longueur adoptée en doublant le diamètre. Je n'avais à m'inquiéter que de la résistance au départ, exercée par la pression de l'atmosphère sur la surface de section de mon piston qui a 12 cent. de diamètre; pour la vaincre j'ai commandé le mouvement par un pignon, et cette grosse machine est devenue aussi douce à manœuvrer que les petites. Le nombre de coups de pistons dans le même temps est un peu moindre que dans le petit modèle; mais, ainsi que je l'ai fait observer lors de la première présentation, la vitesse n'est pas nécessaire. Le résultat a répondu à mon attente, car j'obtiens dans une cloche de 13 à 14 litres, un vide de 3 millimètres; tous les conduits de cette machine ont une section de 10 millimètres. Chaque machine est munie d'une éprouvette à dessécher, afin que les gaz absorbés soient dépouillés de leur humidité avant d'arriver dans le cylindre. »

— M. Chatin présente sur l'existence d'un troisième membraue dans les anthères un mémoire que nous analyserons dans une prochaine livraison.

F. MOIGNO.

CHRONIQUE SCIENTIFIQUE DE LA SEMAINE.

La vulgarisation à Londres. — Un projet de vulgarisation des sciences vient de recevoir un commencement d'exécution dans la salle Saint-Martin à Londres sous les auspices de sir Charles Lyell, sir J. Lubbock, professeur Owen, docteur Carpenter, etc. Il s'agit de donner chaque semaine une leçon sur un sujet scientifique. La première leçon faite par M. le professeur Huxley avait pour but de montrer combien il est désirable de voir s'accroître les fonds des connaissances nationales.

Cable transatlantique. — Un journal de Birmingham annonce que le fil et les principaux matériaux nécessaires à la construction du nouveau cable transatlantique doivent être confectionnés dans cette ville. Le cable sera posé dans le courant de l'été prochain.

Batraciens fossiles. — M. le docteur E. P. Wright a lu dans une des dernières séances de la société royale de Dublin, un mémoire écrit par lui et M. le professeur Huxley, sur les restes fossiles de quelques grands batraciens trouvés dans les houillères d'Irlande. Les ossements gisent au fond du bassin de Castlecomer, à 600 mètres au-dessous du niveau de la mer. A côté des six batraciens on a trouvé un poisson et un insecte fossiles. Le puits de Castlecomer a fourni en quelques mois, plus de découvertes importantes que tous les bassins houillers de l'Europe.

Élévation du prix des houilles. — Le prix d'extraction de la houille s'est grandement accru dans le nord de l'Angleterre pendant ces deux dernières années. Le charbon de terre est aujourd'hui si rare qu'il est bien difficile de maintenir en plein travail les fonderies de la Tyne et de la Tee.

Reconnaissance d'un nouveau genre. — La compagnie télégraphique des banquiers et courtiers de commerce des États-Unis vient d'accorder le libre usage de ses lignes à M. le professeur Page, en témoignage de ses inventions et découvertes dans le domaine de l'électricité, et des progrès qu'il a fait faire à l'art de la télégraphie.

Dangers de la préparation du potassium éthyl et du potassium méthyl. — M. Wanklyn écrit au *chemical News* que la préparation des combinaisons du potassium avec l'éthyl ou le méthyl fait courir les plus grands dangers. Si le remplacement du zinc par le métal alcalin a

lieu trop brusquement, le dégagement de chaleur est considérable ; il peut arriver facilement que le potassium fonde, et cette fusion est immédiatement accompagnée d'une formidable explosion. Le même danger n'existe pas pour les composés du sodium.

Conservation du lait. — M. Williamson a constaté que les germes de vie animale ou végétale contenus dans le lait (liquide alcalin) vivent après l'ébullition à la pression atmosphérique ordinaire; mais qu'ils sont complètement tués lorsqu'on fait bouillir sous la pression d'une atmosphère et demie; le lait peut alors être conservé indéfiniment dans un vase hermétiquement fermé sans subir aucune décomposition.

Feuilles minces de fer et protection du fer contre la rouille.

— A l'occasion de la réunion à Birmingham de l'association britannique, en septembre dernier, MM. Lloyds, Fosters et C^o, de Wednesbury avaient exposé dans leur usine des feuilles de fer parfaitement planes, et qui, par pouce carré ne pesaient que deux grains (12 centigrammes.) Plus tard MM. Parry de Ebbw Vale descendirent au chiffre d'un grain et demi par pouce carré. Mais voici que MM. Hallam et C^o des fabriques d'étain de Upper Forest, près Swansea, ont atteint une minceur telle que 4 800 épaisseurs superposées atteignent à peine un pouce (2 centimètres et demi.) Les feuilles ont 25 centimètres de hauteur sur 6 centimètres de largeur et pèsent moins de 0 grains, 36, par pouce carré; 21 milligrammes par 6, 4 centimètres carrés. Une circonstance très-digne de remarque relativement à ces feuilles minces de fer, est leur degré de persistance et leur résistance à l'action oxydante de l'air.

Cette protection est due sans aucun doute à la continuité de la couche noire fondue d'oxyde magnétique de fer qui recouvre constamment leur surface. M. Machaffie de Glasgow a su faire une application utile et sur une large échelle de ce fait intéressant, pour donner par un traitement facile dans un fourneau spécial, aux plaques et autres articles en fer forgé, la faculté de résister beaucoup mieux aux influences de l'air et de l'eau. L'opération consiste à recouvrir les plaques ou objets en fer d'hématine en poudre ou d'un autre oxyde natif de fer, et de les chauffer au rouge plein pendant plusieurs heures, pour donner naissance à une couche d'oxyde protecteur. On laisse ensuite les plaques se refroidir graduellement: elles sont alors excellentes pour la construction des navires. M. Machaffie a fait aussi breveter l'emploi de l'oxyde de zinc pour recouvrir les plaques de fer d'une couche noire très-adhérente, combinaison sans aucun doute des deux oxydes de fer et de zinc: cette couche protégée mieux que la couche d'oxyde de fer fondu. (*Chemical News*, 12 janvier.)

Télégraphie électrique. — La télégraphie électrique doit énormément à M. le professeur Wheatstone; mais son dernier effort surpasse tout ce que l'on a pu imaginer jusqu'ici. Avec son appareil automatique perfectionné, il peut transmettre SIX CENTS SIGNAUX TRÈS-DISTINGUÉMENT LISIBLES, en une minute.

Carte de la lune. — Dans une des dernières réunions de la Société Royale astronomique, le président, M. Warren de la Rue a annoncé la réalisation de ses espérances relativement à l'emploi de la photographie dans les observations astronomiques. La commission lunaire de l'association Britannique a résolu de recourir à la photographie pour construire une nouvelle carte de la surface de notre satellite. Des segments de la grande image agrandie de Crannford ont été distribués entre les divers observateurs qui se sont engagés à les compléter, ou à tracer les détails qui manquent, par des observations assidues. Les amateurs qui voudront prendre part à ce grand travail auront la bonté de donner leurs noms au secrétaire de la Société Royale astronomique.

Télégraphe de l'Atlantique du Nord. — Le projet d'unir télégraphiquement l'Écosse, au Danemark, à Norway, à l'Islande, au Groënland, au Labrador, et enfin à l'extrémité d'une des lignes prolongées de l'Amérique est de nouveau à l'ordre du jour. La nouvelle compagnie a acheté la concession faite il y a quelques années au colonel Schaffner ou autres, et prend des mesures actives pour entrer en possession des meilleurs cables sous-marins; ainsi que des méthodes les plus rapides de transmission des signaux. Les deux cables indépendants qui uniront l'Écosse au Danemark et à Norway, redront plus faciles les communications avec le nord de l'Europe et la Chine par la Russie. Les missions moraviennes du Groënland et du Labrador se sont offertes à servir de stations télégraphiques.

NÉCROLOGIE

Extrait du discours prononcé sur la tombe de M. Montagne par M. ADOLPHE BRONGNIART. — Le coup qui vient de frapper l'Académie était malheureusement prévu depuis quelque temps, mais il n'en sera pas moins sensible à tous ceux qui ont pu apprécier notre excellent confrère.

Personne, en effet, ne pouvait être en relation avec M. Montagne

sans se sentir attiré par ce cœur affectueux et dévoué, toujours prêt à être utile aux autres et toujours reconnaissant du moindre service qu'on pouvait lui rendre.

Né le 15 février 1784, à Vaudoy (Seine-et-Marne), Camille Montagne, ayant perdu son père, chirurgien dans cette commune, s'embarquait à quatorze ans comme aide-timonier sur l'escadre qui portait l'armée française en Égypte. Son intelligence précoce, son désir de s'instruire, le mirent promptement en rapport avec quelques-uns des principaux membres de l'expédition ; il fut apprécié par eux, mérita leur amitié, et, plus tard, leur appui ne lui manqua jamais.

C'est ainsi qu'il assista à cette grande épopée qui laissa dans son esprit des souvenirs ineffaçables ; il put y admirer cette union de la science et de la gloire militaire qui donnèrent à cette expédition un caractère si grandiose,

À peine de retour en France, il adopta la carrière de la médecine, fit ses études à Paris, et y prit de plus en plus le goût des sciences, et surtout celui de la botanique aux cours de Desfontaines, de Richard, de de Jussieu.

Ses études terminées, il entra dans le corps des chirurgiens militaires dont il avait pu apprécier le dévouement et les éminents services pendant la campagne d'Égypte,

Il fut bientôt attaché à l'armée du royaume de Naples, et de grade en grade il parvint, au bout de quelques années, à la position la plus élevée, car, en 1815, il était chirurgien en chef de l'armée commandée par le roi Naples.

Il conserva toujours un souvenir reconnaissant pour cette Italie où il avait passé les plus belles années de sa vie, pour sa langue et sa musique, dont il était un amateur passionné.

En 1819, il rentra dans le service médical militaire en France, il y occupa des positions importantes, fit la campagne de 1823, en Espagne, et quitta enfin définitivement le service militaire en 1830.

Pendant ces longues années, de 1804 à 1830, la vue des pays si divers qu'il dut parcourir à la suite des armées, avait entretenu son goût pour la botanique et fourni des aliments à son esprit investigateur. Lorsque sa première curiosité fut satisfaite par la recherche des végétaux qui composent les flores de l'Italie, de l'Espagne, des Pyrénées et des autres contrées qu'il avait successivement habitées, il voulut approfondir leur étude, et c'est alors qu'il vit combien ces plantes inférieures que Linné a désignées sous le nom de cryptogames offraient de faits nouveaux à son observation et présentaient de lacunes dans les ouvrages de cette époque.

Dès lors son but fut marqué : laissant à d'autres l'étude des plantes

phanérogames et même des familles les plus élevées de la cryptogamie, il s'appliqua spécialement à l'examen des cryptogames inférieures ou cellulaires.

Mais ce ne fut qu'en 1830, à l'âge de quarante-six ans, qu'étant rentré dans la vie civile, fixé à Paris, au milieu des collections et des bibliothèques, et pouvant se livrer entièrement à ses études favorites, qu'il commença à publier les résultats de ses recherches.

Ses premières publications eurent pour objet les cryptogames nouvelles pour la flore française, puis successivement celles des diverses contrées éloignées que les voyageurs étaient heureux de lui communiquer pour les voir décrites et publiées à la suite d'études consciencieuses.

Les cryptogames du Brésil, de la Guyane, de l'Inde, de l'Algérie, de Cuba, du voyage de circumnavigation de d'Urville, devinrent ainsi le sujet de mémoires importants, et lorsqu'en 1855, M. Montagne réunit en un volume, et disposa méthodiquement l'ensemble de ses publications jusqu'alors dispersées, le nombre des espèces nouvelles ou peu connues sur lesquelles ses études avaient porté s'élevait à près de 1 700.

Ses travaux n'ont pas toujours été purement descriptifs; dans des mémoires spéciaux, il a étudié la structure et le mode de développement de certains groupes remarquables, soit par leur organisation, soit par leur influence sur diverses maladies des animaux ou des végétaux; la muscardine des vers à soie, la maladie des pommes de terre et de la vigne ont été aussi le sujet de ses études...

Au nom de l'Académie des sciences j'ai dû rappeler très-sommairement, sans doute, les services rendus par notre confrère aux sciences naturelles et les titres nombreux qui, en 1853, l'avaient appelé parmi nous; mais je ne saurais oublier les qualités morales qui lui avaient attiré l'affection de tous ses confrères.

L'amour de l'étude fut sa passion constante; elle l'avait accompagné et soutenu dans toutes les phases de sa vie. Plein d'ardeur pour les recherches auxquelles il se livrait, il s'était mis en rapport avec les botanistes les plus distingués de l'Europe et de l'Amérique, dont il recevait tous les jours les témoignages les plus honorables d'estime pour ses travaux.

Vivant au milieu de ses livres et de ses collections, se livrant à l'étude sans ambition, pour le seul plaisir d'observer quelque être jusqu'alors inconnu, d'y découvrir quelque fait nouveau et de le faire connaître aux autres, jamais il ne s'était plaint de l'exiguité de sa fortune qui suffisait à peine à une existence si modeste; mais il fut cependant profondément touché lorsque, à son insu, le ministre de l'instruc-

tion publique, il y a peu d'années, voulut venir en aide à cette noble vieillesse et en alléger les pénibles moments.

Telle fut cette vie entièrement consacrée au travail et à l'étude, pendant laquelle notre confrère n'a cessé de prendre part à nos travaux que lorsque la maladie l'accabla, et qui vient de s'éteindre, pour ainsi dire sous nos yeux, en laissant dans nos cœurs un profond sentiment d'estime et d'affection.

Mort de MM. Forchhammer et Eastlake. — On annonce la mort à Copenhague du célèbre physicien et géologue Forchhammer qui, depuis la mort de Oersted, présidait l'Académie des sciences du Danemark. Né dans le Schleswich, en 1794, il était âgé de 71 ans. Sir Charles Eastlake, peintre éminent, président de l'Académie royale des beaux-arts d'Angleterre, est aussi mort à Pise le 23 décembre.

Mort du capitaine Fowke. — Le capitaine Fowke est mort subitement, le lundi 4 décembre, à sa résidence de South-Kensington. Il s'était rendu célèbre comme architecte du palais de l'exposition de 1862, du musée de South-Kensington, du musée industriel de l'Écosse et de la galerie nationale de Dublin.

Mort de M. A. Oppel. — Le samedi 23 décembre dernier, est mort à Munich, des suites d'une fièvre typhoïde, M. Albert Oppel, professeur de géologie et de paléontologie à l'université, et directeur des collections paléontologiques du Musée de l'État, qui, à l'âge de trente et quelques années, s'était créé une réputation scientifique de premier ordre, par plusieurs ouvrages d'un grand mérite, et par le succès hors ligne de son enseignement.

Il réunissait dans son laboratoire des élèves studieux, qui devinrent bientôt ses dignes émules et ses amis, en les associant à ses travaux scientifiques et en les aidant de ses conseils et de sa science. — Dans sa trop courte carrière il voyait accourir les jeunes géologues de l'Allemagne et de l'étranger, qu'il inspirait de son amour de la science. — Les publications, déjà nombreuses, de ces jeunes savants témoignent de leur zèle autant que de la bonne direction donnée à leurs travaux.

Il est peu de géologues en France qui n'aient connu personnellement le trop modeste professeur. — Il venait de temps à autre vérifier sur le sol français les résultats des études faites en Allemagne; et il n'était pas rare de le voir accepter avec déférence les leçons et les conseils de confrères qui, trompés par sa jeunesse et ses manières modestes et réservées, croyaient s'adresser à un jeune étudiant.

— La munificence du gouvernement bavarois lui avait prodigué des sources de travail, et c'est alors qu'il préparait de nouvelles et grandes

publications paléontologiques que la mort l'a enlevé prématurément à ses amis, à ses élèves et à une jeune femme éplorée.

L. SAEMANN.

PROGRAMME DE PRIX.

Prix proposés par la Société Batave de philosophie expérimentale à Rotterdam. — 1. Donner la description statistique d'un des arrondissements de poldres (Hoofdwaterschappen) de quelque contrée de notre pays, autre que la Hollande méridionale.

2. Déterminer la température de l'eau des grandes mers, à des profondeurs considérables, sur les points où elle ne l'a pas encore été, avec des appareils convenables; et exposer succinctement les résultats obtenus avec méthode et détails.

3. Examen cristallographique précis de quelques matières inorganiques, chez lesquelles la forme cristalline est assez développée pour qu'on puisse juger en même temps du clivage. Recherche des circonstances par lesquelles la forme cristalline des matières choisies se trouve modifiée, et cela non-seulement pour la forme secondaire, mais aussi par rapport à la forme type ou primaire. Revue critique des matières inorganiques, en tant qu'on peut s'en rapporter à la description cristallographique de différents auteurs à l'égard des deux formes, tant secondaire que primaire.

Quels progrès a-t-on fait dans la connaissance de la forme cristalline pour comprendre son rapport avec la composition? ou que manque-t-il pour y arriver par la voie expérimentale?

4. Doit-on donner sans réserve la préférence à l'une des machines élévatoires d'eau connues, dans toutes les circonstances et quelle qu'en soit la force motrice? Dans la négative, quelles sont les conditions qui feraient donner la préférence à l'une ou à l'autre de ces machines? Quelles sont, pour obtenir les résultats les plus favorables, les dimensions qui doivent être données à chacune des machines hydrauliques qui peuvent entrer en considération dans les épaissements volants ordinaires.

5. Appareil propre à faire connaître la vitesse moyenne de l'eau dans quelque partie que ce soit d'une rivière, avec lequel les défauts des appareils connus soient sinon évités, du moins réduits autant que possible.

6. Histoire judicieuse des changements survenus dans les rivières

de la Hollande depuis l'inondation du Zuidhollandsche Waard jusqu'à ce jour.

7. Quelques parties de la superficie du soleil sont-elles à un plus haut degré de température que d'autres ? Dans l'affirmative, sont-ce toujours les mêmes parties ?

8. Déterminer expérimentalement la température à laquelle les différentes compositions chimiques simples se décomposent ; et montrer comment cette température est modifiée par la présence d'autres matières et sous d'autres circonstances.

9. Quelle influence a sur l'électrolyse la pression sous laquelle elle s'exerce, et à quel point se confirme en ceci le principe de la conservation de la force ? L'examen devra s'étendre à trois liquides au moins, au choix de celui qui traitera la question.

10. Description géologique de l'île de Banda.

11. Lorsque des chaudières à vapeur crèvent (à part les autres causes), faut-il l'attribuer à un développement de gaz hydrogène ou bien au passage de l'eau à l'état sphéroïdal. Cet examen devra être confirmé par une collection de rapports exacts et authentiques sur la rupture des chaudières, et, s'il est possible, par des expériences faites dans ce but.

12. Composition anatomique et microchimique avec biographie et figures d'une ou de plusieurs espèces d'une famille de plantes vivant dans les Pays-Bas ou dans leurs colonies, et qui n'a pas encore été soumise à un examen satisfaisant. La réponse devra être accompagnée des figures nécessaires et sur échelle convenable.

13. Plan d'irrigation de quelque contrée stérile du Veluwe ou du Brabant septentrional au moyen de l'eau de l'Yssel, du Rhin ou de la Meuse, avec calcul approximatif des frais. Cette irrigation doit se faire au printemps ou en automne.

14. Détermination exacte par expériences, de la quantité de limon charriée à quelque point de nos principales rivières, pendant les différentes saisons de l'année.

15. Détermination des résistances relatives opposées au courant galvanique par au moins six mélanges liquides en diverses proportions de mercure et de zinc, mercure et or ; avec une table très-exacte des proportions de ces mélanges, de leurs poids spécifiques et des propriétés thermo-électriques qu'ils pourraient posséder.

16. Notice historico-critique des principales observations relatives aux courants produits dans les fils télégraphiques par l'aurore boréale ou par les orages.

17. Certains corps donnent des spectres variables, avec la température à laquelle on les soumet. On demande si d'autres modifications

moléculaires que celles produites par l'élévation de température peuvent aussi faire varier les raies du spectre ?

18. M. TYNDALL croit pouvoir déduire avec certitude de ses expériences que la vapeur d'eau exerce sur la chaleur rayonnante un effet absorbant bien plus puissant que l'air atmosphérique sec. M. MAGNUS, au contraire, croit avoir le droit de conclure de ses expériences, qu'il n'existe aucune différence d'absorption entre l'air atmosphérique sec et l'air humide. On désirerait voir terminer cette lutte par des expériences décisives.

19. M. GAUGAIN croit pouvoir déduire de ses dernières expériences que l'électricité conduite se propage par la matière, qu'au contraire l'électricité excitée par influence se propage par l'éther. Déjà, avant GAUGAIN, un autre physicien était arrivé au même résultat. On désire que cette conjecture soit amenée par des expériences ultérieures à la condition de fait démontré.

20. Revue historico-critique des théories de la grêle; appréciation exacte des dernières explications relatives à des faits établis scientifiquement.

21. Établir par expérience si la vitesse du son est différente pour les différents tons, comme quelques observations le feraient supposer ?

22. Revue critique exacte des données acquises relativement aux volcans et aux phénomènes volcaniques de l'Archipel des Indes Orientales; explication de l'origine de ces volcans basée sur ces données, et, s'il se peut, sur des recherches propres.

La médaille d'or de la Société, du poids de trente ducats, ou sa valeur en espèces, au choix de l'auteur, sera décernée à celui dont la réponse à quelque-une des questions proposées sera jugée la meilleure; il sera accordé en outre une prime extraordinaire de cinquante à cent cinquante florins à l'auteur d'un mémoire d'un mérite éminent

La réponse qui s'approchera le plus de celle qui aura remporté la médaille d'or, si elle a quelque mérite particulier, recevra une médaille d'argent.

Les réponses rédigées en hollandais, en français, en anglais, en allemand ou en latin, distinctement et lisiblement écrites, en caractères romains, par une autre main que celle de l'auteur, avec épigraphe et billet cacheté contenant le nom et l'adresse de l'auteur, devront être adressées franc de port, avant le premier février 1867, au directeur et premier secrétaire, le D^r D. F. VAN DER PANT.

Ont été nommés membres correspondants de la Société : MM. A.-J. DOCK, professeur de physique et d'astronomie à l'Université catholique

de Louvain ; L. DIPPÉL, professeur de botanique à l'Université de Halle, et J. LISSAJOUS, professeur au Lycée Saint-Louis, à Paris.

Questions mises au concours par la Société impériale d'Agriculture et des Arts de Seine-et-Oise. — 1^o Étudier l'influence des cultures sarclées et des prairies artificielles sur la production et le prix de revient des céréales. Le prix consiste en une médaille d'or de 100 fr. 2^o Présenter une série d'analyses de terres en culture dans le département de Seine-et-Oise. Indiquer la nature des amendements qui devraient être appliqués à ces terres, et des plantes qu'il serait possible d'y cultiver avec profit. Dresser, autant que possible, une carte topographique et géognostique des contrées où ces terres auront été prises. Cette carte sera accompagnée d'une série d'échantillons de terrains, classés suivant la disposition naturelle des couches du sol. Le prix consiste en une médaille d'or de 300 fr. 3^o Est-il utile de croiser la race Mérinos avec la race Dishley dans le but d'obtenir des animaux plus précoces, mieux conformés et pouvant s'engraisser plus promptement ; ou peut-on, par des accouplements judicieux et une nourriture appropriée, obtenir des animaux aussi bien conformés et aussi précoces ? Le prix consiste en une médaille d'or de 100 fr. 4^o *Des maladies des végétaux cultivés.* Faire connaître les caractères qui les distinguent en particulier, et les moyens les plus propres à les prévenir ou à les combattre. Le prix consiste en une médaille d'or de 100 fr. (*Bulletin de la Société, livraison de juillet 1863.*)

CORRESPONDANCE DES MONDES.

M. Allégret, professeur au lycée de Poitiers. Théorie de la lune. — « La lecture du dernier mémoire de M. Delaunay relatif au ralentissement que cet astronome attribue à la vitesse de rotation de notre globe, me suggère quelques réflexions que je prends la liberté de soumettre au monde savant par votre intermédiaire.

« M. Delaunay pense que la durée du jour sidéral varie au point de faire subir une modification sensible au mouvement apparent de la lune, sans que pour cela il en résulte dans le mouvement des autres astres aucune altération. Je ne fais aucune difficulté de reconnaître que si la théorie pouvait donner avec une précision extrême le mouvement vrai de la lune dans son orbite, l'écart que le mouvement apparent pré-

senterait avec le calcul deviendrait très-sensible, à cause de la rapidité du mouvement propre de cet astre, et accuserait facilement à la longue une variation de la durée du jour sidéral, si petite qu'elle fût. Mais nous sommes bien loin encore de ce cas hypothétique, et il serait peut-être téméraire de tirer une conséquence aussi absolue du désaccord que paraîtrait offrir avec les observations éloignées une théorie actuelle de la lune, déduite du principe de la pesanteur universelle. Il y aurait plutôt lieu de craindre que le désaccord constaté ne provint des défauts et de l'insuffisance de cette théorie. Quoi qu'il en soit, il n'est peut-être pas sans intérêt de savoir si une variation continue de la durée du jour sidéral, si petite qu'on la suppose, ne produirait pas de conséquence appréciable relativement au mouvement des autres astres, or il me semble, ainsi que je me propose de le montrer, que l'assertion de M. Delaunay est loin d'être exacte, et que l'écart de 164 secondes, que ce savant ne craint pas d'attribuer, après un siècle, entre les positions respectives d'un même méridien, animé successivement de son mouvement réel et d'un autre uniforme, ne peut pas résister à un examen sérieux. Entrons à ce sujet dans quelques détails. Supposons que pendant un siècle la durée du jour sidéral ait augmenté de telle sorte qu'il suffise de faire tourner la terre, dans le sens de son mouvement de rotation, d'un angle α pour l'amener dans la position qu'elle aurait si la terre avait conservé sa vitesse angulaire initiale. Attribuons à la sphère céleste tout entière un mouvement rétrograde de même grandeur, et à l'aide de ce mouvement fictif, le jour sidéral devenant une unité de temps fondamentale fixe, on déduira de tous les mouvements apparents observés les mouvements réels des astres. On aura, en effet, entre la longitude vraie l et la longitude apparente l' d'un astre quelconque, l'équation fondamentale

$$l = l' - \alpha t^2$$

t désignant le nombre des siècles comptés à partir de l'origine du temps. Si on désigne par n et n' les moyens mouvements vrais et apparents du même astre, on aura de même, en le supposant doué d'un mouvement propre sensible et uniforme, l'équation

$$n = n' - \frac{2\alpha}{100} t$$

On voit par là que le mouvement apparent observé n'est plus uniforme à cause de la variation continue de la vitesse de rotation de la terre. Or on sait par la théorie que la durée des révolutions sidérales des planètes est constante, ainsi que la quantité de la précession annuelle due au déplacement de l'axe terrestre dans l'espace. Supposons main-

tenant que n se rapporte au mouvement du soleil ou d'une planète inférieure, et désignons par p la grandeur de la précession annuelle; la durée de la révolution apparente de la planète autour de la terre sera après t siècles, en désignant par T la durée constante de la révolution de la planète exprimée en années juliennes

$$\frac{2\pi - p + \alpha t^2}{n + \frac{2\alpha}{100}} = \frac{T + \frac{\alpha t^2}{n}}{1 + \frac{2\alpha t}{100n}}$$

La diminution de cette durée sera donc sensiblement, en négligeant à cause de sa petitesse $\frac{t}{n}$ vis-à-vis de $\frac{T^2}{100\pi}$, et en conservant pour unité de temps l'année julienne,

$$T^2 \frac{\alpha t}{100\pi}$$

En d'autres termes, la diminution de la durée apparente de la révolution sidérale de la planète est proportionnelle au carré de la durée de la révolution réelle elle-même et au nombre de siècles écoulés depuis l'origine du temps. Si on faisait dans cette formule $\alpha=164''$, on obtiendrait des résultats visiblement absurdes. En attribuant même simplement la valeur de $6''$ à l'angle α , il suivrait de cette formule que la diminution de durée de la révolution apparente de Jupiter et de Saturne aurait dû être depuis Hipparque, la première de deux heures et demie, la seconde de quinze heures environ, résultat qu'il paraît bien difficile de concilier avec les observations anciennes de ces deux planètes. L'hypothèse précédente conduirait d'ailleurs à d'autres conséquences non moins curieuses sur les mouvements apparents du nœud et du périée de la lune auxquelles je ne m'arrêterai pas, et qui suffissent à elles seules, il me semble, pour montrer l'impossibilité de la nouvelle explication proposée par M. Delaunay pour accorder sa théorie de la lune avec les observations.

« J'ai déjà fait à cette théorie d'autres objections que je vais ici reproduire rapidement en les pressant encore.

« M. Delaunay, ainsi que les auteurs qui jusqu'ici se sont occupés depuis Laplace de la théorie de la lune, admettent en premier lieu que l'angle que font les orbites de la lune et du soleil est constant, et éliminent par là toutes les variations de position de l'écliptique dans l'espace. Or il est possible que cet angle soit affecté d'une partie périodique variable ayant pour argument la longitude du nœud de la lune, et dont le coefficient renferme en facteur l'inclinaison de l'écliptique

sur un plan fixe. La supposition précédente revient donc à supprimer quelque chose de l'angle précédent, lorsqu'on fait, dans l'expression de la grandeur de cet angle $\prime = 0$. Il y a donc lieu de craindre que cette suppression n'entraîne celle de quelques termes sensibles soit dans la partie constante, soit dans la partie périodique de la fonction perturbatrice du mouvement de la lune. En examinant cette question j'ai été conduit à rétablir un terme important omis par mes devanciers dans l'expression de l'accélération de la lune. J'ignore encore quelles sont les raisons qu'on oppose à l'opinion que j'ai établie et prouvée par un calcul qui a été publié dans les comptes-rendus de l'Académie de cette année.

« En second lieu M. Delaunay, ainsi qu'on peut le constater par le premier volume de sa nouvelle théorie de la lune, a admis dans les équations différentielles du mouvement de la lune d'où il part, que l'excentricité e de l'orbite terrestre est constante, et il intègre ces équations par série et par la méthode des approximations nécessaires en se fondant sur cette supposition. En examinant les termes du second ordre par rapport aux masses auxquels cette intégration le conduit, il m'a semblé reconnaître qu'on en déduit, par un calcul extrêmement simple, tous les termes du second ordre qu'il avait précédemment fait connaître pour rectifier la valeur de l'accélération de la lune calculée avant lui. Il m'a suffi pour cela de faire varier, dans la partie constante de la fonction perturbatrice de M. Delaunay, l'excentricité e supposée d'abord constante. Je ne sais si ce procédé est rigoureux, et je serai bien aise d'être éclairé à ce sujet; mes doutes sont d'autant plus grands que je n'ai pas pu reconnaître autrement l'existence des termes du second ordre dans la valeur de l'accélération lunaire. Il peut se faire que je sois complètement dans l'erreur à cet égard, et je ne me plaindrai pas d'être détrompé. Quelque mécompte qu'y puisse rencontrer mon amour propre, la science et la vérité doivent passer avant tout, et les obstacles qu'on leur oppose ne sauraient empêcher leur triomphe final : *commenta opinionum delet dies, judicia confirmat nature.* »

M. Philippe Breton, à Grenoble. Rotation de la terre. —

« Permettez-moi, je vous prie, à l'occasion d'une récente communication de M. Delaunay à l'Académie des sciences, de mettre sous les yeux des lecteurs *des Mondes* les idées que M. Léon Foucault m'a communiquées en causant, il y a dix ans. Il s'agissait de l'action des marées sur la rotation de la terre et de la lune, et M. Foucault, conformément au principe que rien de fini n'est, en soi, petit ou grand, abordait cette question curieuse à l'aide d'une expérience vulgaire

bien connue des cuisinières, en complétant cette expérience par une contrepartie inattendue, et par une explication rationnelle. Si on pose un œuf cru sur une table et si on le lance par les deux bouts en sens opposés pour le faire tourner autour d'un diamètre vertical, il semble refuser de tourner; il fait à peine un tour ou deux et s'arrête, tandis que si on agit de même sur un œuf dur, il tourne facilement pendant assez longtemps; voilà l'expérience connue. Voici maintenant la contrepartie: si on persiste à maintenir l'œuf cru en mouvement de rotation rapide autour d'un diamètre vertical, quand on a forcé l'œuf à tourner rapidement pendant une minute ou deux, si on arrête l'œuf tout à coup sur la table et qu'on le lâche aussitôt, *il se remet tout seul à tourner.*

« L'explication est bien simple: lorsque l'œuf est maintenu pendant assez longtemps en rotation à peu près uniforme, les parties mobiles dans l'intérieur ont eu le temps de s'arranger pour tourner toutes ensemble d'une seule pièce, comme les parties d'un corps solide, sans mouvement relatif entre elles. Quand on arrête la coquille de l'œuf, l'intérieur visqueux et demi-liquide continue à tourner dans cette coquille, devenue fixe, autour du diamètre vertical. Et comme cette enveloppe rigide n'est pas révolutive autour de cet axe de rotation, le corps visqueux intérieur ne peut tourner *qu'en se pétrissant dans sa forme* (cette expression soulignée est textuellement celle que M. Foucault employait dans cette conversation dont je voudrais retrouver la singulière lucidité). Si on maintient la coquille immobile, le pétrissage intérieur a bientôt usé la force vive rotatoire en faisant un peu de chaleur; mais si on lâche l'œuf avant l'épuisement de sa volée intérieure, l'œuf se remet à tourner, parce que l'intérieur entraîne la coquille, puis il continue à tourner jusqu'à ce que le travail du frottement au point d'appui sur la table, ainsi qu'un peu du pétrissage qui a lieu à l'intérieur, aient usé la force vive rotatoire. Voilà le point de départ que le grand principe de la relativité permet d'étendre légitimement du petit au grand, aux mouvements de rotation et de translation de la lune, de la terre, du soleil et des planètes.

« Voyons d'abord la rotation de la lune: aussitôt que le globe lunaire se fut arrangé sous une forme arrondie, il devait tourner autour d'un axe dirigé dans un sens quelconque et accomplir une révolution sur cet axe dans un temps quelconque; alors la différence des attractions exercées par la terre sur les particules lunaires les plus voisines et les plus éloignées de la terre produisaient, sur le globe lunaire, deux protubérances analogues à nos marées, aux deux bouts d'un diamètre de la lune passant *presque* par le centre de la terre. Nous disons *presque*, parce que les résistances de la lune devaient tenir les deux

protubérances *en retard* de leur position d'équilibre. La rotation primitive de la lune déplaçant continûment dans l'intérieur de cette masse, le diamètre qui joint les deux protubérances opposées, la masse supposée visqueuse (ou seulement pulvérulente ou fragile), ne pouvait tourner qu'en se pétrissant dans sa forme, précisément comme l'œuf cru. Ce pétrissage consommait du travail, qui prenait la forme moléculaire ou calorique, et la différence entre l'ancienne rotation et la rotation actuelle diminuait d'autant en volée (à l'exemple d'un fabricant de papier de mes amis, j'appelle *volée* d'un volant le travail emmagasiné dans sa masse sous forme de rotation de l'ensemble). Si on se rend compte de la position angulaire du rayon vecteur mené de la terre à la lune, avec le diamètre lunaire qui joignait les protubérances opposées, on voit que les attractions inégales exercées par la terre sur ces deux protubérances formaient toujours un couple de forces, tendant à égaliser les durées des deux principaux mouvements de la lune, rotation et translation; enfin ce couple a dû amener l'axe de rotation de la lune dans une direction normale au plan de son orbite, et rendre en même temps la durée de la rotation exactement égale à celle de la révolution elliptique autour de la terre; et comme ce changement a été produit par une résistance moléculaire due au mouvement relatif des parties de l'intérieur, ce travail ne pouvait pas être restitué à l'ensemble du globe lunaire. Ainsi la lune est parvenue à son état actuel, où les deux marées que la terre lui imprime sont devenues fixes par rapport aux parties de la lune elle-même; c'est là un état d'équilibre, et comme il s'est établi en donnant au travail des résistances une forme moléculaire et non restituable, la lune est arrivée à cet état d'équilibre sans le dépasser et à dû y rester. Voilà pour l'établissement de la rotation actuelle de la lune.

« Quant à la terre, tous les travaux moléculaires des marées, tant dans la masse liquide de la mer que dans la masse visqueuse de l'intérieur incandescent, sont fournies continuellement aux dépens de la volée de sa rotation diurne. Ainsi les marées lunaires et solaires allongent continuellement notre jour sidéral et doivent continuer à l'allonger jusqu'à ce qu'il ait atteint la durée d'un an. Et voici quel sera alors l'état final des deux mouvements principaux de la terre : il y aura un hémisphère ayant le jour perpétuel, avec le soleil près du zénith ou pôle de cet hémisphère; l'autre moitié de la terre aura la nuit perpétuelle, et toute l'eau s'y accumulera en neige ou en glace. A peine y aura-t-il quelque peu d'eau liquide sur la limite des deux hémisphères éclairé et obscur. A cette époque éloignée, les centres de la terre et de la lune seront perpétuellement alignés avec celui du soleil, et leurs

distances au soleil dans un rapport devenu immuable, réglé en fonction de leurs masses.

« Ces grands changements doivent nécessairement se produire en un certain nombre de siècles, à moins que le refroidissement de la terre (ou même celui du soleil) ne fige auparavant toute la mer et ne consolide entièrement l'intérieur du globe terrestre, de manière à supprimer tout pétrissage intérieur.

« Voilà en substance ce que M. Foucault me racontait en 1855; et, comme je lui demandais pourquoi il ne publiait pas ces idées, alors si neuves, il me répondit qu'il était en guerre sur cette question avec les mécaniciens célestes de l'observatoire, ces messieurs lui soutenant que le travail de la lune et du soleil sur la terre, tendant à ralentir la rotation de la terre, était restitué, attendu que leurs formules le disaient. A quoi M. Foucault répondait que leurs formules n'étaient qu'approximatives, tandis que le théorème général de la mécanique rationnelle, la conservation du travail, est d'une vérité absolue et ne se vérifie en toute rigueur qu'en faisant entrer en ligne de compte les travaux qui se disséminent entre les atomes, sans pouvoir reprendre la disposition concordante qui en fait des mouvements de masse (ce que j'expose ici, en termes un peu obscurs, m'avait paru parfaitement clair dans l'entretien que je rappelle; mais ma mémoire ne suffit pas pour rétablir, après dix ans, l'élégante clarté de l'expression de ces idées neuves).

« Maintenant M. Delaunay reconnaît qu'une perturbation séculaire de la lune a, en réalité, une valeur double de celle qu'il avait calculée, et il attribue cette différence entre sa théorie et l'observation à l'action des deux protubérances que la marée lunaire forme sur la terre, protubérances toujours en retard de la position qu'elles prendraient si la terre était fixe par rapport au rayon vecteur mené d'elle à la lune. Donc, réciproquement, l'action exercée par la lune sur la terre par l'intermédiaire de nos marées ralentit un peu la rotation de la terre. Et si les anciennes observations chinoises montrent que, depuis quelques milliers d'années, le jour sidéral n'a pas varié d'une certaine fraction de seconde, on ne peut en conclure que le refroidissement progressif n'a pas diminué de cette quantité la durée de notre jour sidéral, mais seulement que cette diminution est compensée à très-peu près par l'allongement que les marées ont produit sur le jour sidéral. Dans la durée de l'existence d'une planète, on peut concevoir que, pendant la première période de condensation, la durée de la rotation décroît plus vite par le rapprochement des parties qu'elle ne s'accroît par l'action des marées; plus tard, le refroidissement ayant établi des dimensions qui ne diminuent presque plus, ses progrès ultérieurs ne peuvent presque plus accélérer la rotation, pendant que les marées

continuent à la ralentir. Il doit donc y avoir, dans la longue durée de l'existence d'une planète, une époque minimale de la durée du jour sidéral, époque près de laquelle, soit avant soit après, cette durée ne varie qu'avec une excessive lenteur. Notre jour solaire serait maintenant près de son minimum ; depuis sa formation jusqu'à présent la rotation de la terre serait allée toujours en s'accélégrant, et dans les siècles futurs elle devra se ralentir peu à peu, jusqu'à l'état final décrit ci-dessus.

« Et maintenant, puisqu'on sait, par les travaux de M. Delaunay, de combien nos marées lunaires altèrent le mouvement de translation de la lune autour de la terre, on doit pouvoir dire aussi de combien l'inégale action de la lune sur les deux protubérances de nos marées lunaires ralentit la rotation de la terre. J'offre de parier que, si M. Foucault réfléchit un peu à cette question, il la posera dans des termes qui rendront la solution intuitive.

« Quant aux conditions de la vie à la surface de la terre, elles seront profondément altérées dans les siècles futurs, et peut-être anéanties bien longtemps avant l'établissement du jour perpétuel sur un hémisphère de notre globe et de la nuit perpétuelle sur l'autre hémisphère. Considérez, par exemple, ce que seront nos climats terrestres quand le jour solaire de la terre durera seulement autant qu'un de nos mois d'à présent : tous les climats seront dès lors tellement excessifs qu'aucun des êtres organisés que nous connaissons ne pourra subsister. Il suit de là, comme de plusieurs autres changements futurs, que le monde que nous habitons n'est pas construit pour durer toujours, il a commencé et il finira.

« Parmi les changements futurs qui doivent se produire, providentiellement ou fatalement, on peut compter le changement de forme du globe terrestre qui résultera du ralentissement de sa rotation, ralentissement qui tend à supprimer l'applatissage des pôles et le renflement équatorial. Si la vitesse de rotation d'une planète change sans changement de volume, le diamètre de l'équateur et celui des pôles éprouvent deux variations en sens contraires, telles que le rapport de ces variations est la moitié du rapport des deux diamètres ; il est facile, en conséquence, de déterminer sur la terre la latitude de deux parallèles qui ne changent pas de grandeur quand le jour sidéral s'allonge ou se raccourcit. Depuis la formation d'une croûte superficielle jusqu'à l'époque actuelle, la zone équatoriale comprise entre ces deux parallèles s'est courbée de plus en plus suivant les méridiens en s'allongeant suivant les parallèles, et les deux calottes polaires en dehors de cette zone ont dû éprouver des changements contraires, diminution de courbure suivant les méridiens et raccourcissement des parallèles.

Le tout a dû se marquer plus ou moins nettement dans les soulèvements des continents et des chaînes de montagnes. Je ne sais si les géographes et les géologues pourraient retrouver, dans l'état actuel de la terre, des traces apparentes de ces anciens changements; mais sur la lune les changements analogues ont peut-être laissé une marque bien visible. Si vous jetez un coup d'œil sur une bonne carte de la lune, vous reconnaîtrez à la première inspection un point très-remarquable vers lequel concourent des chaînes de montagnes nombreuses et une foule de rides moins importantes, tracées suivant un faisceau de grands cercles du globe lunaire : ce point, qui est fortement marqué par un des grands cratères auxquels les astronomes ont donné des noms, ne serait-il pas la marque d'un des pôles de la rotation primitive de la lune? Les pôles de la rotation actuelle sont, je pense, très-voisins du contour du disque, à peu près à angle droit avec la trace du plan de l'orbite sur le même disque. Sait-on déterminer ces pôles avec quelque précision par les mesures des diverses librations, réelles ou apparentes, de la lune? Et cela fait, serait-il facile de déterminer les déplacements successifs de l'axe de rotation de la lune, de manière à lier l'axe actuel à celui qui a pu passer anciennement par le pôle de convergence des montagnes lunaires que je viens de vous signaler? Il serait curieux de retrouver ainsi, sur le disque apparent de la lune, la direction primitive de sa rotation, et peut-être même plusieurs axes autour desquels la rotation a eu lieu successivement. »

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE DE LA SEMAINE.

La science des athées, par M. Léopold Giraud. — On comprend tout de suite, par le titre de son livre, que M. Léopold Giraud attaque les aberrations déplorables d'une prétendue science qui cherche à exclure Dieu de l'univers. Avec une logique serrée, entraînante, irréfutable, M. Léopold Giraud fait ressortir vivement les contradictions choquantes dans lesquelles tombent forcément ceux qui veulent expliquer les phénomènes de l'existence et de la vie des êtres, sans l'intervention d'une puissance créatrice infinie, souverainement intelligente, telle enfin que la révélation nous la fait connaître. La préface que nous allons citer donnera une idée suffisante du but que l'auteur s'est proposé et qu'il a parfaitement atteint.

« J'appelle athées tous ceux qui ne croient pas à un Dieu personnel, Créateur et Providence.

« Ce Dieu éternel, infini, tout-puissant, n'est ni la matière, ni la force, ni l'idée, ni l'humanité.

« Donc les matérialistes, les panthéistes, les positivistes, adorateurs de ces idoles aveugles et infirmes qu'ils ont faite à leur image, sont des athées. Je ne les calomnie pas en les appelant ainsi.

« C'est de leur science qu'il s'agit ici : l'un d'eux l'a résumée toute entière en quelques mots. « Il n'existe que la matière identique à une force universelle poussant tout à la vie et à une vie de plus en plus développée. » Autrement dit : il n'y a d'autre substance que la matière ; tous les êtres ne sont que des modes de cette substance, divers en apparence, mais *essentielllement* identiques.

« De là toutes les erreurs du matérialisme :

« Les sciences s'enchaînent et composent une série continue qui est toute la philosophie ;

« La matière est éternelle et les *forces*, en tant que distinctes, ne sont que des créations de l'esprit ;

« La vie est une génération spontanée ;

« Tous les êtres forment une chaîne ininterrompue de l'atome à l'homme ;

« L'espèce est indéfiniment variable ; l'homme est un animal perfectionné, etc.

« Erreurs de fait auxquelles nous opposons, puisque les raisons philosophiques ne persuadent plus, l'observation et l'expérience. On ne prétendra pas sans doute, qu'il faille être athée pour voir et raisonner justement.

« Toutefois la critique de l'erreur doit avoir pour fin l'affirmation de la vérité. Ce livre est donc moins une œuvre de polémique, qu'un commentaire des grandes vérités proposées à notre foi. N'en déplaise à des préjugés vulgaires, « la foi appelle toutes les sciences et prend leurs richesses pour composer sa parure (1). » Loin d'avoir à craindre des efforts de la raison, elle doit en attendre beaucoup. « Il faut que l'intelligence, la science, la sagesse de tout, croisse et fasse de grands progrès, afin que l'on comprenne plus clairement ce qu'on croyait d'abord plus obscurément, afin que les pierres précieuses du dogme divin soient travaillées, sagement ornées, et qu'elles s'enrichissent de grâce, de splendeur, de beauté (2). »

M. Léopold Giraud traite sans beaucoup de ménagement les fau-

(1) Mgr Bertaud, évêque de Tulle.

(2) Bref de Pie IX aux évêques d'Autriche.

teurs des doctrines erronnées qu'il combat, et dont les principaux sont Auguste Comte, Littré, Renan, Taine, Michelet, Büchner, Vogt, Darwin, et son intrépide traductrice, cette Mlle Clémence Royer qui exagère encore outre mesure les paradoxes de son maître, et qui nous a valu, de la part de l'un de nos confrères de la presse, cette algarade dont nos lecteurs peuvent se souvenir, et où il nous faisait un crime de ne l'avoir pas traitée avec assez de respect. Mais nous ne nous sommes pas crus obligés à faire réparation d'honneur à Mlle Clémence Royer, au contraire. Nous remercions sincèrement M. Léopold Giraud de son excellent livre ; nous l'en remercions au nom de la vraie science qu'il possède si bien, et qu'il a noblement vengée de l'outrage que lui font ceux qui voudraient la rendre responsable des absurdités les plus monstrueuses, enfantées par des cerveaux malades.

F. RAILLARD.

Mémoires de l'Académie de Stanislas, année 1864. — L'Académie de Stanislas, une des plus anciennes et des plus honorables de la France, publie chaque année ses mémoires avec une régularité que l'Académie des sciences devrait imiter. Nous venons de recevoir le volume de 1864, et nous nous empressons de l'analyser, heureux de témoigner ainsi notre reconnaissance au corps savant qui le premier nous ouvrit son sein. F. M.

Examen ethnologique des têtes de saint Mansuy et de saint Gérard, évêques de Toul, par M.-D.-A. Godron. — « Mgr Lavigerie, évêque de Nancy, ayant ordonné une révision des reliques de son diocèse, une question embarrassante se présenta tout d'abord. Les têtes de saint Mansuy et de saint Gérard, tous deux évêques de Toul, le 1^{er} au iv^e siècle, le second au x^e avaient été placés dans le même reliquaire. Les étiquettes anciennes ayant été séparées des restes qu'elles désignaient, il y avait à résoudre une question d'identité. Mgr l'évêque me pria de me joindre à la commission d'ecclésiastiques chargée par lui de l'examen des reliques, pour chercher la solution de cette difficulté. Ne connaissant pas l'histoire de ces deux saints, je me rendis à la réunion sans aucune idée préconçue. Lorsque les deux têtes dont il est ici question furent mises sous mes yeux, je reconnus immédiatement l'une d'elles comme présentant le type gaulois brachycéphale le mieux caractérisé. L'autre tête extrêmement remarquable par sa conformation est évidemment celle d'une autre variété humaine. Or on m'apprit séance tenante que saint Gérard était gaulois et saint Mansuy, écossais. La première tête présentant le type gaulois brachycéphale est donc celle de saint Gérard, et la seconde

doit être celle de saint Mansuy. Ayant demandé à voir les anciennes étiquettes des deux têtes, je lus sur l'une : *Caput S^{ti} Mansueti cum quatuor dentibus visit. Anno dm 1614* et sur l'autre : *Caput S^{ti} Gerardi episcopi Tulla revisum die 15. julii 1776*. Or, la tête bien reconnue pour celle de saint Mansuy porte en effet quatre dents et celle de saint Gérard n'en présente plus aucune.

« *Tête de saint Mansuy.* — Elle est dolichocéphale et présente les dimensions suivantes : diamètre antéro-postérieur 0^m 206 ; diamètre bi pariétal 0^m 143 ; diamètre bi-auriculaire 0^m 108. D'une arcade zygomatique à l'autre 0^m 141. Hauteur verticale du crâne prise du grand trou occipital au vertex 0^m 142 ; circonférence au niveau des arcades sourcilières 0^m 590.

« *Tête de saint Gérard.* — Elle est brachycéphale et présente les dimensions suivantes : diamètre antéro-postérieur 0^m 179 ; diamètre bi-pariétal 0^m 153 ; diamètre bi-auriculaire 0^m 110 ; d'une arcade zygomatique à l'autre 0^m 138 ; hauteur verticale du crâne prise du grand trou occipital au vertex 0^m 135 ; circonférence au niveau des arcades sourcilières 0^m 552 ; cette tête est d'un beau type. Suivant tous les hagiographes, saint Gérard était gaulois et l'examen de sa tête n'infirmes pas cette assertion ; elle présente en effet tous les caractères du type gaulois brachycéphale comme je l'ai avancé. La question présente plus de difficultés relativement à la tête de saint Mansuy. L'histoire nous apprend que saint Mansuy est né en Irlande ; mais l'Irlande avant le temps dont nous parlons, fut envahie par des peuples de races et de langues diverses, par les Celtes, par les Kymris, par les Scandinaves et peut-être par les Finois et les Ibères ; il ne faut pas oublier non plus la race primitive ou autochtone. A laquelle de ces variétés humaines appartenait saint Mansuy ? Il est vraisemblable que notre premier évêque de Toul appartenait à son origine, à cette grande fraction de la population de l'Irlande qui descendait de la souche Scandinave. »

Résumé des faits relatifs à l'action de l'Éther et du Chloroforme, par M. le docteur Edmond Simonin. — « Des faits toujours heureux qui me sont propres, étudiés sans relâche depuis plus de 17 années, à la clinique chirurgicale de Nancy, et qui dépassent aujourd'hui le chiffre de plusieurs centaines, il semble que l'on pourrait conclure, ainsi que l'ont fait plusieurs chirurgiens, que l'éther et le chloroforme employés au point de vue de l'anesthésie ne sont point des agents dangereux pour l'homme, lorsqu'ils sont administrés convenablement, c'est-à-dire avec la connaissance des lois physiologiques et pathologiques.

elle n'est pas mon opinion cependant, et un certain nombre de faits publiés, soit en France, soit à l'étranger, me font penser que l'anesthésiation, dans quelques cas, fait courir à certains sujets un danger de mort immédiate. »

Purification de l'acide sulfurique ; par M. Blondot.

Sur le dosage de l'antimoine dans les analyses et dans les recherches toxicologiques ; par M. Blondot.

De l'existence ancienne du castor en Lorraine, par M. D. A. Godron. — D'après les recherches et les explorations qui ont été faites, on doit conclure que le castor vivait encore dans le nord-est de la France et en Suisse, à une époque bien plus récente qu'on ne le supposait généralement.

Visite géologique et botanique au lac de Fondromeysse (Vosges) ; par M. D. A. Godron.

Alun à base de fer et de thallium ; par M. J. Nicklès.

De la solubilité des sulfates de baryte et de strontiane dans l'acide sulfurique ; par M. J. Nicklès.

Mémoire sur des ossements humains trouvés dans une caverne des environs de Toul ; par M. D. A. Godron.

Mémoire sur les fumariées à fleurs irrégulières et sur la cause de leur irrégularité ; par M. D. A. Godron.

*Observations sur les races du *datura stramonium* ; par M. D. A. Godron.*

Recherches sur le thallium ; par M. J. Nicklès.

Sur la raie spectrale du thallium ; par M. J. Nicklès.

Recherches sur différents acides isomères avec l'acide camphorique ; par M. Jules Chautard.

« Conclusion. — La science se trouve aujourd'hui en possession de deux nouvelles substances, le camphre et l'acide camphorique, offrant un exemple frappant de ces modifications dont M. Pasteur nous a révélé l'existence, par ses découvertes relatives à l'acide tartrique ; il est de plus permis de présumer que, dans un avenir plus ou moins prochain on arrivera à compléter chacune des séries, dont un seul terme nous est actuellement connu, et par conséquent à quadrupler le nombre de ces intéressants composés. »

*Sur la présence de l'acide caproïque dans les fleurs du *satyrium tyrcinum* ; par Jules Chautard.* — La présence dans le règne végétal d'acides, dont l'origine est à peu près exclusivement animale, m'a

semble assez intéressante pour que ce travail soit l'objet d'une communication à l'Académie.

Sur les propriétés phosphogéniques de la lumière du magnésium ; par le même. — Cette flamme, dans laquelle dominent les rayons violets du spectre, jouit de propriétés chimiques qui n'ont pas échappé aux savants, et que les photographes commencent à mettre à contribution dans une large mesure. Elle possède également une autre propriété qui n'a pas été indiquée et qui est non moins remarquable, c'est de développer, avec la même intensité que les rayons solaires directs, la phosphorescence des matières aptes à produire ce genre d'effets. Pour obtenir ce résultat il suffit de présenter, pendant quelques secondes, les phosphores artificiels à la flamme du magnésium. Il sera facile, désormais, de réaliser ce genre de phénomènes dans les cours publics, le soir et les jours où le soleil fait défaut, sans avoir recours à la lumière électrique qui exige toujours un maniement long et dispendieux. La lampe de Drummond est infiniment moins sûre et plus lente que la lumière du magnésium.

Examen des prédictions de M. Mathieu de la Drôme, par M. J. B. Simonin père. — M. Mathieu n'est pas infallible comme l'annonce le mot *prédiction* dont il se sert et auquel il devrait substituer celui de *probabilités*. Il ne pouvait en être autrement : indépendamment des grandes perturbations atmosphériques qui se font sentir au loin, chaque contrée a une météorologie qui lui est propre, aussi l'auteur lui-même dit que ses prédictions ont eu surtout pour objet le littoral de la Méditerranée, et qu'il existe en France, un certain nombre de départements sur lesquels il ne possède aucun renseignement : il est permis de croire que celui de la Meurthe est de ce nombre. Depuis l'application de la télégraphie électrique à la météorologie, la prévision du temps a acquis plus de certitude. M. l'amiral Fitzroy en Angleterre, et M. Le Verrier en France, dirigent des observatoires météorologiques où chaque jour on reçoit des dépêches de divers pays. Ces dépêches font connaître la direction des vents, les variations du thermomètre et du baromètre, et, comparées entre elles, fournissent de précieuses indications. Comme les tempêtes, les orages sont annoncés deux ou trois jours avant leur manifestation ; on peut donner aux marins des avertissements salutaires.

Résumé des observations météorologiques pour l'année 1864 ; par M. J. Chautard.

L'Atlantide de Platon expliquée scientifiquement par M. J. Nicklès
Mémoire sur l'inflorescence et les fleurs des crucifères ; par M. D. A. Godron. — Nous déduisons d'un grand nombre de faits les conclusions suivantes :

« 1° Le type quaternaire avec 2 rangs d'étamines à l'androcée constitue la symétrie primitive des crucifères. 2° L'absence de bractées, l'aplatissement plus ou moins grand des pédoncules, la forme plus ou moins déprimée du bouton floral, la légère irrégularité du calice, l'absence de deux étamines au verticille externe de l'androcée et souvent des deux glandes sur lesquelles elles reposent, enfin l'avortement de deux feuilles carpellaires sont déterminés par une pression qui s'exerce de dedans en dehors sur les fleurs et les bractées des crucifères. 3° Cette pression est due à l'accumulation des fleurs qui se développent en grand nombre au sommet de l'inflorescence alors corymbiforme, et se gênent mutuellement dans leur évolution, mais aussi à la résistance que présentent à cette expansion les feuilles accumulées qui entourent l'inflorescence à son origine. Chaque fois que l'idée du hasard a voulu se glisser, ou s'introduire de vive force, dans l'explication de la nature, en même temps qu'elle était repoussée instinctivement par le bon sens, elle trouvait dans la science même sur laquelle elle prétendait s'appuyer, une réfutation péremptoire. Epicure, et, avant lui les sophistes avaient cherché dans la physique, peu avancée de leur temps, des arguments pour établir que les choses s'arrangent comme elles peuvent et que les dieux ne s'occupent pas du monde. Ce fut cette physique elle-même, tout incomplète qu'elle était, qui fournit à Socrate, aux stoïciens, à Cicéron, des armes pour chasser, du domaine de la philosophie, les partisans du hasard. Il en est de même aujourd'hui ; la science tout autrement éclairée de notre siècle, mesure qu'elle pénètre plus avant dans les mystères de l'harmonie universelle, résiste avec plus d'énergie aux tentatives, souvent renouvelées, pour affaiblir le témoignage qu'elle rend au gouvernement divin du monde ; et chaque objection qu'on lui emprunte ajoute un argument de plus à la démonstration de la Providence. »

Sur la non existence de l'Erbium et du Terbitum comme corps simples; par M. J. Nicklès.

Sur l'antimoine détonnant; par M. J. Nicklès.

VARIÉTÉS

Les brevets d'invention, par Sir David Brewster. — La première séance de la Société royale d'Édimbourg s'est tenue le soir du lundi

4 décembre. Le président, Sir David Brewster, a prononcé un discours inaugural, dans lequel il prend chaudement la défense des brevets d'invention. Nous en extrayons les considérations suivantes, très-justes et très-opportunes. — L'opposition actuelle contre la loi des patentes, est le résultat direct et reconnu de l'influence peu généreuse du commerce. La courte durée des droits de patente et la forte taxe prélevée sur les inventeurs sont maintenues pour diminuer le nombre des patentes, et la raison qu'on donne pour justifier cette diminution, c'est que le grand nombre et la frivolité des patentes, gênent les opérations des commerçants et des industriels, en les exposant à des procès en contrefaçon. Il est bien vrai qu'il est des patentes qui ne donnent pas de bénéfices immédiats, si l'on tient compte de ce qu'elles ont coûté au véritable inventeur : mais des personnes ignorantes ou intéressées, peuvent seules prétendre qu'il y ait des patentes réellement frivoles ou inutiles dans le vrai sens du mot. Il n'y a pas de brevet d'invention qui ne contienne un projet de faire quelque chose de nouveau, ou quelque perfectionnement à ce qui est ancien ; et beaucoup de brevets, inutiles en apparence, contiennent les germes de précieuses inventions futures. Il est même des cas où l'invention taxée d'inutilité, est devenue l'élément essentiel d'un brevet postérieur, que le nouveau breveté a mis en œuvre contre tout droit, en osant se plaindre d'avoir été poursuivi pour contrefaçon. Mais il est une raison plus évidente encore qui prouve qu'aucun brevet ne peut être considéré comme inutile. Pour le mettre à exécution, on emploie des ouvriers, et l'on achète des matériaux ; de sorte que si le procédé, l'instrument ou la machine ainsi offerte au public ne se vendent pas ou restent sans application, le malheureux patenté n'en a pas moins donné libéralement des honoraires à plusieurs fonctionnaires de l'État, et a contribué noblement à alimenter la caisse des patentes. Il n'est pas vrai que les patentes soient frivoles, ou qu'elles nuisent aux opérations des honnêtes commerçants. Si une invention a été patentée au prix de 175 livres et ne rapporte rien, c'est une partie nécessaire d'une invention importante qui sera patentée plus tard ; c'est une preuve positive que des patentes frivoles en apparence, peuvent avoir une valeur véritable. La première invention n'est donc ni un obstacle aux perfectionnements, ni une source de procès. Elle a conduit au contraire à une invention plus considérable ; et si le second patenté l'a employée sans la connaître ou sciemment, il doit payer pour l'usage qu'il en a fait, au lieu de plaider devant un tribunal, comme on le fait généralement et contre tout droit, pour soutenir que la spécification primitive était sans valeur.

« Mais lors même que les cas de patentes disputées, seraient plus nom-

breux qu'ils ne le sont, et plus féconds en procès, ce serait le législateur et non l'inventeur qui serait à blâmer. Si le Parlement, dans sa sagesse, ne peut concilier les intérêts des patentés et des commerçants honnêtes qu'en volant les premiers, il méconnaît cette loi fondamentale de l'économie sociale, qu'on ne peut faire de grands perfectionnements dans les arts utiles, ni de vraie réforme dans nos institutions, sans contrarier un grand nombre d'intérêts. En proposant d'abolir les droits de patente, on paraît méconnaître tout-à-fait les intérêts internationaux qui sont en jeu. Si nous n'avions pas de loi des patentes, nous priverions tous les étrangers de leur droit existant à une patente anglaise. Les gouvernements étrangers pourraient, par conséquent, adopter une politique de représailles, et refuser à nos compatriotes les droits de patente dont ils jouissent maintenant si librement ; ou, ce qui est plus probable, ils pourraient offrir à nos artisans habiles des privilèges additionnels, et profiter ainsi des premiers fruits de leur habileté. Les inventeurs suivraient leurs inventions dans leur émigration vers les pays étrangers, surtout vers les États-Unis, où la loi des patentes est si judicieuse et les droits si peu élevés ; nous perdrons plus rapidement que nous ne l'avons fait encore, les plus ingénieux de nos inventeurs, et nos concitoyens les plus utiles.

« Une pareille politique, si béotienne dans sa nature, et si funeste dans ses résultats, est aussi politiquement mauvaise qu'elle est socialement insensée et personnellement injuste. Des droits qui ont été solidement établis et dont on a joui longtemps ne peuvent pas être facilement abandonnés. Si illibérale et si oppressive que soit la loi des patentes, elle est encore la grande charte de la famille des inventeurs, et dans un siècle qui tend vers la démocratie, ils ne se rendront pas sans combat. Des droits incontestés jusqu'à présent, et qui ne sont pas plus sacrés, peuvent être exposés au même sort, et l'on peut compromettre des intérêts sociaux, que toutes les classes ont été habituées à respecter et à défendre. Si ces vues sur les droits de patentes sont justes, et si, comme les propriétés mobilières, ces droits sont aussi sacrés que ceux de la propriété littéraire, il n'y a pas de raison pour qu'ils ne puissent pas être garantis de la même manière, à aussi peu de frais, et pour que chaque patenté ne puisse en jouir au moins pendant sa vie. »

ASTRONOMIE.

Éclipse totale du 25 avril 1865. Les *Astronomische Nachrichten* renferment une lettre de M. Louis Grosch, opticien de Santiago-de-Chili, à M. Moesta, sur les observations qu'il a pu faire à l'occasion de l'éclipse totale de soleil du 25 avril dernier. M. Grosch se trouvait alors à San-Cristobal, terre située un peu plus au nord que la ligne centrale de l'ombre lunaire. Le commencement de l'éclipse totale ne put être observé à cause des nuages qui couvraient l'horizon. Ce n'est que deux secondes et demie avant la fin de la totalité que l'on vit apparaître les protubérances roses. Elles s'étendaient d'une manière continue sur un arc d'environ 60° le long du limbe occidental de la lune. Leur couleur était d'abord d'un beau rouge cramoisi, nuancé de jaune à proximité du bord lunaire ; elle se changea en rouge de fleur de pêcher, et disparut finalement avant la réapparition des premiers rayons du soleil. Les nuages roses furent alors subitement remplacés par trois proéminences très-sombres qui prenaient exactement la place des trois sommets de la chaîne rougeâtre. Le limbe obscur de la lune paraissait nettement défini et entouré d'une couronne brillante pendant toute la durée de la totalité. M. Grosch a seulement constaté que cette couronne était d'un blanc de lait ; il n'a pas vu si elle se composait de panaches et rayons entrelacés, comme on en a observé pendant d'autres éclipses totales de soleil ; les nuages étaient trop épais pour en juger avec certitude. Les trois proéminences mentionnées ressemblaient tout à fait à des montagnes lunaires, tellement hautes et déliées, qu'elles avaient la forme de pains de sucre. La courte durée du phénomène (2 à 3 secondes) n'a pas permis de faire des mesures précises, mais M. Grosch a fait un croquis des protubérances.

Recherches sur l'année Égyptienne. — *Mémoire lu à l'Académie des inscriptions et belles lettres ; par M. A. J. H. Vincent.* — Les nombreux travaux dont le calendrier des anciens Égyptiens a été l'objet jusqu'à ce jour, ont établi ce fait désormais incoutestable, que deux sortes d'années étaient connues en Égypte depuis une haute antiquité : l'une de 365 jours sans intercalation, que les modernes ont qualifiée d'année vague, l'autre de 365 jours et 1/4, dite en même temps année fixe, et que les Égyptiens considéraient comme étant l'année naturelle. En effet, en prenant pour durée unitaire la période des levers héliaques de Sirius, il se trouvait que cette unité, un peu plus grande que l'an-

née tropique, reproduisait l'année fixe de 365 jours $\frac{1}{4}$ avec un degré de précision suffisant pour que l'on ait pu, sans s'exposer à un seul jour d'erreur après plus de 3000 ans, identifier cette année fixe avec l'intervalle des retours du phénomène. Maintenant quel usage les Égyptiens ont-ils fait de chacune de ces deux sortes d'années ? De quelle manière et à quel degré chacune pénétrait-elle dans la vie civile et dans la vie religieuse de ce peuple mystérieux ? M. Vincent répond à cette question par les conclusions suivantes. 1° Dès les temps les plus anciens le lever héliaque de Sothis était le commencement de l'année sacrée égyptienne. Comme ce lever avait lieu à quelques jours près du solstice d'été, et qu'il était en quelque sorte le signal de l'inondation de l'Égypte, il était le régulateur des travaux agricoles et des fêtes qui y étaient naturellement liées ; c'est pour représenter les divisions de cette année que fut inventé le système de notation hiéroglyphique des saisons égyptiennes, notation si bien en rapport avec elles. Les épagomènes y figuraient nécessairement au nombre de 5 au moins, peut-être au nombre de 6, quoique jusqu'à ce jour on n'ait pas trouvé d'exemple du sixième ; les égyptologues, toutefois, sont loin d'en nier la possibilité. Mais alors il faut croire que le nombre des épagomènes n'était déterminés qu'à *posteriori*, la variabilité du lever de l'étoile Sothis avec la latitude, ainsi que d'autres circonstances physiques, ne permettant pas aux prêtres égyptiens de se faire à l'avance une idée précise à cet égard. 2° Quand au calendrier civil, il me paraît avoir été, antérieurement à la 18^e dynastie, simplement lunaire ou luni-solaire, plutôt le second cas que le premier ; et le commencement de l'année civile était vraisemblablement fixé à la nouvelle lune qui suivait le solstice d'été. Ce dernier point toutefois n'est qu'une conjecture. 3° En l'an 1801 astronomique avant notre ère, au 1^{er} paschons (20 juillet), jour du lever héliaque de Sothis dans la basse Égypte (ère de la stèle de Mariette-Bey), l'année civile en usage fut officiellement remplacée par une année de 365 jours (dite année vague par les modernes), que l'on jugeait sensiblement égale à l'année naturelle : la notation de l'année sacrée lui fut en conséquence appliquée. 4° Mais dès l'année 1400 (érection de la stèle) on avait reconnu par expérience que cette année vague avançait d'un jour tous les 4 ans sur l'année sothiaque ; on savait de plus prédire à jour fixe la date du lever de l'étoile suivant les divers climats, et l'on connaissait la distance de 6 jours qui existait entre les dates de ce lever aux latitudes extrêmes de l'Égypte. 5° En 1231, le lever héliaque de Sothis ayant parcouru tous les jours de la tétraménie de l'année vague et étant ainsi parvenu du 1^{er} paschons au premier thot, le rapport des deux années étant désormais constaté, savoir que 1460 années cani-

culaires reproduisaient identiquement 1461 années vagues, la période sothiaque se trouve naturellement constituée. 6° Enfin, en l'an 21, l'année civile (année vague) fut allongée d'un quart de jour par Auguste qui la rendit ainsi égale à l'année caniculaire, mais en la faisant commencer 40 jours après le lever héliaque de Sirius.

CHIMIE THEORIQUE.

Recherches de Thermo-chimie ; par M. Berthelot. — L'illustre chimiste a publié dans les Annales de chimie et de physique, livraisons d'octobre, novembre et décembre 1865, sous le titre de recherches de thermo-chimie, 1° sur la chaleur dégagée dans les réactions chimiques ; 2° sur les quantités de chaleur dégagée dans la formation des composés organiques ; 3° sur la chaleur animale, trois mémoires que nous ne pouvons pas reproduire et que nous n'oserions pas analyser. Nous nous bornons donc à emprunter les considérations sur les relations entre la thermo-chimie et la formation synthétique des principes organiques qui terminent le second mémoire. — F. M.

« Parmi les propriétés des composés hydrocarbonés, il en est qui s'écartent de celles que l'on a coutume de rencontrer dans les substances minérales, et qui semblent, à première vue, inexplicables par le jeu normal des affinités. Ces composés en effet, jusqu'à ces dernières années n'avaient guère pu être formés par des méthodes simples et directes, comparables à celles qui donnent naissance aux combinaisons réciproques de l'oxygène ou du chlore avec les métaux, à celle des oxydes avec les bases, etc., en chimie minérale. Loin de là : la décomposition des composés organiques est facile et souvent presque spontanée ; la variété de leurs métamorphoses atteste le peu de stabilité des arrangements moléculaires qui les caractérisent. C'est l'existence de ces propriétés anormales qui avait fait invoquer tout d'abord l'intervention de la force vitale, pour expliquer la formation des combinaisons organiques, jusqu'au jour où la synthèse chimique est parvenue à réaliser cette formation. La synthèse de l'acétylène par l'union directe du carbone et de l'hydrogène, celle du gaz oléfiant et de l'alcool ordinaire qui en résultent ; la synthèse de l'acide formique par l'union des éléments de l'eau et de l'oxyde de carbone, celle

du gaz des marais et de l'alcool méthylique qui en sont la conséquence, toutes synthèses réalisées par l'union des éléments et à l'aide des agents minéraux, toutes ces synthèses, dis-je, ont ruiné les opinions anciennes sur le jeu prétendu de la force vitale, et démontré que les composés de la chimie organique dérivent exclusivement des mêmes forces que ceux de la chimie minérale. Cependant il n'en demeure pas moins incontestable, que les combinaisons organiques offrent dans leurs réactions, dans leurs propriétés chimiques, dans la variété et la complication singulière de leurs groupements, des allures spéciales et l'indice d'une constitution en quelque sorte exceptionnelle. Leur constitution particulière se traduit en effet dans l'étude des phénomènes calorifiques qui accompagnent les réactions organiques. Ainsi nous avons vu que la formation des composés organiques, par l'union des éléments ou des principes plus simples, répond fréquemment à une absorption de chaleur; à l'inverse, leur décomposition donne souvent lieu à un dégagement de chaleur: tous phénomènes contraires à ceux qui se passent d'ordinaire dans les réactions normales de la chimie minérale. Ces anomalies apparentes se manifestent surtout dans les premiers termes des familles organiques, qui comprennent les carbures, les alcools, les acides. Ce sont là, par conséquent, les corps dont la synthèse doit être regardée comme la plus difficile. Mais dès qu'il ont pu être formés, on obtient tous les autres, par une suite de réactions et de combinaisons régulières, effectuées en général avec dégagement de chaleur et conformément aux lois ordinaires. Pour mettre ces relations fondamentales dans tout leur jour, on peut former régulièrement tous les composés organiques, en prenant comme générateur, non les éléments, non l'eau et l'acide carbonique, mais un premier composé du même ordre que les autres principes organiques, à savoir l'acide formique. A partir de cet acide, tous les autres principes, carbures, acides, alcools et éthers, peuvent être décomposés avec dégagement de chaleur, c'est-à-dire en vertu d'un travail positif des affinités. En effet nous avons établi comment la production soit théorique, soit expérimentale, du gaz des marais, $C^2 H^4$, au moyen de l'acide formique, répond à un dégagement de chaleur considérable. Nous avons donné la même démonstration pour la production du gaz oléfiant, $C^4 H^6$, et plus généralement des carbures $C^{2n} H^{2n}$, en tant que produits par la condensation du gaz des marais naissant, et au moyen de ce même acide formique. L'union des carbures éthyléniques, $C^{2n} H^{2n}$ avec l'hydrogène, engendre les carbures forméniques, $C^{2n} H^{2n+2}$, toujours avec dégagement de chaleur. Voilà donc les principaux carbures d'hydrogène formés par suite d'un travail positif et d'un dégagement de chaleur, à partir de l'acide formique. Il est facile d'aller plus loin :

au moyen des carbures forméniques et éthyléniques, ou forme également les alcools avec dégagement de chaleur. Enfin les alcools s'oxydent, et ils produisent successivement les aldéhydes et les acides, toujours avec dégagement de chaleur. La marche que nous avons suivie, en prenant l'acide formique comme point de départ de nos synthèses, n'est donc pas arbitraire, puisque ce point de départ permet de réaliser la formation de l'ensemble des composés organiques, en vertu d'un travail positif des affinités. Non-seulement on peut concevoir ainsi le développement de la synthèse artificielle, mais il en est de même de la synthèse végétale. En effet j'ai montré que ce mécanisme de formation graduelle, à partir d'une origine analogue ou identique à l'acide formique, semble exister également dans les formations naturelles. Toutes les anomalies calorifiques que présente la constitution des principes organiques peuvent être reportées sur leur premier générateur, c'est-à-dire sur l'acide formique. En raison de cette circonstance l'absorption de la chaleur qui se produit dans la synthèse directe de cet acide, au moyen de l'oxyde de carbone et des alcalis, me paraît d'une extrême importance. Elle suffit, en effet, pour rendre compte de la constitution singulière des principes organiques, sans qu'il soit nécessaire de faire intervenir d'autres forces que les affinités chimiques. »

CHIMIE INDUSTRIELLE.

Mode de préparation de l'acide sulfurique sans chambres de plomb, par M. Verstraet, rue des Tournelles, 43. — Rapport de M. Barreswill.

« L'appareil nouveau est en grès. Tel qu'il existe et a fonctionné dans l'usine que dirigeait M. Verstraet, il occupe 40 mètres carrés et produit journellement, d'après la déclaration de l'inventeur, 1000 kilos d'acide sulfurique à 50 degrés, pour une dépense première de 7000 fr. Cet appareil est fait de bonbonnes sans fond empilées les unes sur les autres, et formant ainsi 12 colonnes rangées sur 2 lignes parallèles de six, et que je supposerai numérotées de 1 à 6 et de 7 à 12; chaque colonne comprend 5 bonbonnes. Ces colonnes sont remplies de fragments de coke. La colonne n° 1 reçoit les gaz sulfureux nitreux dont le courant parcourt successivement toute la série des colonnes qui communiquent entre elles par des tubes. En sortant de la colonne n° 2, le gaz, alors inerte, s'échappe par la cheminée de l'usine. Pendant que le gaz che-

mine ainsi, l'acide tombe en pluie du haut de chaque colonne sur le coke qu'il arrose et se rend dans des réservoirs inférieurs, d'où il est pompé et reporté dans des réservoirs supérieurs pour, de nouveau, s'écouler en pluie sur le coke, non plus dans la série dont il provient, mais dans la série voisine. De la vapeur d'eau est admise dans les diverses séries, selon les besoins de l'opération. Cette vapeur est produite par la combustion du soufre, laquelle se fait à la manière ordinaire. Trois bonbonnes placées en ligne en tête du système et à demi-pleines d'acide nitrique reçoivent le gaz sulfureux qui, chaud, décompose l'acide nitrique et se convertit déjà en partie en acide sulfurique. Les gaz sulfureux et nitreux arrivent donc dans la 1^{re} colonne n° 1 et suivent tout le parcours. L'acide qui a traversé les colonnes 12, 11, 10 et 9, se réunit dans un réservoir commun. Cet acide est le plus faible, il est pompé et envoyé dans les colonnes 7 et 8; de là, il traverse successivement les colonnes 6, 5 et 4, revient à la colonne n° 4, passe à la colonne n° 3, enfin sort de la colonne n° 2 définitivement achevé; il marque alors 50 à 53 degrés. La même pompe sert successivement à élever les différents liquides. M. Verstraet, qui a travaillé manufacturièrement, avec son ingénieux appareil, ainsi qu'a pu le constater un des membres du comité, M. Barral, admet un prix de revient sensiblement égal à celui de l'acide des chambres de plomb. Il me semble que la consommation en nitrate doit être un peu plus considérable, je crois aussi que l'emploi des pyrites multipliera les difficultés et augmentera la perte en nitrate. » (*Bulletin de la société d'encouragement, sept. 1865.*)

État actuel de l'industrie des eaux-mères des salines, par M. Ballard. — Voici comment on procède aujourd'hui dans les salines de la Camargue : les eaux-mères ne sont plus comme précédemment emmagasinées dès qu'elles sont parvenues à une densité de 28 degrés B^e, pour être artificiellement refroidies et converties ensuite en chlorure de potassium ; mais comme autrefois dans les salines de l'Hérault, on laisse ces eaux se concentrer par l'évaporation sur le sol. On recueille ainsi trois espèces de dépôts : le premier, formé par les eaux évaporées, jusqu'à 32 degrés du pèse-sel, composé exclusivement de sel marin ; le deuxième, déposé entre 32 et 35 degrés, composé par parties égales de sel marin et de sulfate de magnésie dit sel mixte ; le troisième, produit entre 35 et 37 degrés, dit sel d'été, qui contient encore du sulfate de magnésie et du sel marin, mais où toute la potasse est venue se concentrer, partie sous forme de sulfate double de potasse et de magnésie, partie sous forme de chlorure double de potassium et de magnésium. Le sel mixte est dissous sur place, et la solution,

renfermée dans de grands réservoirs, passe directement aux machines réfrigérantes, où se fait, par double décomposition, le sulfate de soude. Le sel brut, dit sel d'été, est recueilli et mis en réserve. Dissous, au fur et à mesure des besoins, dans de l'eau douce chauffée de 90 à 100 degrés, il laisse déposer, par refroidissement, ce sulfate double de potasse et de magnésie ($\text{SO}^2 \text{KO}$, $\text{SO}^2 \text{MgO}$, 6HO) bien connu des chimistes. Mais on ne retire ainsi que la moitié ou un peu plus de la moitié de la potasse contenue dans le sel d'été, l'autre moitié reste dans les eaux-mères, lesquelles, aujourd'hui, vont aux machines réfrigérantes, où elles sont soumises à un froid de 15 à 17 degrés au-dessous de zéro; le sulfate de soude qu'elles sont susceptibles de donner, se dépose; elles sont ensuite dirigées sur les poêles d'évaporation où elles se concentrent, en laissant déposer le reste du sel marin qu'elles renferment; puis, mélangées dans de certaines proportions avec le chlorure de magnésium de l'opération précédente, elles abandonnent toute leur potasse sous forme de chlorure double de potassium et de magnésium, sel qui se dédouble à l'eau froide avec la plus grande facilité. Tel est le système appliqué maintenant, système très-rationnel, qui a pour résultat de retirer les 55 centièmes de la potasse sous forme de sulfate double, et les 45 centièmes sous forme de chlorure. Il y a intérêt avant qu'on ne mêle le sulfate double avec la craie et le charbon, à l'enrichir le plus possible de sulfate de potasse simple. C'est à quoi on arrive par un dédoublement partiel opéré par la redissolution et dans lequel on concentre du sulfate de magnésie dans les eaux-mères, tout en enrichissant le produit solide en sulfate de potasse. Cet enrichissement se fait à peu près sans frais, car le sulfate de magnésie séparé, représente une quantité correspondante de sulfate de soude, qui, sans cela eût été perdu. En outre, comme l'eau-mère chargée de sulfate de magnésie sert à dissoudre le sel brut de potasse de l'opération suivante, on a aussi, sans rien évaporer, l'avantage de faciliter l'obtention de sulfate double, et de la provoquer même. Quant au chlorure de potassium représentant près de la moitié de la potasse contenue dans le sel d'été il peut servir à la fabrication du salpêtre. En résumé, l'obtention directe des 55 centièmes de la potasse sous forme de sulfate double plus ou moins enrichi; l'obtention des 45 autres centièmes sous forme de chlorure de potassium au moyen des machines réfrigérantes; la conversion de tout ou partie de ces deux produits en carbonate de potasse pur, tels sont les éléments de l'industrie salinière pratiquée actuellement en Camargue. L'agriculture ne peut manquer de tirer parti de cette production abondante de potasse. On connaît toute l'efficacité de cet alcali dans la culture des plantes qui nous donnent l'amidon, le sucre, etc. Déjà quelques essais ont été faits en France, pour introduire dans la

confection de quelques engrais, le sulfate double de potasse et de magnésie, sel qui a le double avantage de fournir aux plantes la potasse, sous une des formes qu'elles peuvent utiliser, en même temps qu'une certaine quantité de magnésie, élément trop constant des cendres des végétaux, pour qu'il n'y eût pas quelque intérêt à en faire intervenir un peu dans leur culture. Ainsi cette pratique, venant à se généraliser, se trouverait atteint le but final, et le plus élevé de tous, que l'on s'était proposé à l'origine des recherches qui ont amené l'industrie actuelle.

Fabrication du sucre par le système Kessler. (Bulletin de la Société d'encouragement. Octobre 1865) — Nous croyons devoir décrire encore en peu de mots le procédé qui, au début de la campagne actuelle, a donné chez M. Demiaute de si excellents résultats :

On arrose la pulpe au moment même du râpage avec une dissolution de phosphate acide de chaux qui agit comme antiseptique et en même temps comme défécant. Ce phosphate de chaux est préparé dans l'usine même, en traitant du phosphate basique naturel, à 3 équivalents de chaux, par de l'acide sulfurique destiné à lui enlever 2 équivalents de base, pour former du sulfate presque insoluble de chaux qui se dépose. Le phosphate rendu ainsi soluble est étendu jusqu'à ce qu'il marque 4° 5, c'est-à-dire jusqu'à ce que sa densité soit 1,045, densité moyenne du jus de betterave. La pulpe, imbibée du liquide préservateur, est étendue sur des claies mobiles en bois placées dans des fosses rectangulaires en ciment, dites tables de déplacement, d'une surface de 7 à 8 mètres carrés et d'une profondeur de 2 décimètres. Le jus coule d'abord de lui-même, puis la pulpe est soumise à plusieurs lavages d'eau froide qui opèrent sur le jus, en quelques heures, un déplacement très-régulier et très-complet. L'eau, en effet, étant plus légère que le jus, le chasse peu à peu à la partie inférieure, en prenant sa place dans les interstices de la masse poreuse. Le liquide s'écoule d'abord à 4° 5; il est limpide et d'un rose pâle; son degré diminue de plus en plus à mesure que le lavage s'avance, et le degré du mélange est de 3 85. Avec de la betterave marquant 5°, on a obtenu pour le degré moyen du jus 4,2. Le déplacement est arrêté lorsque le jus pèse 1° 5. Le jus marquant 3,85 est porté ensuite dans les chaudières de défécation; on le mêle d'abord à froid, avec la quantité de chaux nécessaire pour neutraliser l'acide sulfurique et faire repasser le phosphate acide de chaux à l'état de phosphate basique insoluble. Cet effet est produit lorsque la liqueur présente une réaction légèrement alcaline, c'est-à-dire lorsqu'elle colore en bleu un papier rouge de tournesol ou en rose un papier jaune de curcuma. A partir de ce moment, un très-faible excès

de chaux est encore ajouté, dans la proportion de 24 litres à 16° pour 17 hectolitres de jus. Chaque litre contenant 160 grammes de chaux, le poids total de cette base est 3 kil. 8 pour les 17 hectolitres, c'est-à-dire de 2 à 3 grammes par litre de jus. Cette première partie de l'opération doit nécessairement se faire à froid, attendu que l'acide libre, sous l'action de la chaleur, intervertirait immédiatement le sucre. On chauffe par le procédé ordinaire lorsque le liquide est devenu alcalin, et on élève la température jusqu'à 70°. Après la défécation, un peu de chaux peut rester dans le jus, à l'état de combinaisons solubles avec des matières organiques; pour en débarrasser le liquide, on ajoute 250 grammes environ de sulfate de magnésie pour 12 hectolitres de jus. La chaux se substitue à la magnésie pour former un sulfate presque insoluble de chaux, et la magnésie isolée se précipite elle-même avec les matières organiques qui étaient encore en dissolution. Ce liquide est alors filtré dans des sacs en tissu de coton serré, rangés les uns près des autres au-dessous d'une auge qui les alimente. Ces sacs, lorsqu'ils sont égouttés, sont ensuite pressés à l'aide d'une presse à écume ordinaire, et le jus est soumis à l'évaporation et à la cuite dans des chaudières ouvertes à l'air libre. La cristallisation et le turbinage s'opèrent à la manière ordinaire pour donner successivement des sucres de 1^{er}, de 2^{me} et de 3^{me} jet. Ces sucres sont d'une nuance peu élevée, mais leurs qualités en grains sont très-bonnes. Quant à leur saveur, elle n'est pas du tout celle du sucre de betterave, et ils pourraient être vendus directement au commerce.

La pulpe se trouve chargée d'une quantité d'eau considérable; M. Demiaute la met en silos étroits avant de la donner aux bestiaux, afin de la laisser égoutter et macérer, ce qui la rend propre à l'alimentation. Dans les établissements où on la destine à la vente et au transport, M. Kessler installe, à l'extrémité des tables, une presse à cylindre se chargeant à la pelle et sans sacs.

Les avantages que présente ce nouveau système sont : d'empêcher, dès le principe, toute altération de jus par l'emploi du biphosphate de chaux ; de transformer en même temps le phosphate basique naturel en un produit beaucoup plus fertilisant ; d'obtenir de la pulpe une extraction plus complète du sucre, et par conséquent un rendement plus considérable ; de faire disparaître complètement l'emploi des presses hydrauliques et du noir animal ; enfin de pouvoir supprimer une partie du matériel si coûteux des usines ordinaires, et d'abaisser à une trentaine de mille francs, au plus, le capital nécessaire à l'installation d'une fabrique, bâtiments compris. M. Demiaute traite chaque jour 19 800 kil. de betteraves donnant 23 350 litres de jus à 3° 85 le jus de betteraves étant, comme nous l'avons dit plus haut, à 4° 5. Le

rendement de 1^{er} jet est de 5, 20 pour 100 de betteraves ; celui du 2^{me} jet, de 1, 30, ce qui représente un rendement de 6, 50, plus le 3^{me} jet et les mélasses. Les bacs du 1^{er} jet sont d'une contenance de 1 120 litres environ ; ils représentent par conséquent, en prenant 140 kil. pour l'hectolitre de sirop, un poids de 1 568 kil. se partageant après le turbinage en 784 kil. de sirop traité à nouveau par la turbine pour produire les sucres de 2^e et de 3^{me} jet et les mélasses.

ARTS PHYSIQUES ET MÉCANIQUES.

Solive hydrostatique. — On a donné le nom de *Solive hydrostatique* à une nouvelle invention au moyen de laquelle la pression d'un poids qu'on aurait besoin de poser sur une solive est également répartie sur toute la surface. Cette égale répartition de la pression est très-avantageuse pour un grand pont ou un viaduc, car alors la construction peut être formée dans son ensemble de matériaux plus légers et par conséquent à moindres frais, sans préjudice de la sécurité. La solive se compose essentiellement de deux solives creuses dont l'une s'ajuste dans l'intérieur de l'autre, de manière qu'un espace étroit ménagé entre les deux puisse être rempli d'eau. Le poids que doit porter la solive entière est placé sur la plus petite solive ou celle qui flotte. Dans les ponts à solives ordinaires le poids d'un train qui passe doit être supporté par chaque centimètre de la solive successivement, et quand la distance entre les supports est grande, il faut une grande force dans la construction, ce qui entraîne une grande dépense. Le principal avantage de la solive hydrostatique provient de ce que l'on fait flotter la solive d'une manière continue, et qu'elle est supportée dans toute sa longueur par l'eau placée entre elle et la plus grande solive. D'après les lois bien connues de l'hydrostatique, la pression du poids placé sur la solive flottante est naturellement proportionnée à la quantité d'eau déplacée par elle et devra être répartie sur toute la solive inférieure. Un autre avantage de la nouvelle construction est l'absence de toute trépidation produite par le passage d'un lourd convoi, trépidation si nuisible aux constructions de fer fondu. Le principe de la solive hydrostatique n'est pas limité à la construction des ponts. On sait que les réparations des voies permanentes, qui forment une partie si considérable des dépenses des chemins de fer, sont principalement rendues nécessaires par le transport de ces lourdes charges

de charbon, qui agissent sur chaque inégalité de la ligne avec tous les efforts nuisibles d'un marteau à vapeur. Par une simple application du principe hydrostatique, on peut les munir d'un ressort efficace et peu coûteux, qui obviara en grande partie aux dégradations produites sur les voies permanentes.

Pompe par combustion. — M. Thomas J. Linton, de Providence, a fait un perfectionnement à cette classe de pompes élévatoires dans lesquelles, par la combustion d'un hydrocarbure liquide, il se produit un vide qui force l'eau ou un autre liquide à monter par un tuyau d'aspiration et à se décharger dans un lieu voulu. L'emploi de la vapeur y est combiné avec celui de l'hydrocarbure liquide dans le réservoir où doit se faire le vide, de telle sorte que par la condensation de la vapeur le vide est rendu plus parfait, ce qui facilite l'élévation de l'eau. L'eau qui doit fournir la vapeur est placée dans une bassine creuse sur une bassine semblable contenant l'hydrocarbure liquide, de façon que la chaleur développée par la combustion de l'hydrocarbure produise l'évaporation de l'eau; l'on obtient ainsi une quantité suffisante de vapeur pour produire le résultat désiré. L'hydrocarbure entre en petite quantité par un robinet fixé au tube d'alimentation; on l'y enflamme de sorte qu'il coule en brûlant dans le réservoir et met le feu à la portion de liquide qui est dans la bassine. Les produits gazeux de la combustion s'échappent par le corps de pompe muni d'une soupape à charnière jouant dans une cavité remplie de liquide; aussitôt après que les gaz sont sortis, la soupape se ferme, l'air ne peut entrer, et le travail de l'appareil n'est pas dérangé.

INDUSTRIES DIVERSES.

Procédé de fabrication des mosaïques en verre de MM. Laufrey, Baud et Pennel de Lyon. — MM. Laufrey, Baud et Pennel se sont demandés s'il n'était pas possible de créer la mosaïque tout d'une pièce, quitte à la fixer ensuite dans le creux pratiqué au sein du marbre ou de la pierre de taille. Après avoir obtenu des plaques en verre émaillé et diversement coloré, ils débitent ces plaques, à l'aide d'une règle à diamants, en carrés, losanges, triangles, etc., puis ils composent sur papier-carton réglé à cet effet, leurs dessins, figures et attributs, en employant les procédés si usités dans notre ville pour la fabrication des étoffes de soie sous

la dénomination de mise en carte, et sur laquelle nous pensons n'avoir pas besoin d'insister. Ces dessins faits, coloriés ou poinçonnés suivant le genre ou le style de la mosaïque à produire, ces messieurs enduisent leur carte, au fur et à mesure du travail, d'une colle à sèche lente, et ils y fixent la face émaillée des carrés, losanges, etc., à l'endroit indiqué par la nuance correspondante. Cette opération se poursuit jusqu'à la fin du dessin et se fait par la main de jeunes ouvrières plus aptes à ce genre de travail tout spécial. Après l'application de tous ces quadrilatères, losanges ou triangles sur la carte, et lorsque le dessin est terminé, ces messieurs passent sur la partie nue des verres mosaïques une couche de vernis à sèche rapide, et lorsque le vernis a séché, ils coulent une couche de ciment dit mastic chaud pour fixer les cubes ensemble, puis une autre couche de ciment froid, à prise rapide, afin que le tout fasse un corps solide sous forme de plaque. Pour couler ces diverses couches de ciment, MM. Laufrey, Baud et Pennel entourent le dessin-carte d'un cadre en fer articulé, capable de prendre toutes les formes et contours voulus. Les plaques mosaïques ainsi obtenues peuvent être fixées ou incrustées dans le bois, le marbre, la pierre, la terre cuite, etc., et former, suivant la disposition, les dessins que l'on veut obtenir ; mais avant il faut détacher la plaque de la carte à laquelle elle est adhérente : rien de si facile, puisque, grâce au ciment à prise rapide, il suffit d'une immersion de quelques secondes sous l'eau pour que les deux corps se séparent facilement sans pour cela nuire en rien à la solidité de la plaque mosaïque. (*Annales de la Société industrielle de Lyon. Mars et avril 1865.*)

Procédé de minéralisation du chardon végétal employé à l'apprêt des lainages, présenté par M. Gohin, de Caudebec-les-Elbeuf. — M. Gohin a eu l'heureuse idée d'appliquer à cette cardé végétale les moyens préservateurs qui ont si parfaitement réussi par la conservation des bois en général. Il durcit le chardon en le soumettant plus ou moins longtemps, à chaud ou à froid, à l'action d'une dissolution de sulfate de cuivre. Le chardon, sans rien perdre de son élasticité si recherchée, acquiert ainsi des propriétés remarquables ; il devient imputrescible, peut fonctionner aussi bien à l'état humide que sec, et être employé immédiatement après sa récolte. Les apprêts qui résultent de son usage offrent, en général, un caractère de régularité remarquable, précisément parce que tous les crochets naturels, par suite de cette espèce de minéralisation, ont acquis des propriétés égales de ténacité et d'élasticité. Ces divers résultats sont constatés par la pratique, qui a accueilli le nouveau procédé comme un progrès destiné à se généraliser de plus en plus. (*Bulletin de la Société d'encouragement, octobre 1865.*)

Fusées de mine de MM. A. Gaiffe et Comte, rue Saint-André-des-Arts, 40. MM. Gaiffe et Comte ont singulièrement simplifié la fabrication des fusées Statham en supprimant le capuchon de gutta-percha échancré de ces fusées, et en les composant uniquement d'une capsule de fusil adaptée à l'extrémité d'un fil recouvert de gutta-percha. Cette capsule étant enveloppée d'une feuille de papier d'étain, laquelle se trouve en contact avec un fil métallique enroulé autour du fil de gutta-percha, permet au courant transmis à travers le fulminate de mercure de compléter le circuit. Dans ces fusées, le conducteur secondaire est le fulminate de mercure, qui est encore plus sensible que le sulfure de cuivre. Pour éviter les causes d'explosion, et en même temps isoler complètement les différentes parties de l'amorce, celle-ci se trouve recouverte d'une enveloppe de gutta-percha fortement liée sur le fil, et remplie d'une assez grande quantité de poudre pour développer un foyer d'inflammation. Dans ces conditions, la fusée devient tellement simple que MM. Gaiffe et Comte assurent pouvoir en livrer un mille pour 150 francs. En outre de cet avantage, les nouvelles fusées présentent celui beaucoup plus important, au point de vue de la pratique, de fournir l'explosion simultanée d'un grand nombre de fourneaux de mine sous l'influence d'une seule fermeture prolongée du courant. Il suffit pour cela que les fils conduisant aux différentes mines se trouvent dérivés sur deux fils principaux aboutissant à l'appareil. Dans ces conditions, quand la première ligne a fait explosion, le courant se trouve transporté intégralement à la seconde, car l'enveloppe d'étain en fondant sous l'influence de l'étincelle, et déchirée, d'ailleurs, par l'explosion de la capsule, établit une solution de continuité de plus d'un centimètre entre les deux fils de la fusée, et rend, par cela même, impossible le passage du courant à travers la fusée qui a ainsi fait explosion. (*Idem; ibidem. Rapport de M. DU MONCEL.*)

Agglomération des combustibles minéraux, par M. L. Gruner.
Conclusions. — 1° Les meilleurs charbons, pour de bonnes briquettes, sont les houilles friables, demi-grasses, à courte flamme et assez bien lavées pour ne laisser que 6 à 8 p. 100 de cendres. 2° Les efforts des fabricants de briquettes devraient tendre, sinon à supprimer entièrement, au moins à réduire notablement la proportion de ciment. La suppression totale pourrait être réalisée par la méthode Baroulier, convenablement appliquée, et la suppression partielle, en chauffant et mélangeant mieux la pâte; ce qui pourrait se faire à l'aide de vapeur surchauffée et de longs malaxeurs horizontaux en tôle à doubles parois. 3° La pression dans les appareils compresseurs doit s'élever, par centimètre carré, à 100 ou même 150 kilogrammètres, le chiffre supérieur s'appliquant aux charbons grenus et durs; l'épaisseur des briquettes,

dans le sens de la pression, doit être faible et proportionnée aux dimensions transversales; pour des agglomérés de 8 à 10 kilogrammes elle ne devrait pas dépasser 0^m, 10 à 0^m, 12. 4° Quant aux appareils compresseurs eux-mêmes, le plus convenable, pour les briquettes fortes et une fabrication importante, paraît être la machine Revollier; tandis que pour les petites briquettes et une fabrication restreinte, on peut avoir recours aux roues tangentielles de MM. David et Mazeline du Havre, qui exigent peu de force et sont relativement peu coûteuses à établir. Enfin les briquettes, préparées au brai sec et avec des houilles bien lavées, demi-grasses, à courte flamme, l'emportent, par leur effet utile dans les locomotives, non-seulement sur la houille en roche d'é-gale provenance, mais encore sur le coke, lorsque les grilles des foyers sont suffisamment grandes. Ajoutons qu'à l'aide d'appareils convenables (Tenbrinck ou Thierry) on peut brûler la fumée des briquettes, mais qu'il n'en résulte aucune économie appréciable. (*Ibidem*)

HISTOIRE NATURELLE ET ACCLIMATATION.

Revue des animaux utiles existant dans le Jardin d'Acclimation de Paris, par M. le Dr Sacc. — « Nous voici au bois de Boulogne dont nous pouvons nous enorgueillir à juste titre; car le plus fugitif coup d'œil jeté sur ses animaux fait immédiatement ressortir son immense supériorité en espèces utiles. Grâce aux efforts incessants de MM. Ruz et Geoffroy, notre beau Jardin ne cesse pas de se développer. Il n'est que juste de dire que ces Messieurs sont admirablement soutenus par un conseil d'administration formé d'hommes d'élite et présidé par un homme, véritable génie de dévouement, de persévérance et d'intelligence. Partout dans le Jardin, on sent la main de M. Drouyn de Lhuys, auquel il doit ses animaux les plus rares, ses espèces les plus précieuses. Ah! si dans tous les pays les hommes d'État s'appliquaient, comme notre illustre et excellent ministre des affaires étrangères, à procurer à leurs nationaux ce qui est beau et utile, en n'employant d'autres armes que celles si puissantes de la conviction et de l'amabilité, combien nous marcherions vite dans la voie du progrès et de la paix! Nous possédons de belles espèces de chiens, savoir: le dingo, le lévrier de Russie, le dogue d'Espagne et le chien de Laponie; des chevaux nains des îles Shetland, de Java et de Siam, un zèbre, un daw, des hémiones et une belle paire d'hémippes; des pécaris à

collier, dont l'un vient de mettre bas un petit; des guanacos, des lamas et des alpacas; une superbe paire de chameaux, des chevrotains qui se sont reproduits; des cerfs de Mantchourie, wapiti, d'Aristote, hippélaphe, de Cochinchine, cochon, axis, du Mexique, et des bois; des rennes, des antilopes blessbock de Delalande, dorcas, de Scœmmerring, leucoryx, nylgau et gnou; des vaches Sarlabot, il est à regretter que nous ne puissions pas offrir aux agriculteurs la plus belle race de vaches sans cornes, celle d'Angus; des zèbres grands d'Afrique et nains de l'Inde; une belle collection d'yaks, parmi lesquels font tache quelques hybrides de vache commune qu'on devrait s'empresser de faire disparaître d'un établissement qui ne doit offrir au public que des races pures; des chèvres d'Égypte, d'Angora, du Né-paul et naines du Sénégal, à cette collection manquent l'excellente race laitière blanche d'Appenzel et le bouquetin des Alpes; des moutons de Corse et à manchettes; des moutons mérinos sans laine, d'Afrique, grosse queue, de Chine, de l'Yémen, de Hongrie, d'Astrakhan et Romanoff, on dit cette dernière race très-prolifère; trois espèces d'agoutis, des akouchis, un paca, un cabiai; une belle collection de lapins; trois espèces de tatous qui se reproduisent; huit espèces de kanguroos; un phascolome à large front, qui est bien mal logé dans un petit enrochement où il ne trouve d'abri ni contre l'humidité ni contre le froid, cette espèce est assez précieuse pour qu'on lui consacre une cabane chaude et solide toute de bois. La collection d'oiseaux est splendide et ne pêche que par sa richesse qui est telle que presque tous les parquets renferment plusieurs espèces, ce qui rend leur reproduction impossible ou peu s'en faut. On y remarque une belle collection de perroquets, des corneilles de roche, des merles dorés et bronzés; une collection de cardinaux, mais fort peu de petits oiseaux des îles; une superbe collection de pigeons domestiques, des pigeons picazuro, à tête blanche, voyageurs, longup, huppés, lumachelles, nicobar et goura; des colombi-gallines à cravate, à moustaches rousses et à collier; six espèces de pénélopes; onze espèces de hoccas; des pintades à joues bleues et à tiare; cette dernière espèce venue de Madagascar, a le casque rouge; elle ressemble à l'espèce commune, mais elle est plus grande. Des paons du Japon et spicifères logés ensemble dans un parquet trois fois trop petit; des tragopans et des lophophores; onze espèces de faisans dont la plus rare est appelée prélat, trois beaux faisans Soughi, grosse espèce grise dont l'apparence robuste et charnue fait bien augurer pour leur multiplication à venir; une magnifique collection de poules, au milieu de laquelle on regrette de ne pas voir figurer un seul exemplaire des espèces sauvages; deux espèces de perdrix et francolins; sept espèces

de cailles et colins ; des tétras cupidons ; des gangas ; deux espèces de tinamous ; des outardes grandes et petites ; trois espèces d'agamis ; des grues de Mantchourie, d'Australie et Antigone ; des ibis sacrés et rouges ; neuf espèces de poules sultanes ; des foulques ; des bernaches d'Égypte, de Gambie, Céréopse et de Magellan, une paire de céréopses a en ce moment une couvée de huit petits ; des sarcelles de Chine et de la Caroline ; une superbe collection de canards sauvages et domestiques ; une superbe collection d'oies sauvages et domestiques comptant de beaux exemplaires de variétés du Danube et de Toulouse ; trois espèces d'autruches, mais peu de casoars à casque. Parmi les animaux utiles ou intéressants qui manquent au Jardin, qu'on nous permette de signaler : les éléphants, les buffles, les bouquetins, les cœgagres, les chamois, les castors, les cannas, les chèvres de Cachemire, les marmottes, les cariamas, les grands tétras, les grives, les martins, les dindons sauvages, les pigeons ramiers, les chiens crabiers, les guépands et les chats. (*Bulletin de la Société impériale d'acclimatation*, 30 octobre 1865.)

Éducation des Cardinaux gris à tête rouge, par M. E. Billet.

— Je mis dans la volière brins de foin, mousse, plumes ; mais rien de tout cela n'était pris, et leur acharnement après les fils de la toile métallique n'en était que plus violent. Je fis effiler de cette toile par mon domestique, je coupai les fils de la longueur de 0^m 40, et je les mis dans la volière. Le lendemain, le lit, était garni de ces fils, mais la femelle ne se décidait pas à pondre ; je mis une nouvelle quantité de fils métalliques, et trois jours après j'eus le bonheur de voir 3 œufs (d'un brun olivâtre tacheté de brun foncé) dans le nid. Quinze jours après, j'eus une éclosion de 3 petits, qui mouraient le cinquième jour après leur naissance. J'attribuai cette mort au manque de nourriture convenable, malgré le pain trempé dans du lait et les œufs durs que j'avais mis dans la volière. En 1864, je plaçai mes cardinaux dans une grande volière à compartiments, dans laquelle j'élevé des faisans. Je mis dans cette volière le même nid qu'ils avaient dans la volière de ma chambre, et je remarquai avec satisfaction une ponte de deux œufs, dix jours après l'installation dans cette volière. L'éclosion eut lieu quinze jours après ; mais cette fois les jeunes, que j'étais décidé à élever moi-même, grandissaient. Je surveillai les père et mère, et je vis qu'ils ne nourrissaient les petits qu'avec des œufs de fourmis qui servaient à la nourriture de jeunes faisans élevés dans ce compartiment. Lorsque les jeunes furent grands, j'examinai le nid et je le vis complètement tapissé de filaments aussi minces qu'un cheveu, arrachés à la vigne qui garnit le fond de tous les compartiments de la volière. Les jeunes ne différaient des vieux que par la couleur de la

huppe et de la gorge, qui, au lieu d'être rouges, étaient d'un brun marron, et cette couleur si vive ne leur vint qu'après la mue, qui eut lieu dans la chambre, au mois de décembre. En mai 1863, je mis les vieux et les jeunes dans deux compartiments : les jeunes furent logés dans un compartiment où se trouvaient des colombes qui avaient pondu dans un nid de rouge-queue, que j'avais placé dans un nid de bois. Les jeunes cardinaux ne songèrent pas à nicher pendant les deux premiers mois ; mais un beau jour, je les vis en train de démolir le nid de ma colombe qui couvait, et retirer les fils de ce nid, précisément de celui qui était fait avec le nid de rouge-queue. Leur colère fut telle, que les pauvres colombes quittèrent le nid, et les cardinaux, après en avoir fait tomber les œufs, se mirent à pondre trois œufs qui produisirent trois petits, dont un mourut le deuxième jour ; les deux autres survécurent et devinrent aussi beaux que leurs parents. Les œufs de fourmis firent encore les frais de leur éducation. Le tout n'est pas dans cette éducation de les élever, mais le difficile est de leur faire quitter les œufs de fourmis pour prendre le millet ; ce que l'on n'obtient qu'en faisant cuire le millet pour le ramollir ; et encore souffrent-ils de ce changement. Les cardinaux sont très-attachés à leur progéniture : quand je voulais prendre les jeunes, les vieux se précipitaient sur moi avec fureur. Ils sont aussi très-attachés aux lieux qu'ils habitent ; car plusieurs fois un des vieux a pu s'échapper, il s'éloignait même à une très-grande distance, mais il revenait toujours comme un pigeon, et je n'avais d'autre peine pour le faire rentrer que de lui ouvrir la grande porte de la volière. Je ne fais même plus attention quand un de ces cardinaux s'échappe, tant je suis sûr de pouvoir le faire rentrer. En résumé, ce qui, la plupart du temps, cause les insuccès, c'est le manque de matières nécessaires à la construction des nids. Ceux qui font le commerce d'oiseaux exotiques, ou les voyageurs naturalistes, pourraient parfaitement obvier à cette lacune, et l'on pourrait espérer des reproductions d'oiseaux exotiques comme l'on a pu obtenir des nichées de canaris. (*Bulletin de la Société d'acclimatation, août 1865.*)

Faits observés sur le Bombyx Cynthia, par madame la baronne de Pages, née de Corneillan. — L'an dernier, à la suite d'une éducation très-heureuse de Bombyx de l'Ailante en automne, je me trouvais au moment de la chute des feuilles, avec une énorme quantité de superbes papillons occupés à la ponte. Quoique persuadée qu'une partie de mes cocons vivants passerait l'hiver sans papillonner, je regrettais extrêmement la graine produite dans des conditions excellentes, et qui paraissait saine et belle. Je voulus courir la chance de la recueillir et de la conserver comme celle du *Bombyx Mori*. Je divisai donc le pro-

duit des pontes en trois lots. J'en enfermai un dans un flacon bouché à l'émeri, qui fut conservé dans une cave au frais. Le second fut disposé en couches minces sur des feuilles de carton, percées de trous d'épingle et superposées dans une boîte percée elle-même. Enfin le troisième lot, consistant en graines restées attachées à la toile métallique qui environne ma caisse à ponte, fut conservé tel quel et à l'air libre. Je lavai plusieurs fois l'hiver mon lot n° 3, ce que rendait facile la toile métallique, afin d'empêcher la graine de durcir et de se salir. Au printemps, le n° 1 du flacon était aplati, noirâtre et corrompu ; le n° 2 était presque desséché, mais net et de bon aspect, le n° 3 gonflé et tel que des graines fraîchement pondues. Avec la chaleur, les graines ont peu à peu foncé et m'ont donné à des intervalles inégaux des vers bien vivants quoique frêles. Le lot n° 2 n'en produisit que peu ; j'ai ouvert de ces graines et j'y ai trouvé des vers ; j'en ai conclu que la coque durcie s'était opposée à leur éclosion. Le lot n° 3, sans éclore en entier, tant s'en faut, m'a donné un assez grand nombre de vers qui ont bien marché ; les deux premiers âges ont été lents, mais après la troisième peau ils ont été à merveille ; toutefois les cocons sont plus petits que d'ordinaire.

Bien que la cage à mariage où j'enferme mes papillons soit très-vaste et plutôt une pièce qu'une cage, les papillons du *Cynthia*, qui ont le vol très-élevé, se froissent les ailes, et, en général, lorsqu'ils meurent, ils les ont brisées et dépouillées de toute leur poudre colorée, qui n'est qu'un composé de petites écailles et de petites plumes barbelées. Cette poudre voltige en masse dans la pièce à papillonnage, elle s'attache facilement à la peau, surtout avec la chaleur, et entre dans les voies respiratoires. Je la crois dangereuse, extrêmement dangereuse pour les ouvrières. Sans en comprendre la cause d'abord j'ai eu, lors des papillonnages, les mains, le cou et le visage couverts d'ampoules, de rougeurs et de cuissons très-douloureuses, qui n'ont cessé qu'après des otions vinaigrées ou avec de l'eau saturée d'alcali. Mais ce qui a été plus grave, c'est que j'ai été prise de douleurs de poitrine avec toux continue qui a été jusqu'à faire cracher le sang, et qui évidemment, pour moi, provient de l'absorption de la poussière d'ailes de papillon, dont les atomes barbelés entrent et s'accrochent dans les voies respiratoires. Depuis lors je n'entre plus dans ma cage que le visage couvert d'une mousseline mouillée. Je suis sûre que les éleveurs, sans de sérieuses précautions semblables, pourraient fort bien devoir des maladies de poitrine à leurs magnaneries.

CHRONIQUE SCIENTIFIQUE DE LA SEMAINE.

AVIS. — Incertain d'être entré en possession de la liste véritable et dernière de nos abonnés, nous avons dû adresser les premières livraisons de 1866 à toutes les personnes dont les noms ont figuré sur nos registres, à l'exception de celles dont nous avons appris la mort ou le désabonnement. Ces noms dépassent le chiffre de 1550; et si tous nous restaient fidèles, nos espérances seraient de beaucoup dépassées. Puisse-t-il en être ainsi? Mais nous tenons plus encore à ce qu'on sache que, dans l'envoi des numéros déjà publiés, nous avons cédé à une véritable nécessité. Sans prétendre nous imposer à qui que ce soit, nous trouverons donc tout naturel qu'on n'accepte pas ce que l'on n'a pas demandé; mais nous aurions peine à comprendre qu'on se crût autorisé à garder plus d'une ou deux livraisons, sans avoir la conscience de contracter un engagement sérieux.

F. M.

Réunion des sociétés savantes. — Les sociétés savantes se réuniront à Paris au commencement d'avril. Les mercredi 4, jeudi 5 et vendredi 6 avril seront consacrés à la lecture publique des mémoires dont les manuscrits auront dû être transmis au plus tard le 15 mars, dernier délai. La séance des récompenses aura lieu le samedi 7 avril, à midi. La circulaire ministérielle porte qu'aucun mémoire ne sera admis pour les lectures de la Sorbonne, s'il n'a été préalablement lu devant une société savante des départements et jugé digne d'être présenté.

Décanat de la Faculté de médecine de Paris. — M. Wurtz, le célèbre chimiste, docteur en médecine, professeur à la Faculté de médecine de Paris, vient d'être nommé doyen de cette Faculté à la place de M. Tardieu, démissionnaire. M. Wurtz est aimable, éloquent, aimé des élèves, riche, il a donc tout ce qu'il faut pour conquérir un succès qui rappelle celui d'Orfila.

Anatomie plastique. — Le dimanche 28 janvier, à une heure, M. le docteur Auzoux, commencera son quarantième cours annuel public et gratuit d'anatomie humaine et comparée.

Facultés de médecine. — On assure qu'une commission qui composerait dans son sein MM. Dumas, Denonvilliers, Wurtz et Grisolle vient d'être instituée par M. le ministre de l'instruction publique, à l'effet d'examiner les réformes qui pourraient être apportées à l'organisation des Facultés de médecine actuellement existantes, et la question de savoir s'il ne conviendrait pas d'en créer de nouvelles.

Sucre des Iles Sandwich. — La production du sucre aux Iles Sandwich s'est trouvée extrêmement profitable, et elle augmente progressivement. L'exportation, qui avait été de 1 363 275 kilogrammes en 1862, s'est élevée à 4 723 900 kilogrammes en 1864. On fait constamment de nouvelles plantations, et l'on compte que les chargements seront beaucoup plus considérables cette année que l'année dernière. On suppose que la surface du terrain qui n'a pas encore été touchée par la culture, mais qui pourrait produire du sucre avec profit, est de dix à vingt fois plus considérable que celle cultivée maintenant.

Tempête du 2 janvier. — M. Hartnup, l'astronome de la corporation de Liverpool, rapporte que, pendant la dernière tempête, et en prenant les vingt-quatre heures qui ont fini la nuit du mardi à neuf heures du soir, la pression extrême du vent a été de 48 grammes par kilomètre carré. La moyenne vitesse horaire a été de 32 kilomètres, et la direction générale du vent S.-S.-E. La hauteur du baromètre à neuf heures du soir, corrigée et réduite au niveau de la mer a été de 743 millimètres. La température moyenne a été de 5° 45 C., tandis que la moyenne de dix-neuf ans pour le même jour a été 4° 72 C. La quantité de pluie tombée pendant quatre heures, a été de 5 millimètres.

Altération par la rouille des vaisseaux cuirassés. — On a fait à Toulon, où la frégate la *Provence* est en réparation, une découverte qui montre le danger dont est menacée la flotte cuirassée tout entière de la France. La *Provence* a été appareillée pour la mer depuis quinze mois seulement, et déjà un grand nombre de ses plaques sont presque consumées par la rouille. Le directeur de l'architecture navale pense que si l'on ne découvre pas une composition pour empêcher l'action de la rouille, la flotte cuirassée devra être renouvelée tous les cinq ans. (*Mechanics magasin*, 5 janvier 1866.)

Purification du gaz de l'éclairage. — Presque toutes les Compagnies du gaz ont éprouvé, depuis quelque temps, les inconvénients produits par le gaz hydrogène sulfuré qui passe dans les gazomètres, soit par suite de défaut dans les soupapes des purificateurs, soit à cause de la négligence des employés. Une fois que ce gaz est dans les gazomètres, il est difficile et même impossible de l'empêcher de passer dans la circulation. Pour remédier à ce mal, M. H. P. Stephenson, dans le *Gas Journal*, recommande d'interposer un grand purificateur, qui soit toujours chargé d'oxyde de fer, entre les gazomètres et les régulateurs. Il assure que ce système s'est trouvé si utile dans différentes occasions, qu'il devrait, selon lui, être plus généralement adopté ; on doit avoir soin que la couche d'oxyde dans le purificateur n'occasionne pas une diminution notable de pression.

Agent puissant de destruction. — Des arrangements ont été pris avec M. G. W. Beardslee, pour l'acquisition par le gouvernement des appareils fulgurants ou torpilles destinées à détruire les vaisseaux de guerre, les barrages des ports, les forts, les batteries, etc., au moyen d'explosions sous-marines. M. Beardslee a pris dernièrement à Chatham les dispositions préliminaires pour de nouvelles expériences additionnelles sur une échelle bien plus étendue qu'on ne l'avait fait auparavant, dans le but de démontrer l'importance du nouvel agent pour la destruction des forts et des vaisseaux de guerre.

Signal de l'abaissement de l'eau des chaudières à vapeur. — Le signal de la baisse de l'eau de MM. Shaw et Justin, tel qu'il a été décrit récemment dans une des séances de *Franklin's Institut*, consiste en un sifflet à vapeur ordinaire, uni à la chaudière par un tube qui descend jusqu'à la ligne de sûreté la plus basse de l'eau, et qui est rempli de résine dans les parties situées immédiatement au-dessous de la cloche du sifflet. Tant que le niveau de l'eau dans la chaudière est au-dessus de la ligne de sûreté, le tube qui va au sifflet est rempli de ce liquide, qui, parce que la circulation est empêchée, etc., ne s'échauffe pas assez pour fondre la résine. Mais quand l'eau s'abaisse au-dessous de ce point, la vapeur entre dans le tube, fond la résine et fait jouer le sifflet.

Petite machine à vapeur. — M. J. Henry Potter, de Bridgewater, adresse à un confrère américain la description d'une petite machine à vapeur, servant à mettre en mouvement un tour d'horloger. Cette machine à vapeur a un calibre de 22 millimètres, une excursion de 9 millimètres, et un cylindre horizontal. La chaudière est ovale; son plus grand diamètre 33 centimètres, le plus petit 20 centimètres; sa contenance est de douze litres, elle est chauffée par deux brûleurs au pétrole. La machine fait environ 300 révolutions par minute, manœuvre avec une grande facilité, et servira utilement partout où de petites forces sont nécessaires, tours, machines à condre, petites applications.

Port-Saïd. — Une dépêche télégraphique de Port-Saïd, relative au canal de Suez, annonce que le steamer le *Chevalier rose*, qui fait le service entre ce port et Alexandrie, et qui jusqu'à présent ne pouvait se tenir à l'ancre dans la rade qu'à 1,500 mètres de la jetée, est entré cette fois, en venant de la mer, dans l'intérieur du canal maritime, et a jeté l'ancre près du quai de la ville, en face du magasin des transports. Le steamer a un tirant d'eau de 12 pieds (3m. 66) au moins : ce fait prouve que les travaux à l'entrée du Port-Saïd ont été conduits plus rapidement qu'on ne s'y attendait, puis-

qu'on avait annoncé un creusement du passage de 10 pieds (3 mètres) seulement pour le commencement de l'année prochaine.

Nouveau procédé de photographie en relief, par M. Woodbury. — On prépare une plaque avec un mélange de gélatine et de bichromate d'ammoniaque. On expose cette plaque, sensible à la lumière, sous un négatif, ou, comme M. Woodbury le préfère, on obtient l'image à l'aide de la chambre obscure. Après que le talc gélatinisé a été exposé, on le place dans un bassin d'eau chaude, qui dissout les parties qui n'ont pas éprouvé l'influence de la lumière et laisse en relief sur la plaque les parties qui représentent les ombres du dessin. Le reste du procédé a pour objet de former un cliché au moyen de la plaque de gélatine. On pourrait le faire par l'électrotypie, mais M. Woodbury a trouvé qu'il valait mieux imprimer sur un métal doux, au moyen de la presse hydraulique, l'épreuve obtenue sur la gélatine, après que celle-ci a été desséchée. C'est tout simplement le procédé Poitevin.

Nouveau papier pour la photographie, par M. Brinkoff de New-York. — L'objet des recherches de l'inventeur a été la préparation d'un papier parfaitement blanc, mat et sans lustre, sur lequel un peintre puisse étaler les couleurs aussi librement que sur l'ivoire; et il a complètement réussi. Le dessin ne pénètre pas dans la substance, et on peut produire sur elle, avec 19 décigrammes d'argent, une image aussi brillante qu'avec 38 décigrammes sur du papier ordinaire. M. Anthony, de New-York, a présenté à la Société photographique de Londres quelques portraits, colorés et non colorés, obtenus avec le même négatif, sur du papier ordinaire et sur le papier préparé par M. Brinkoff; l'avantage est tout entier en faveur de ce dernier.

Acier consommé en plumes. — La quantité d'acier employé à la fabrication des plumes est énorme; il y a vingt-quatre ans, elle s'élevait annuellement à 120 tonnes, servant à produire 200,000,000 de plumes. Cette production a augmenté dans des proportions considérables, aujourd'hui que l'on paye 40 centimes la grosse de plumes, y compris la boîte, et que certaines maisons en fabriquent 20,000, 30,000 et même 50,000 grosses par jour, pendant toute l'année. Le meilleur fer, dit-on, est le fer de Suède, converti en acier suivant l'ancienne méthode, dans des fourneaux, ou bien par le procédé Bessemer, et que l'on durcit ensuite en le forgeant, le coulant en lingots et le laminant en feuilles minces. On sait combien M. Alexandre de Bruxelles a amélioré les plumes en acier, comme aussi les rasoirs et les aiguilles en leur faisant subir une double cémentation.

Travaux gigantesques des réservoirs qui doivent contenir les eaux de la Dhuis et de la Marne. — « Ces réservoirs, dit M. Dumas, sont disposés en deux étages; l'étage inférieur est affecté aux eaux de la Marne qui y sont envoyées par des machines hydrauliques provenant, en partie, de l'ancien établissement des moulins de Saint-Maur, et capable de fournir par jour 40 000 mètres cubes de liquide. Ces eaux, presque toujours troubles, arrivent dans un premier réservoir qui leur sert de bassin de dépôt, puis elles passent dans un second réservoir qui fournit directement à l'alimentation.

« Les réservoirs supérieurs, séparés des précédents par des voûtes en ciment à la fois simples et économiques, sont disposés pour les eaux de la Dhuis; ils sont également doubles, et, comme l'un d'eux n'est pas encore rempli, on peut le visiter facilement. Ces réservoirs, qui n'occupent pas moins de 16 à 12 hectares de superficie, sont couverts; la partie supérieure doit être gazonnée pour mettre le liquide à l'abri de la lumière et empêcher par là tout organisme de s'y produire. Un fait digne de remarque, c'est que les eaux de la Dhuis ont une couleur bleue qui rappelle celle des plus beaux lacs de la Suisse; cette couleur, déjà visible dans la conduite qui amène ces eaux, est beaucoup plus intense dans celui des deux réservoirs qui en est aujourd'hui rempli? »

Chauffage au gaz des creusets de verrerie. — MM. MONNIN JAPY, rue du Château-d'Eau, 11, sollicitaient récemment la visite par le conseil de la Société d'encouragement d'une verrerie importante qu'ils ont établie depuis peu, et dans laquelle le chauffage des creusets a lieu au moyen des gaz provenant de la combustion de la tourbe; cette tourbe provient des frontières de la Suisse, et son mode d'emploi donne lieu, paraît-il, à des résultats remarquables au point de vue économique.

Ils présentaient en même temps deux échantillons de montres qu'ils sont parvenus à établir dans des conditions de bon marché vraiment extraordinaires: l'une est en argent et vaut, au détail, 14 fr., l'autre est en or (sa boîte contenant seulement pour 20 francs d'or) et peut se faire de 37 à 40 francs.

Faits nouveaux de magnétisme. — Dans la dernière séance de la Société vaudoise des sciences naturelles, du 3 janvier, M. Cauderay, inspecteur des télégraphes des chemins de fer de la Suisse occidentale, a signalé une propriété remarquable que possèdent les limailles métalliques d'opposer aux courants d'électricité dynamique une très-grande résistance. M. Cauderay a construit sur ce principe un nouveau rhéostat dont le prix de revient sera de 96 p. % au-dessous des

rhéostats de l'ancien système formés d'un fin fil métallique recouvert de soie.

M. Cauderay a lu, en outre, un mémoire détaillé sur l'observation qu'il a faite dernièrement d'un phénomène électrique très-intéressant.

Lorsqu'un électro-aimant est introduit dans le circuit d'une pile galvanique un peu forte, si l'on rompt ce circuit en un point quelconque, en plaçant les deux extrémités des fils conducteurs séparées l'une de l'autre dans une boîte contenant une limaille métallique, d'argent, de cuivre, de laiton ou de fer, etc., les parcelles métalliques formant la limaille compléteront de nouveau le circuit de la pile ; si l'on soulève ensuite lentement un des fils conducteurs plongeant dans la boîte, on enlève en même temps une petite chaînette formée par la juxtaposition des parcelles métalliques, lesquelles veulent former, sous l'influence d'un courant intense, une chaîne d'une très-grande longueur ; on pourra même *filer* de cette façon toute la limaille contenue dans la boîte, si aucun choc ni aucune vibration extérieure ne viennent rompre la chaîne.

Après avoir cité plusieurs expériences qui prouvent que cette adhérence n'est pas due à l'aimantation magnétique des parcelles, M. Cauderay, sans cependant se prononcer définitivement, pense qu'elle pourrait bien résulter de soudures produites par la fusion superficielle des parcelles métalliques par l'étincelle électrique que l'on remarque constamment à la naissance de la chaîne.

Des études microscopiques, déjà commencées, ne tarderont pas à révéler si l'hypothèse de M. Cauderay sur la cause du phénomène est fondée.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 22 JANVIER 1866.

La séance a présenté fort peu d'intérêt.

— M. Lefort signale la présence de l'urée dans le lait des herbivores.

— M. Coste fait part d'un succès considérable obtenu dans la culture artificielle des huîtres du bassin d'Arcachon. Après avoir enlevé le vase d'un mauvais fond de quatre hectares, après l'avoir pourvu d'appareils collecteurs, on l'aensemencé d'huîtres, qui ont si bien prospéré qu'on en compte aujourd'hui plus de 5 millions.

— M. Persoz fils demande le dépôt, sous paquet cacheté, d'un moyen de déterminer la contraction de certains corps solides.

— M. Bertrand fait à l'explication, proposée par M. Delaunay, de l'influence des marées sur les durées de la rotation de la terre et de la lune, une objection que nous n'avons pas assez bien saisie pour la formuler. Nous y reviendrons. M. Delaunay se hâte d'indiquer que la remarque de M. Bertrand ne lui avait pas échappé, mais qu'il n'avait pas cru devoir en tenir compte, parce qu'elle ne changeait en rien les résultats énoncés par lui.

— M. de Quatrefages fait hommage, au nom de M. Figuié, de son ANNÉE SCIENTIFIQUE de 1863; il constate qu'elle est rédigée avec un soin tout particulier; qu'elle représente parfaitement le mouvement des sciences et de l'industrie; que le succès de cette publication, qui date déjà de dix années, est ainsi de plus en plus justifié. En parlant des grands oiseaux éteints des îles de la nouvelle Zélande, M. Figuié dit que les Maoris n'étaient devenus anthropophages qu'après la disparition de leur gibier. M. de Quatrefages affirme au contraire qu'ils mangeaient de la chair humaine avant leur arrivée dans les îles, qu'ils habitent actuellement.

— M. Henry Sainte-Claire Deville présente au nom de M. Schloesing une note sur l'application à l'industrie des températures élevées produites par les gaz. — « Dans ma note sur les températures élevées produites par la combustion du gaz d'éclairage, je me suis borné à rapporter simplement ce que j'avais fait, et je me suis abstenu de déduire de mon travail, les conséquences qu'il comporte, ne voulant pas prolonger un extrait déjà étendu. Aujourd'hui je demande la permission d'appeler l'attention sur quelques applications qui me paraissent obtenues dès maintenant ou dignes d'être cherchées.

Application aux laboratoires. — Un petit creuset peut être porté en quelques minutes à une température au moins égale à celle d'un bon fourneau à vent; un creuset de 150 à 200^{cs} atteint le même degré de chaleur en un quart d'heure; il est évident que des vases beaucoup plus grands peuvent subir les mêmes effets, toutefois après un temps plus long, si les débits de gaz et d'air sont proportionnés aux surfaces à chauffer. On pourra donc, dans bien des circonstances, remplacer le charbon et le coke par le gaz; on y gagnera beaucoup de temps, et on sera en mesure, sans fatigue, de multiplier les recherches qui exigent une très-forte chaleur, par exemple celles des réactions entre corps réfractaires, celles sur la fusion de plusieurs métaux, fer, nickel; il me semble que les essais de fer pourront être aussi exécutés avec le gaz.

Notons en passant que la conversion du carbonate de chaux en chaux caustique, l'attaque des silicates par cette base, et en général toutes les calcinations au blanc en creuset de platine, s'exécutent très-rapidement avec mon chalumeau aussi bien qu'avec la lampe à essence.

Applications dans l'industrie. — Les industries qui, traitant des matières riches, n'ont pas à compter de trop près avec le combustible, trouveront peut-être un avantage dans l'emploi d'un chauffage rapide, obtenu sans préparation au moment voulu, arrêté à l'instant où il n'est plus nécessaire. Le gaz se prête d'ailleurs aussi bien au chauffage des fours à reverbère qu'à celui des creusets.

Les industries qui sont grevées d'une forte consommation de combustible, et qui ont besoin de hautes températures n'emploieront jamais le gaz d'éclairage ; il faut leur offrir des gaz vraiment industriels. Les travaux d'Ebelmen sur cette matière laissent peu de place à l'invention. Ils sont trop classiques, trop présents à l'esprit de tous les chimistes pour qu'il soit besoin de les rappeler ; mais, en vue d'une application qui me paraît dominer toutes celles qu'on pourra faire, et dont je parlerai en terminant, il m'importe de comparer entre elles les températures produites par le gaz d'éclairage et par les gaz dont Ebelmen a indiqué deux sources principales, les gazogènes à air seul et les gazogènes à air et vapeur d'eau.

Bien que le gaz d'éclairage ait une composition variable, la température qu'il produit par sa combustion avec le volume d'air nécessaire et suffisant est à peu près constante ; en effet l'hydrogène brûlé par l'air en quantité strictement suffisante, produit une température de $2\ 736^{\circ}$; le carbone dans les mêmes conditions donne $2\ 715^{\circ}$, nombre presque égal au premier. Ainsi, que le gaz offre à l'air du carbone ou de l'hydrogène, la température ne variera guère. J'admets en nombre rond $2\ 700^{\circ}$, chiffre qui est un maximum, puisque je laisse de côté la petite proportion de gaz inertes contenus dans les gaz d'éclairage les mieux préparés, ainsi que la chaleur consommée par l'acte de la séparation des principes constituants des carbures d'hydrogène. Toutefois ces deux causes qui tendent à atténuer la température, ne sont pas tellement efficaces que le chiffre de $2\ 700^{\circ}$ puisse être bien loin de la réalité. Il peut se faire cependant que les phénomènes de dissociation si bien mis en évidence par M. H. Sainte-Claire Deville s'opposent au développement entier de la chaleur théorique, mais j'admets que leur production, se manifestant dans les combustions des divers gaz que je compare, n'enlève pas aux chiffres fournis par le calcul une valeur au moins relative.

L'analyse des gaz du gazogène a fourni à Ebelmen, entre autres résultats, les nombres suivants :

Gazogène à air seul alimenté de petite braise. Gazogène à air et à vapeur d'eau			
CO ²	—	0.5	5.6
CO	—	33.3	27.2
H.	—	2.8	14.0
Az	—	63.4	53.2

Les températures produites par la combustion de ces deux gaz, dans des volumes d'air strictement suffisants, sont de 1 905° et 1 900°.

Elles sont loin d'atteindre le chiffre admis ci-dessus pour le gaz d'éclairage. On a bien la ressource de chauffer les gaz et l'air par les chaleurs perdues des foyers ; le calcul donne pour des températures initiales de 300 et 500° les nombres suivants :

	1 ^{er} gazogène	2 ^e
température initiale 300°	2 210°	2 290°
d° 500°	2 410°	2 490°

Il ne faudrait donc rien moins qu'un échauffement préalable de 500° pour se rapprocher de la température de combustion du gaz d'éclairage.

Une autre source de gaz, condamnée comme non industrielle par Ebelmen, est la décomposition en hydrogène et oxyde de carbone de l'eau par son passage à travers du charbon incandescent ; le mélange en volumes égaux de ces deux gaz donnerait, même à froid, une température de 2870° sensiblement supérieure à celle que produit le gaz de houille. Ce chiffre me fait espérer que le jugement d'Ebelmen n'est pas sans appel, surtout quand je considère que, dans les fours à haute température, la consommation de chaleur, par les matières mises en œuvre, n'est qu'une faible proportion de la chaleur totale, et que les gaz qui s'échappent, ont encore une puissance calorifique bien suffisante pour le chauffage des cornues chargées de la production du mélange d'hydrogène et d'oxyde de carbone.

Il est temps que je dise le motif qui m'a fait présenter les comparaisons précédentes : avec les gaz des gazogènes on a fondu la fonte. Ebelmen rapporte qu'après quelques jours de marche, les gaz étant portés avant la combustion à 300°, les voûtes des fours fondaient ; mais on n'a pas fondu le fer. Avec le gaz de houille je fonds ce métal ; je le fondrais avec tout autre gaz donnant une température équivalente. *Ne pourrait-on pas le fondre industriellement en produisant en grand, les températures qui me réussissent en petit?*

La fusion facile de quelques centaines de grammes de fer dans un

creuset permet d'étudier, avec tout le soin désirable, les propriétés physiques du métal pur ou plus ou moins souillé de corps étrangers, et de préciser ses affinités chimiques quand une haute température l'a réduit à l'état liquide : c'est un travail que j'ai commencé. La surface supérieure de mes culots est nette et polie ; ce qui prouve déjà que le fer ne dégage pas de gaz pendant sa solidification ; cette observation pourra avoir plus tard son importance.

Allons plus loin : la fusion du fer affiné serait un moyen de le débarrasser des impuretés interposées, oxyde ou laitier, et de lui donner de l'homogénéité ; dût-on procéder avec des creusets, l'opération pourrait présenter des avantages pour les fers destinés à quelques usages spéciaux. Mais fondre le métal pendant l'affinage, ne serait-ce pas activer les réactions qui transforment la fonte en fer, puisqu'on agirait sur une matière liquide, et non plus sur une substance pâteuse devenant de plus en plus ferme et opposant une résistance croissante aux réactions qui doivent la purifier. Ne serait-ce pas obtenir d'emblée, un fer homogène, plus pur, capable même d'être coulé ? Certes, ces questions méritent bien de fixer l'attention ; je veux en poursuivre l'étude, dans la mesure de mes forces, puisque j'ai eu le bonheur de rencontrer des faits qui me semblent montrer que leur solution est possible. Actuellement je ne pense pas que la difficulté la plus sérieuse consiste dans la production de températures assez élevées, je la vois dans le choix d'enveloppes suffisamment réfractaires, mais elle ne me paraît pas de nature à décourager de toute recherche. »

— M. le docteur Sichel, le si célèbre oculiste, lit un mémoire intitulé :

Considérations zoologiques sur la fixation des limites entre l'espèce et la variété, tirées principalement de l'étude de l'ordre des Insectes hyménoptères. — « Ce travail n'étant pas susceptible d'un extrait qui en rende un compte exact, nous nous bornons à en reproduire ici l'*Introduction*, suivie des *Propositions générales*.

« 1. La question zoologique relative aux caractères de l'espèce, à sa détermination exacte et à la limite précise qui la sépare de la variété, a été discutée depuis longtemps par les naturalistes les plus illustres. Pourtant la discussion n'est pas définitivement close, et sans avoir la prétention de produire des idées entièrement neuves sur cet important sujet, on peut essayer, en le traitant à un point de vue en partie nouveau, de fortifier les grandes lois déjà connues et de développer quelques principes généraux non encore établis. L'entomologie surtout, par la multitude des faits d'une observation journalière et facile qu'elle met à notre disposition, offre pour une pareille tentative, une base

très-favorable. L'ordre intéressant des hyménoptères, en particulier, s'y prête à merveille, si l'on prend à tâche, comme je l'ai fait depuis longtemps, de l'étudier non dans les collections seulement et sur un nombre restreint d'individus déjà en partie altérés par la dessiccation et la vétusté, mais pendant la vie, au milieu des bois et des campagnes, où son étude n'a presque pas de limite numérique, et où il est aisé de tenir toujours compte des mœurs de ces animaux et du jeu de leurs organes.

« Tel est l'essai que je me propose de tenter, en prenant pour sujet la fixation des limites qui séparent l'espèce de la variété.

« Pour plus de clarté, et afin de me faire mieux comprendre, j'invertirai l'ordre habituellement suivi, et je placerai en tête de chaque paragraphe de ce travail sa conclusion, sous forme de propositions générales.

« 2. Première proposition. — Les caractères de l'espèce, pour avoir une valeur réelle et fixe, doivent être formés sur de grandes masses d'individus.

« 3. Deuxième proposition. — La formation de grandes séries, groupées selon leurs affinités naturelles, est le moyen principal et le plus sûr d'arriver à la délimitation de l'espèce et de la variété.

« 4. Troisième proposition. — Les mœurs des insectes, identiques pour la même espèce et ses variétés, diffèrent d'une espèce à l'autre, et peuvent servir de caractères spécifiques auxiliaires.

« 5. Quatrième proposition. — L'étude des larves forme un élément complémentaire et auxiliaire pour la fixation de l'espèce.

« 6. Cinquième proposition. — Les parasites, différents selon l'espèce, contribuent également à la différencier de la variété.

« 7. Sixième proposition. — Contrairement à l'opinion généralement reçue, la nature du terrain géologique d'une région semble exercer une plus grande influence sur la fréquence ou la rareté des espèces et même des genres, que l'existence dans cette région de telle ou telle plante.

« 8. Septième proposition. — Le climat est un des agents les plus puissants à modifier l'espèce et à développer les variétés.

« 9. Huitième proposition. — L'espèce est immuable, mais peut se modifier à l'infini, comme variété, sous l'influence de la constitution géologique du sol, du climat, des autres agents extérieurs et de l'hybridation. »

— M. Victor Meunier fait aux objections de M. Pasteur une réponse qui n'est pas au fond sans quelque valeur, mais dont la forme brusque et indomptée laisse par trop à désirer. Dire à un académicien, en

pleine Académie qu'on prétend lui donner une leçon dont on espère qu'il profitera, féliciter un membre de n'avoir pas accepté le vasselage d'un confrère, faire retentir les grands mots d'erreur, de démenti; s'appeler travailleur en chambre, etc., etc.; c'est nuire à la cause qu'on défend, et la compromettre. La vérité ne demande pas à être ainsi défendue; elle doit avoir pour premier auxiliaire la politesse, l'observation des usages reçus, le respect des convenances. Pourquoi notre confrère ne s'est-il pas borné, après avoir signalé les côtés faibles de l'argumentation de M. Pasteur, à demander qu'on lui donnât les moyens de répéter ses expériences devant la commission des générations spontanées? Cette concession eut été déjà un acte de faveur, car la question a bien vieilli.

F. MOIGNO.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE DE LA SEMAINE.

Comptes rendus des séances de l'Académie royale des sciences de Bavière. — Nous venons de recevoir les cinq premières livraisons de 1863, et nous les analysons :

Première livraison. — *Détermination astronomique de la position du réseau triangulaire bavarois sur le sphéroïde terrestre, par M. Lamont.* — *Recherches sur les anciens restes de culture de la Bavière septentrionale, dans leurs rapports avec les habitations lacustres de la Suisse, par M. Gumbel:* la ressemblance entre les objets trouvés est absolue. *Sur les caractères distinctifs des tourbières des montagnes et des plaines, par M. Vogel.* — *Sur la richesse en azote de la viande cuite, par M. Vogel.*

Deuxième livraison. — *Sur l'énergite de coquimbo, sur le stylvote, nouvelle espèce minérale de la série des sulfures de cuivre; sur la jollyte, nouvelle espèce minérale trouvée à Bodenmain en Bavière; par M. Kobell.* — *Sur la détermination du phosphore contenu dans la bière, par M. Vogel (suite).* — *Sur la composition des gaz contenus dans l'eau de mer, et quelques conséquences qu'on doit en tirer, par M. Moor.* Ce mémoire, par son importance, mérite d'être résumé avec soin. — *Nouvelle contribution à une connaissance plus approfondie de l'oxygène; influence de l'eau sur l'action chimique de l'ozone, par M. Schænbein.* L'auteur prouve, par un très-grand nombre de faits, que la présence de l'eau est une condition essentielle de l'activité

chimique de l'oxygène ozoné, libre ou combiné, et qu'il est un très-petit nombre de substances qui puissent passer à l'état d'oxyde sans l'intervention de l'eau.

Troisième livraison. — Sur la production de la chair et de la viande chez le chien, par M. Pettenkofer. — Influence de la lune sur l'aiguille aimantée, par M. Lamont. La lune, dans les hémisphères nord et sud de la terre, agit en sens contraire sur l'aiguille aimantée, et son action est d'autant plus lente que l'on s'éloigne davantage de l'équateur. L'analogie, entre les actions sur l'aiguille aimantée, du soleil et de la lune est évidente. — *Sur la période annuelle du baromètre, par M. Lamont.* Cette période annuelle est ainsi caractérisée. 1° Elle consiste en ce qu'en été il se produit, à l'équateur, une dépression, aux pôles une élévation du baromètre ; le passage de la dépression à l'élévation se fait par degrés insensibles ; 2° Le fait d'une grande différence entre les températures de l'hiver et de l'été est favorable au système équatorial, c'est-à-dire accroît la dépression et diminue l'élévation en été ; 3° une grande hauteur au-dessus du niveau des mers est favorable au système polaire, c'est-à-dire augmente l'élévation et diminue la dépression en été ; 4° le voisinage de la mer diminue la chaleur et favorise la vaporisation, deux effets opposés, qui se balanceront et feront prédominer, selon les circonstances, le système équatorial ou le système polaire. — *Quelques remarques sur la période decennale des variations magnétiques et des taches solaires, par M. Lamont.* Il est impossible de satisfaire aux observations par la période de onze années. — *Sur la structure des membranes cellulaires des végétaux, par M. Nægeli.*

Quatrième livraison. — Sur l'acide phosphorique des coprolithes de Leimersdorff, par M. Martius. Ces coprolithes contiennent : eau avec traces de matière azotée, 5,77 ; argile insoluble dans l'acide chlorhydrique, 22,86 ; phosphate de chaux, 68,72 ; carbonate de chaux 2,65. — *Sur les découvertes anthropologiques faites dans les terrains diluviens près d'Abbeville, par M. H. Wagner. — Sur la transformation de la végétation par l'épuisement des eaux, par M. Vogel. — Sur la transformation de l'amidon dans l'acte de la germination, par M. Vogel. — Observations sur l'influence de l'humidité et de l'insolation dans les Indes et la Haute-Asie, par M. H. Von Schlagintweit Sakunlunski.* Le maximum de température dû à l'action directe des rayons solaires observé par M. Schlagintweit a été de 51° 4, le 29 octobre 1863 ; le thermomètre à l'ombre marquant 32° 3. — *Sur l'étiologie du typhus, par M. Buhl. — Contribution nouvelle à la connaissance de l'oxygène, par M. Schænbein : 1° Dans quel rapport l'oxygène*

se combine-t-il avec les matières oxydables et avec l'eau, par l'oxydation lente avec intervention de l'eau ; 2°, 3°, 4°, 5°, 6°, comment l'oxygène se comporte relativement au thallium, au plomb, au nickel, au cobalt, au bismuth ; 7° sur quelques réactifs très-sensibles du peroxyde d'hydrogène ou eau oxygénée.

Cinquième livraison. — Résultats des recherches ordonnées par l'Académie royale de Bavière pour la découverte des habitations lacustres, par M. von Siebold. — Sur la découverte du phosphate de chaux dans les dépôts jurassiques, par M. von Franken. Les noyaux pierreux formés d'*ammonites margaritatus* et de *pleurotomacia anglica* contiennent jusqu'à 36,1 pour cent de phosphate ; les rognons noirs remplis de *posidonomya ornata* en contiennent 40 pour cent ; c'est presque la richesse de la phosphorite d'Amberger. — *Sur le rapport du poids absolu et spécifique du cerveau, et aussi du volume du cerveau avec la capacité intérieure du crâne, par M. Bischoff.* Le poids spécifique du cerveau entier varie pour les hommes de 1030 à 1043,7, pour les femmes de 1030,5 à 1047,8 ; la moyenne pour les hommes, 1038,3, diffère peu de la moyenne pour les femmes, 1038,6. Le poids absolu du cerveau entier est en moyenne, pour les hommes, 1363,5 grammes, pour les femmes, 1244,5, la différence est de 117 grammes. Le poids absolu moyen du cerveau est pour les hommes, 158,1 grammes, pour les femmes, 155,9, avec une différence de 12,2 grammes. Le volume moyen du cervelet est pour les hommes, 58,5, pour les femmes, 44,8. En général, à l'état sain, le cerveau remplit entièrement la capacité du crâne, en laissant place seulement pour la dure-mère, le sang et une certaine quantité de liqueur cérébro-spinale. — *Sur la théorie de la vision binoculaire, par M. Joly.* Nous énoncerons seulement ce théorème fondamental. Pour une convergence modérée des axes optiques, les principaux points du champ de la vue forment leur image sur des points assez peu différents de la rétine pour qu'ils soient vus simples.

Comptes rendus des séances de l'Académie impériale de Vienne.

— *Classe des sciences mathématiques et naturelles. — Séance du 1^{er} mars 1865.* — *Sur les équations aux différentielles partielles de la surface, engendrée par le mouvement de deux lignes, par M. Gabriel Blazek.* — *Sur les manivelles multiples, par M. von Burg.* — *Éléments de l'orbite de la planète Galatée, par M. Robert Felgel.*

Séance du 16 mars. — Synthèse nouvelle de l'acide formique, par M. Richard-Maly. L'auteur a réussi à faire naître directement l'acide formique en faisant agir l'un sur l'autre l'acide carbonique et l'hydro-

gène amenés à l'état naissant, en présence d'une base énergétique, l'ammoniaque, par exemple.

Sur la séparation du rubidium et du cerium amenés à l'état d'alun, par M. Redtenbacher. — Analyse chimique des eaux minérales de Mullaken, dans l'Autriche supérieure, par M. A. Effenbergger. — Sur des éléments thermoélectriques de grande puissance électromotrice, par M. S. Stefan. — Influence des courants directs ou d'induction sur le mouvement des paupières. — Sur une nouvelle pile thermoélectrique, par M. Marcus. — Sur un moyen très-simple d'extraire l'indium de la blinde de zinc de Freiberg, par M. Wesélki.

Observations météorologiques de l'observatoire royal de Madrid.

— Nous accusons réception des observations, des mois de septembre et d'octobre, barométriques, thermométriques, psychométriques, atmosphériques, pluviométriques, anémométriques, état du ciel. On trouve réunis sur un grand tableau les courbes barométriques de Bilbao, Santiago, Coïmbre, Lisbonne, Burgos, Madrid, Alicante, Barcelone et Palma.

Repertorium für physikalische Technik, publié par M. Carl, 2^e cahier. — La deuxième livraison du nouveau journal fondé par M. Ph. Carl est remplie par trois mémoires dont voici les titres : *Sur les appareils destinés à l'analyse spectrale*, par M. Voit ; — *sur un nouvel atmomètre et sur la meilleure manière d'observer l'évaporation à l'aide de cet instrument*, par M. R. de Vivenot ; — *sur l'emploi des prismes à réflexion dans les lunettes coudées et sur les erreurs de division des cercles gradués*, par M. Lamont.

Le mémoire de M. Voit renferme la théorie et la description des principaux spectroscopes et spectromètres. On y trouve beaucoup de détails fort intéressants et fort instructifs sur la construction et sur l'emploi de ces sortes d'appareils. Pour ne citer qu'un exemple, le spectromètre de Meyerstein est représenté dans toutes ses parties sur une grande planche (pl. XVI), avec des détails suffisants pour qu'un constructeur intelligent puisse exécuter immédiatement ce nouveau modèle. Toutefois, l'auteur a passé sous silence une série de spectroscopes de forme nouvelle et originale, que nous aurions voulu voir figurer dans son travail : le spectroscopie à double réflexion et à vision directe de M. Janssen, présenté à l'Académie des sciences par M. Babinet, le 6 octobre 1862; les spectroscopes à vision directe proposés par M. Valz et par sir John Herschel (*Les Mondes*, 1863, t. III, p. 384 et 404); le spectromètre à réflexion de feu M. Otto de Littrow; le spectroscopie vertical de M. Duboscq, dont on trouve une description avec figure dans le 4^e volume de la *Physique* de M. Daguin, etc.

Espérons que M. Voit en fera l'objet d'un supplément à son premier mémoire.

L'atmomètre de M. de Vivenot repose sur un principe déjà indiqué par M. J. Newman et appliqué par M. Muhry : il consiste à mesurer les variations de volume de l'eau en introduisant le liquide de temps à autre dans un tube étroit, muni d'une division. L'évaporateur est un vase cylindrique en verre, haut de 15^{mm} et d'un diamètre de 35^{mm} ; il se termine en bas par un prolongement conique auquel se rattache un tube de verre d'un diamètre intérieur de 3^{mm},5 et d'une longueur de 19 centimètres, qui porte, vers son extrémité inférieure, un renflement ou chambre sphérique, d'une capacité exactement égale à celle de l'évaporateur. La tige cylindrique de 12 centimètres qui se trouve entre la boule et l'évaporateur, ainsi que le bout d'environ 2 centimètres 5^{mm}, qui dépasse la boule, sont divisés en millimètres ; et comme la section intérieure du tube est cent fois plus petite que la section de la partie cylindrique de l'évaporateur, une variation d'un dixième de millimètre dans le niveau de l'eau que celui-ci renferme correspond à une variation de 10 millimètres dans la colonne liquide que renferme le tube divisé, lorsqu'on fait passer l'eau de l'évaporateur dans la boule inférieure. Pour effectuer ce transvasement temporaire, on soulève l'appareil de manière que la boule émerge d'un bain de mercure dans lequel elle plongeait pendant le temps où l'eau était exposée dans l'évaporateur ; le mercure se retire de la boule et l'eau y entre en abandonnant l'évaporateur ; on lit alors la division du tube étroit où s'arrête la colonne liquide. Cette opération se fait avant et après l'évaporation ; la différence des deux lectures, divisée par 100, donne la hauteur de la couche d'eau évaporée. Pour faciliter l'expérience, le tube de verre est fixé à une pièce de bois que l'on peut faire mouvoir, le long d'une colonne verticale, à l'aide d'un pignon et d'une crémaillère ; une pointe d'ivoire verticale affleure au niveau du mercure lorsque la boule se trouve dans la position où il faut faire la lecture de l'instrument ; un petit sablier compte les minutes.

M. de Vivenot a déjà fait, avec cet instrument, des observations fort intéressantes ; il a constaté, par exemple, que l'évaporation est beaucoup moins active quand le niveau de l'eau n'atteint pas le bord de l'évaporateur ; maintenue à 1 centimètre au-dessous du bord, l'eau ne présentait quelquefois qu'une évaporation moitié moindre que lorsqu'elle affleurait au bord.

Les plantes à feuillage ornemental (1). — L'horticulture n'est plus une science générale qui s'apprend dans une année de pratique et en lisant un seul livre. Elle a pris, de nos jours, une telle extension par ses rapports intimes avec les autres sciences naturelles, par les découvertes innombrables des voyageurs dans toutes les régions de la terre, par les procédés nouveaux que la pratique raisonnée et la théorie appliquée ont fournis aux hommes d'intelli-



Wigandia macrophylla.

gence et de progrès, que la vie d'un seul homme ne suffirait pas à l'embrasser dans son entier; dès lors, les catégories sont devenues nécessaires et leur multiplicité a produit les spécialistes. Il a fallu se créer des préférences, faire des choix dans ce dédale immense de la végétation et de la culture.

(1) Les Plantes à feuillage ornemental, description, histoire, culture et distribution des plantes à belles feuilles, nouvellement employées à la décoration des squares, parcs et jardins. Un joli volume in-18 avec 37 grav. J. Rothschild, éditeur, 43, rue Saint-André-des-Arts, Paris. — Prix : 2 fr.

Tel amateur s'est illustré par l'étude d'un seul germe de plante, qui, avec la même dépense de savoir et d'action, eût connu, il y a un siècle, toutes les branches du jardinage.

Il y a aussi l'influence de la mode, avec laquelle il faut compter. Les fleurs sont femmes, c'est-à-dire qu'elles personnifient d'une manière passive et vraie le caprice et le changement : aujourd'hui, la faveur ; demain, l'abandon et l'oubli.

Nous savons tous combien elles sont délaissées, nos passions florales de la jeunesse!



No 1. Chou lacinié vert noir.	} Brassica Sinensis var.	No 3. Chou frangé, à nervures violettes.
No 2. Chou glacé bullé vert.		No 4. Chou glacé, à nervures blanches.

Où sont les œillets et les lauriers roses, l'oranger et la rose cent feuilles ?

... Où sont les neiges d'antan !

Et pourtant, si la mode inconstante nous a enlevé nos préférées d'autrefois, il faut dire qu'elle nous en a rendu de mille fois plus belles. Pour une d'effacée, combien brillent de nouveautés charmantes ! Comme nos salons sont maintenant peuplés de belles plantes ignorés de nos pères ! Et si, à la rigueur, nous voulions revenir à nos amours passées, qui nous empêcherait de les retrouver, oubliées dans quelque jardin, prêtes à revivre et à nous sourire ?

Ne nous plaignons point du présent , surtout en horticulture.

Voici que nous sommes si riches, que les familles nouvelles surgissent de toutes pièces. Non pas seulement des familles botaniques, mais aussi des *familles horticoles*.

Une des plus charmantes et des plus précieuses parmi ces familles, est sans contredit la grande tribu connue depuis quelques années sous le nom de PLANTES A FEUILLAGE ORNEMENTAL.



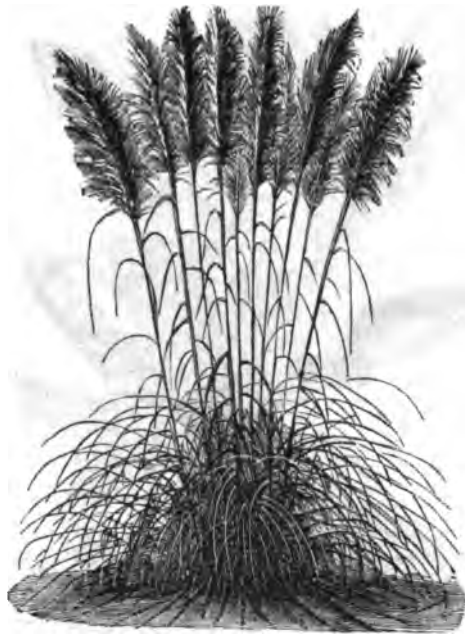
Musa ensete.

On sait quel accroissement immense la ville de Paris vient de donner à l'horticulture, en ornant ses squares de toutes les productions les plus luxuriantes de la végétation tropicale, réservées jusqu'ici à nos serres ou à des climats plus fortunés que le nôtre.

Cette adoption est devenue universelle. Les fleurs ont depuis peu trouvé dans les beaux feuillages une rivalité qui serait dangereuse, s'il nous fallait choisir entre les deux genres.

Il devenait donc indispensable pour le public, qui ne dispose pas des ressources puissantes de la ville de Paris, de vulgariser la connaissance et la culture de cette charmante et nombreuse tribu de plantes à beau feuillage.

Mais pour se reconnaître parmi toutes ces plantes nouvelles, pour en diriger la culture avec succès, il fallait un guide pratique, et, pour rédiger ce manuel, un homme habitué de longue date à les multiplier et à les soigner.



Gynerium argenteum.

M. André, jardinier principal de la ville de Paris, qui depuis cinq ans a vu naître les plantes à feuillage ornemental, se trouvait dans des conditions très-favorables pour en écrire l'histoire, la description, la culture et la distribution dans les jardins particuliers.

Le livre qu'il publie aujourd'hui, sous les auspices de M. Alphand ingénieur en chef des promenades et plantations de Paris, qui a tout fait pour préconiser les plantes à feuillage ornemental, embrasse, sous une forme rapide, concise et essentiellement pratique, tout ce qu'il est utile de savoir pour posséder de belles plantes et les cultiver à peu de frais.

Dans une Introduction élégamment écrite, il envisage les raisons qui ont fait adopter avec tant d'enthousiasme la tribu dont il écrit l'histoire, et il démontre combien les plantes à feuillage sont dignes de cette faveur.

Le chapitre CULTURE comprend, suivant les diverses conditions de fortune, de goûts, de moyens divers de l'amateur, les plantes de plein air, de serre froide et de serre chaude, et les différents procédés économiques applicables à chacune de ces subdivisions.



Nicotiana Wigandioides.

Aucun détail superflu ne vient contrarier la marche du livre, qui tient avant tout à être utile et compréhensible à tous.

Un des suffrages qu'il paraît ambitionner, c'est d'être le *vade-mecum*, le guide fidèle de l'amateur cultivant lui-même ses plantes aimées.

C'est aussi dans ce but qu'un travail complet divise les plantes à feuillage en diverses catégories, suivant leur emploi et leurs qualités décoratives.

Nous avons remarqué, au chapitre III, un exposé de considérations artistiques et un historique rapide du mouvement architectural depuis

l'antiquité, dans ses rapports avec les plantes à feuillage. C'est un aperçu nouveau qui commande l'attention. Idéaliser la disposition et l'utilisation des beaux feuillages, c'est se placer à un point de vue rare en horticulture, et nous devons savoir gré à l'auteur, des déductions qu'il en a tirées.

Puis, après avoir indiqué les moyens d'appliquer les plantes aux diverses cultures, il donne même le projet original d'un jardin exclu-



Ricinus c. sanguineus.

sivement composé de feuilles ; sous le titre : *Un monde de feuillage*, M. André ramène le lecteur au traité didactique et serré, sous forme de dictionnaire, où sont décrites toutes les espèces et variétés de plantes à belles feuilles.

Des gravures fidèles et bien gravées, dues au crayon de MM. Riocreux, Yan Dargent Lowe, et à l'auteur lui-même, ajoutent au mérite de ce joli volume, indispensable à tous les amis de la science aimable des jardins.

PHYSIOLOGIE.

Sur la production artificielle du diabète par l'application externe du froid, par M. le docteur Henry Bence Jones. — En 1789, Lavoisier a écrit : « La respiration n'est-qu'une combustion lente de carbone et d'hydrogène semblable en tout à celle qui s'opère dans une lampe, ou dans une bougie allumée; et, sous ce point de vue, les animaux qui respirent sont de véritables corps combustibles qui brûlent et se consomment. » Les différents degrés d'oxydation des différentes substances dans les différentes parties du corps à des instants différents forment encore, et continueront longtemps de former une des plus considérables et des plus importantes parties de la chimie animale, de la santé et de la maladie. Malgré tout ce que le professeur Liebig a fait, la science des phénomènes d'oxydation dans les corps n'est encore qu'à son berceau. Prenez, par exemple, un gramme d'amidon. Il entre dans le corps, se transforme, est ensuite attaqué par l'oxygène, et sort sous forme d'acide carbonique et d'eau. Tel est le résultat final de la combustion parfaite; mais quelles sont les différentes phases par lesquelles l'amidon a passé? Qu'arrive-t-il, si l'oxydation s'arrête à quelqu'une de ces phases, c'est-à-dire, quand une combustion imparfaite se produit? La combustion peut être imparfaite au moins de trois manières différentes. Premièrement, par défaut d'oxygène; secondement, par surabondance de combustible; troisièmement, quand la température est abaissée au point que l'action chimique s'arrête. Par l'effet de chacune de ces causes, les degrés suivants de la combustion de l'amidon dans le corps peuvent se produire : il se forme avec la combustion parfaite de l'acide carbonique et de l'eau; avec une combustion moins parfaite, de l'acide oxalique et d'autres acides végétaux; avec la moindre combustion possible, du sucre. Entre une parfaite combustion et la combustion la plus imparfaite, c'est-à-dire, entre l'acide carbonique et le sucre, il y a probablement plusieurs degrés marqués par la formation de plusieurs acides différents. Comme dans un fourneau une partie du charbon peut être entièrement brûlée, tandis que d'autres parties éprouvent des combustions bien moins parfaites, ou ne sont pas brûlées du tout, ainsi différentes parties d'amidon peuvent atteindre différents degrés de l'échelle de la combustion, et il peut se produire simultanément, du sucre, de l'acide acétique, de l'acide oxalique, de l'acide carbonique, et plusieurs autres acides entre l'acide acétique et l'acide oxali-

que. D'après ces considérations sur l'oxydation de l'amidon, il s'ensuit qu'on doit toujours trouver du sucre dans l'urine toutes les fois que quelqu'une des trois causes mentionnées, réduit dans le système l'oxydation à son minimum. En d'autres termes, quand on arrête la combustion qui s'opère dans le corps, on doit produire artificiellement un diabète.

On sait depuis longtemps qu'en introduisant par injection un excès de sucre dans le sang, on produit un diabète temporaire. C'est une combustion imparfaite par suite d'un excès de substance combustible.

Les diabètes de vieillesse, de grossesse, et après l'inhalation de chloroforme peuvent être considérés comme provenant d'une combustion imparfaite par suite d'un défaut d'oxygène. Le diabète de M. Claude Bernard, causé par lésion du fond du quatrième ventricule, appartient probablement à cette cause.

La troisième manière d'arrêter les actions chimiques dans le corps, c'est d'abaisser la température. Il n'a pas encore été prouvé que c'était une cause de diabète, quoique par là l'oxydation puisse être arrêtée aussi certainement que par un excès de combustible ou par un défaut d'oxygène. L'expérience la plus simple consiste à placer un animal dans de la glace. Le froid prive bientôt de sentiment, et une insensibilité complète se produit. Le docteur Dickinson a fourni à l'auteur, de l'urine de lapins avant qu'ils n'aient été mis dans la glace, et après qu'ils y sont morts par l'effet du froid. Après avoir décrit les expériences faites par lui et le professeur Brücke, qu'il avait prié de les répéter, il donne l'extrait suivant d'une lettre qu'il a reçue de celui-ci : « Je n'ai pas d'analyses quantitatives ; on ne peut pas y avoir beaucoup de confiance ; mais la différence entre l'urine des lapins tués par le froid, et celle de tous les autres lapins, est si grande qu'on la reconnaît facilement sans faire d'analyse quantitative. »

Expériences sur la congélation des animaux, par M. Pouchet. Extrait. — Des hommes célèbres assurent que des animaux peuvent être rappelés à la vie, après avoir été totalement congelés. Is. Geoffroy Saint-Hilaire, Gaymard l'ont prétendu à l'égard des grenouilles, des crapauds et de divers autres reptiles ; Gavarret, Host, Virey, pour les poissons de diverses classes ; Réaumur, Bonnet, Straus, Ross, Boudin, H. Davy et Moquin-Tandon relativement aux insectes, aux mollusques et aux vers. Nous venons soutenir une opinion absolument opposée, et prouver, à l'aide d'expériences nombreuses, que tout animal réellement congelé est absolument mort. Tous les animaux

mammifères, reptiles, poissons ou insectes qui n'ont eu que l'une des moitiés du corps absolument congelée, ont tous succombé en un temps fort court, souvent en quelques heures seulement... La nature des altérations que la congélation fait subir à l'organisme ne permet même pas de supposer qu'après celle-ci aucun animal puisse être rappelé à la vie... Nos expériences, qui ont été exécutées sur plus de 400 animaux appartenant à presque toutes les classes, prouvent et développent ces propositions. Nous pensons même avoir démontré expérimentalement quelle est la cause initiale de la mort dans le cas dont il s'agit. Nos expériences prouvent évidemment que celle-ci est due à la congélation du sang, qui envahissant ce fluide, altère et détruit tous ses globules...

Profitant de quelques-uns des jours les plus froids de nos derniers hivers, tantôt j'ai abandonné les animaux à l'action de l'air libre, à une température qui a varié de 5 à 10 degrés au-dessous de 0 ; tantôt, à cette même température, j'ai laissé les animaux dans l'eau qui s'était congelée. Dans la plupart des cas, j'ai employé des appareils particuliers dont les dimensions varient en raison de la taille des animaux sur lesquels j'expérimente. Chacun de ces appareils se compose de deux cylindres en métal, d'un diamètre différent, et dont l'intérieur est totalement enveloppé par l'autre. Le cylindre intérieur ou chambre réfrigérante reçoit le mélange frigorifique et les animaux sur lesquels on expérimente ; un robinet qui lui est adapté laisse couler l'eau à mesure que la glace fond. Le cylindre extérieur, d'un diamètre plus considérable, laisse, entre lui et le cylindre interne, un espace de 2 centimètres qui est rempli de fragments de charbon de bois. Deux couvercles abritent le mélange frigorifique contre la température ambiante. L'un, qui est plan et dont le dessus est rempli de charbon, se place sur la chambre réfrigérante, qui se trouve ainsi enveloppée de toutes parts par ce corps, mauvais conducteur du calorique ; l'autre, qui est conique, se superpose sur le cylindre extérieur. Chacun de ces couvercles est percé de deux trous qui correspondent et peuvent être bouchés à volonté. Par l'un d'eux, un thermomètre plonge dans le mélange réfrigérant, pour en indiquer à tout instant la température ; l'autre reçoit un tube destiné, quand cela est nécessaire, à apporter de l'air aux animaux qui se trouvent ainsi emprisonnés par une quadruple enveloppe de glace, de charbon et de cylindres métalliques. Dans toutes mes expériences, j'ai eu soin de n'abaisser que lentement la température des animaux avant de les soumettre à l'action d'un froid intense, et, après qu'ils ont eu subi celui-ci, c'est toujours par gradation et avec une extrême lenteur qu'on les a ramenés à leur température normale. Avant de soumettre

les animaux au froid intense de la chambre réfrigérante, je les fais séjourner pendant un certain temps dans un appareil semblable au précédent, mais qui, ne contenant que de la glace fondante, reste constamment de 1 à 2 degrés au-dessus de 0; c'est celui-ci que j'appelle le *frigidarium*. Enfin quand l'expérience a été continuée un temps suffisant, tous les animaux qui ont subi des températures basses dans l'appareil réfrigérant, en sont enlevés et plongés de nouveau dans le frigidarium, afin qu'ils ne se déglacent qu'avec la plus extrême lenteur. Tantôt les animaux sont maintenus dans la chambre réfrigérante simplement dans des sacs en caoutchouc, en baudruche ou en taffetas ciré, afin d'éviter l'action irritante du mélange chimique; tantôt on les place dans de petites cages en toile métallique, pour qu'ils respirent librement à l'aide de l'air qui leur arrive. Les animaux que l'on veut faire congeler dans l'eau sont placés dans des tubes ou des vases en fer ou en fer blanc, munis d'un couvercle et totalement plongés dans le mélange frigorifique. Les expériences peuvent être groupées en 3 sections: 1° les expériences qui prouvent que la congélation altère le sang d'une manière fondamentale; 2° les expériences qui démontrent que la congélation complète tue radicalement les animaux; 3° et enfin, les expériences qui rendent évident que dans la congélation locale, la mort est produite par le sang altéré qui rentre dans la circulation. Les plus simples expériences suffisent pour mettre en évidence les désordres profonds que la congélation suscite dans le sang. Il suffit, pour cela, soit de réfrigérer immédiatement ce fluide lorsqu'il sort de ses vaisseaux, soit de le faire congeler dans ceux-ci mêmes, en soumettant les animaux à un froid intense. Le microscope démontre alors que presque tous les globules sanguins sont altérés, si tout le sang a été solidifié; et qu'au contraire il n'y en a qu'une partie, si la congélation n'a été que partielle. Dans ce dernier cas, l'altération des globules est toujours proportionnée à l'étendue de la congélation. Chez les poissons comme chez les grenouilles, les résultats ont été les mêmes; une altération profonde des globules du sang: les 99 centièmes des globules sont réduits à leur nucléus, et pas un centième de ceux-ci n'ont conservé leur apparence normale.

La seconde catégorie d'expériences, ou celle destinée à prouver que la congélation complète des animaux détermine la mort, comprend deux séries: les expériences exécutées à sec et celles qui ont eut lieu sous l'eau.

Conclusions. — 1° L'un des premiers phénomènes produits par le froid est la contraction des vaisseaux capillaires. Le microscope la fait immédiatement découvrir. Celle-ci est telle qu'aucun globule de

sang ne peut plus y être admis ; aussi ces vaisseaux restent-ils absolument vides , de là, la pâleur des organes réfrigérés.

2° Le second phénomène est l'altération des globules du sang par la congélation : par l'effet de celle-ci, ces globules subissent trois sortes d'altération ; tantôt leur nucléus sort de son enveloppe et nage en liberté dans le plasma ; les nucléus libres ont l'apparence granuleuse et sont plus opaques que dans l'état normal ; les enveloppes énucléées sont flasques et déchirées, ou elles ont été absorbées et ne se discernent plus. Tantôt on aperçoit le nucléus déjà altéré et cependant encore contenu dans son enveloppe, où il est opaque et plus ou moins excentriquement situé. Tantôt enfin les globules sanguins sont simplement plus ou moins crénelés sur leur bord et plus foncés en couleurs ; ce sont surtout les globules des reptiles et des poissons, qui expulsent leur nucléus ; les globules des mammifères offrent des crénelures. Le nombre des globules ainsi altérés et rentrés dans la circulation est proportionnel à l'étendue de la congélation ; si la congélation n'a envahi que les membres, $1/15$ ou $1/20$ seulement est altéré. Si l'animal a été totalement envahi par la glace, presque tous les globules sont désorganisés, il n'en reste pas d'inaltérés. 3° Tout animal totalement congelé et dont, par conséquent, tout le sang a été solidifié et n'offre plus que des globules désorganisés, est absolument mort ; aucune puissance ne peut le ranimer. 4° Lorsque la congélation est partielle, tout organe absolument congelé tombe en gangrène et se détruit. 5° Si la congélation partielle n'est pas fort étendue, et que par conséquent il ne soit versé dans le sang que peu de globules altérés, la vie n'est pas compromise. 6° Si la congélation au contraire s'étend sur une grande étendue, la masse de globules altérés que le dégel ramène dans la circulation tue rapidement l'individu. 7° Par cette raison un animal à demi-congelé peut vivre assez longtemps si on le maintient dans cet état, le sang congelé ne rentrant pas dans la circulation. Mais au contraire, il expire fort rapidement si on fait dégeler les parties refroidies, parce que les globules altérés rentrent en masse dans le sang. 8° Un animal qui a eu la moitié du corps congelé ne peut être rappelé pour longtemps à la vie, une moitié du sang se trouvant altérée. 9° Dans tous les cas de congélation, la mort est due à l'altération du sang, et non pas à la stupéfaction du système nerveux. 10° Et il résulte de ces faits que moins on dégèle rapidement les parties gelées, moins aussi est rapide l'invasion du sang altéré dans l'économie, et plus on augmente les chances de succès pour le retour à la vie. »

Concrétions des voies respiratoires, par M. Besnier.— 1° Les concrétions de l'appareil respiratoire doivent être divisées en deux classes distinctes : les concrétions proprement dites et les calculs ;

2° Les calculs peuvent se former de toutes pièces au sein de liquides altérés, soit dans les bronches (broncholithes), soit au sein du parenchyme pulmonaire, creusé de cavités tuberculeuses ou non (pneumolithes) ;

3° Si les concrétions sont le plus souvent latentes, c'est alors surtout qu'elles restent enkystées ou enchatonnées dans le parenchyme pulmonaire ; mais elles peuvent donner lieu à des accidents simulant la bronchite chronique ou la phtisie pulmonaire, alors qu'elles sont entraînées vers les bronches par un travail d'élimination spontanée ; la guérison peut survenir après cette élimination ;

4° Ces calculs peuvent être une cause d'hémoptysie quelquefois foudroyante, et il y a lieu d'en tenir compte parmi les conditions pathogéniques de l'hémoptysie considérée en général.

De la gastrite dans l'alcoolisme, conclusions de la thèse de doctorat de M. G. Pennetier, de Rouen. — 1° L'alcoolisme est une affection spéciale, un empoisonnement au même titre que l'empoisonnement Saturnin ;

2° La présence exagérée ou prolongée de l'alcool dans l'estomac, détermine une gastrite simple ou compliquée de lésions multiples ;

3° La gastrite dans l'alcoolisme peut être aiguë ou chronique ; chronique d'emblée ou succéder à l'état aigu. Elle se complique souvent soit d'ulcère simple aigu, soit d'ulcère simple chronique, d'hypertrophie générale ou partielle, mamelonnée ou polypiforme des parois de l'estomac, de rétrécissement du pylore, et enfin dans des cas beaucoup plus rares, d'infiltrations purulentes sous-muqueuses ;

4° Dans la gastrite simple aiguë, les vomissements sont ordinairement incessants, le pouls est quelquefois normal, le plus souvent déprimé et les forces sont énormément prostrées ;

5° L'ulcère aigu, déterminé par l'ingestion exagérée de boissons alcooliques, se manifeste le plus souvent à une époque très-rapprochée de l'excès. Dans ce dernier cas, il occupe les sommets des plis d'ampliation de l'estomac.

6° La gastrite chronique des ivrognes se résume quelquefois à une simple pituite consistant en régurgitations aqueuses, glaireuses, se produisant à jeun ;

7° A une période plus avancée, la gastrite simple chronique se fait surtout remarquer par des vomissements alimentaires qui peuvent durer plusieurs années sans réagir énormément pour cela sur l'économie ;

8° Les ulcères simples chroniques de l'estomac, consécutifs à l'abus des boissons spiritueuses se reconnaissent aux mêmes symptômes qui

les caractérisent dans toute autre circonstance. Nous appellerons cependant l'attention principalement sur les vomissements, surtout les vomissements sanglants, les douleurs xyphoïdiennes ou dorsales et l'amaigrissement. Ces ulcères, ordinairement peu profonds, peuvent avoir une marche fort lente, et guérir complètement, bien que le malade continue à boire;

9° La gastrite chronique des alcoolisés se complique souvent d'épaississement des parois de l'organe, d'hypertrophie mamelonnée ou polypiforme, quelquefois d'abcès sous-muqueux. Ces lésions coexistent parfois avec les ulcérations, nouvelle preuve en faveur de l'existence de la gastrite dans l'alcoolisme;

10° Dans certains cas de gastrite alcoolique, plus rares que les précédents, les glandes tubuleuses de l'estomac s'enflamment, se dilatent, versent le pus qu'elles contiennent sur la muqueuse gastrite, ou parfois occasionnent une suppuration du tissu-cellulaire sous-muqueux;

11° L'abus des spiritueux figure, probablement à tort, dans l'étiologie du cancer de l'estomac;

12° Le traitement à opposer à la forme aiguë de la gastrite, dans l'alcoolisme, consiste dans les antiphlogistiques locaux, les narcotiques et les vésicatoires volants à l'épigastre. Dans la forme chronique, il convient surtout de recourir aux préparations légères de quinquina et aux révulsifs sur la région de l'estomac.

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE

LA PHOSPHORESCENCE, ÉTUDE THÉORIQUE PAR M. FÉLIX LUCAS, INGÉNIEUR DES PONTS ET CHAUSSÉES. — I. **Définition de la phosphorescence.** — La phosphorescence est la faculté que possèdent certains corps d'émettre une lumière propre, sans cependant être portés à une haute température.

Cette propriété est naturelle à certains insectes, comme les lamproyes, les fulgores, les cucuyos.

Elle peut être produite, artificiellement et temporairement dans des corps inanimés, soit par le frottement, soit par une élévation de température (sans atteindre la température rouge).

Le plus souvent, la phosphorescence est produite par l'influence d'une source de lumière. On sait depuis longtemps que certaines

pierres précieuses ont la propriété d'émettre une lueur longtemps après qu'elles ont subi une impression lumineuse. On a découvert, en 1604, que le phosphore de Bologne (sulfure de baryum) possède remarquablement la même faculté. Dans ces dernières années, au moyen d'un ingénieux appareil dit *phosphroscope*, M. Edmond Becquerel a démontré qu'il en est de même d'un si grand nombre de corps que la phosphorescence engendrée par l'action de la lumière semble être une propriété générale de la matière.

C'est cette propriété que nous nous proposons d'étudier dans ce mémoire.

II. Analyse sommaire du phénomène. — Lorsque la lumière frappe un corps préalablement plongé dans l'obscurité, les molécules de ce corps abandonnent leur repos pour prendre un mouvement vibratoire particulier dont l'intensité va en croissant.

Quand cette lumière s'éteint, les molécules ébranlées reviennent graduellement au repos.

Les vibrations moléculaires se trahissent par une radiation lumineuse qui constitue la phosphorescence.

Celle-ci commence dès que la lumière vient frapper le corps. Elle ne peut guère être observée tant que dure l'action du foyer, noyée qu'elle est dans des radiations étrangères beaucoup plus intenses. Elle persiste et se manifeste à l'observation dès que le foyer a cessé d'agir.

III. Conditions expérimentales. — Nous supposerons dans ce qui va suivre que le corps soumis à l'observation soit maintenu à une température invariable, et que le foyer de lumière reste homogène dans sa nature, tout en pouvant varier d'intensité. Nous admettrons en outre que la lueur phosphorescente reste homogène pendant toute la durée de l'expérience, c'est-à-dire que le corps phosphorescent émette une lumière de couleur constante, variable seulement en énergie.

IV. Énoncé du problème à résoudre. — Si la source de lumière agissait indéfiniment sur le corps, elle engendrerait à la limite une phosphorescence d'énergie maxima. Cette énergie est un effet que nous pouvons, non pas mesurer, mais définir par l'intensité même I de la cause. La réalité de cette limite ne peut pas être atteinte, la source ne pouvant agir qu'au temps fini t , que nous appellerons *période d'émission*.

Au bout du temps x inférieur à t , la phosphorescence est telle qu'on pourrait l'obtenir en faisant agir sur le corps une source de

lumière analogue à la source active, mais douée d'une intensité inconnue $I\varphi(x)$ moindre que I . Cette intensité $I\varphi(x)$ peut représenter l'énergie phosphorescente au temps x .

De même, au bout du temps $(t+x)$ supérieur à t , la phosphorescence sera telle qu'on pourrait l'obtenir en faisant agir sur le corps une source lumineuse analogue à la source active, mais douée d'une intensité lumineuse inconnue $I\varphi(t)\psi(x)$ moindre que I . Cette intensité $I\varphi(t)\psi(x)$ peut représenter l'énergie phosphorescente au temps $(t+x)$.

Le problème à résoudre consiste à déterminer les fonctions φ et ψ .

V. Relation entre les fonctions φ et ψ . — Au moment même où s'éteint la source lumineuse, substituons-lui une source identique.

Il est clair qu'au temps $(t+x)$ l'énergie phosphorescente serait représentée par $I\varphi(t+x)$, c'est-à-dire que la lueur émise par le corps serait la même que s'il avait indéfiniment subi l'impression lumineuse de la source d'intensité $I\varphi(t+x)$. D'autre part, cette énergie se compose de deux parties distinctes, l'une égale à $I\varphi(t)\psi(x)$, provenant de la lumière éteinte, l'autre égale à $I\varphi(x)$, provenant de la lumière substituée. En d'autres termes, la lueur émise par le corps serait produite par les actions indéfinies coexistantes des deux sources d'intensité $I\varphi(t)\psi(x)$ et $I\varphi(x)$. On peut dire, ce qui revient au même, qu'elle serait produite par l'action indéfinie d'une source d'intensité :

$$I[\varphi(t)\psi(x) + \varphi(x)],$$

et l'on est conduit à poser :

$$(1) \quad \varphi(t)\psi(x) + \varphi(x) = \varphi(t+x).$$

D'où l'on déduit

$$\psi(x) = \frac{\varphi(t+x) - \varphi(x)}{\varphi(t)}$$

VI. Influence de la durée de l'émission. — Si la source lumineuse, au lieu d'agir pendant le temps t , agissait seulement pendant le temps t_1 moindre que t , l'énergie phosphorescente au temps x serait $I\varphi(t)\psi_1(x)$, la fonction ψ_1 étant déterminée par la formule.

$$(3) \quad \psi_1(x) = \frac{\varphi(t_1+x) - \varphi(x)}{\varphi(t_1)}$$

La courbe par laquelle on pourrait représenter la loi de persistance est évidemment une partie de la courbe par laquelle on pour-

rait représenter la loi de persistance correspondant à la durée d'émission $t > t_1$.

Si l'on désigne par k une quantité telle que l'on ait

$$I\varphi(t)\psi(k) = I\varphi(t_1),$$

d'où

$$(4) \quad \psi(k) = \frac{\varphi(t_1)}{\varphi(t)};$$

on pourra poser

$$I\varphi(t_1)\psi_1(x) = I\varphi(t)\psi(x+k),$$

d'où l'on déduira :

$$\psi_1(x) = \psi(x+k) \frac{\varphi(t)}{\varphi(t_1)}.$$

L'équation (2) permet d'exprimer $\psi(x+k)$ au moyen de la fonction φ . On a :

$$\psi(x+k) = \frac{\varphi(t+x+k) - \varphi(x+k)}{\varphi(t)};$$

par conséquent :

$$(5) \quad \psi_1(x) = \frac{\varphi(t+x+k) - \varphi(x+k)}{\varphi(t_1)}.$$

Des formules (3) et (5) on déduit :

$$(6) \quad \varphi(t_1+x) - \varphi(x) = \varphi(t+k+x) - \varphi(x+k).$$

Cette relation existe quel que soit x .

En faisant $x=0$ elle donne

$$(7) \quad \varphi(t_1) = \varphi(t+k) - \varphi(k),$$

formule qui déterminera k en fonction de t , lorsque la forme de la fonction φ sera connue.

VII. Nature des fonctions φ et ψ . — Si l'on se rappelle que $\varphi(0)$ doit être nul et $\varphi(\infty)$ égal à l'unité, on voit que la formule (6) conduit à poser :

$$(8) \quad \varphi(x) = 1 - a^{-x},$$

a désignant une constante qui doit satisfaire à la relation

$$(9) \quad a^{-k} - a^{-t_1} - a^{-(t+k)} = 1$$

déduite de la relation (7).

La formule (2) donne alors :

$$(10) \quad \psi(x) = \frac{a^{-x} - a^{-(t_1 + x)}}{1 - a^{-t_1}} = a^{-x}.$$

La formule (3) donne de même :

$$(11) \quad \psi_1(x) = \frac{a^{-x} - a^{-(t_1 + x)}}{1 - a^{-t_1}} = a^{-x} = \psi(x).$$

Ce qui démontre que *la fonction de persistance est indépendante de la durée d'émission.*

VIII. Variation de la source en intensité. — Supposons maintenant que la source lumineuse, au lieu de rester absolument invariable, reste constante seulement dans sa nature, en variant d'intensité suivant une loi quelconque $f(\alpha)$, α désignant le temps écoulé depuis l'origine de l'émission, dont la durée totale est θ .

La source d'intensité $f(\alpha)$, agissant pendant le temps infiniment court $d\alpha$, produirait au temps x , compté à partir de l'extinction, l'énergie phosphorescente élémentaire

$$(12) \quad f(\alpha) \varphi(d\alpha) \psi(\theta - \alpha + x) = f(\alpha) \underset{\text{nép}}{\text{la.}} a^{\alpha - \theta - x} d\alpha.$$

Par conséquent, l'énergie totale y au temps x est donnée par l'expression intégrale :

$$(13) \quad y = a^{-x} \underset{\text{nép}}{\text{la.}} \int_0^\theta f(\alpha) a^{-(\theta - \alpha)} d\alpha.$$

Et si nous posons

$$(14) \quad \varepsilon = \underset{\text{nép}}{\text{la.}} \int_0^\theta f(\alpha) a^{-(\theta - \alpha)} d\alpha,$$

Il viendrait simplement

$$(15) \quad y = \varepsilon a^{-x}.$$

Ainsi, le phénomène dû à l'action de la source d'intensité variable agissant pendant le temps θ , pourrait être reproduit par l'action indéfinie d'une source lumineuse analogue, d'intensité constante ε , déterminée par la formule (15).

On voit ainsi que, quelle qu'ait été l'action lumineuse, la loi de persistance est toujours la même, à un facteur constant près.

Pendant l'émission, l'énergie phosphorescente Y au temps X est donnée par l'expression intégrale :

$$(16) \quad Y = a^{-X} \underset{\text{nép}}{\text{la.}} \int_0^X f(\alpha) a^\alpha d\alpha.$$

IX. **Loi des quantités.** — La *quantité de lumière émise* par la source est donnée par la formule

$$(17) \quad Q = \int_0^{\infty} f(x) dx.$$

D'autre part, l'expression

$$Q_1 = \int_0^{\infty} Y dX + \int_0^{\infty} y dx$$

représente la *quantité d'énergie phosphorescente émanée* du corps observé.

On trouve sans difficulté :

$$\int_0^{\infty} Y dX = -a^{-1} \int_0^{\infty} f(x) a^x dx + \int_0^{\infty} f(x) dx,$$

$$\int_0^{\infty} y dx = a^{-1} \int_0^{\infty} f(x) a^x dx$$

Par conséquent :

$$(18) \quad Q = \int_0^{\infty} f(x) dx.$$

Les formules (17) et (18) montrent que :

$$(19) \quad Q_1 = Q$$

c'est-à-dire que la *quantité d'énergie phosphorescente émanée* du corps observé est égale à la *quantité de lumière émise* par la source.

X. **Intensité propre du phénomène.** — Jusqu'ici nous avons représenté l'état phosphorescent d'un corps par l'intensité d'une source de lumière idéale dont l'action indéfinie ferait naître un état identique.

Le corps phosphorescent étant, en définitive un foyer de lumière, possède à chaque instant une intensité propre i qui peut être soumise à l'évaluation photométrique. Ne pourrions-nous pas introduire dans nos formules cette intensité même en place de ce que nous avons appelé l'énergie phosphorescente y ? Il en serait ainsi s'il y avait proportionnalité entre les deux nombres.

Cette proportionnalité semble évidente *a priori* si l'on regarde i et y comme mesurant les amplitudes vibratoires des molécules du corps observé et des molécules de la source. Elle peut se déduire de l'expérience, et cela est facile en prenant pour base les résultats empiriques obtenus par M. Edmond Becquerel.

Théoriquement l'intensité maxima de la phosphorescence déve-

loppée par l'action d'une source de lumière constante sa intensité ne peut être obtenue qu'au bout d'un temps infiniment long; mais il suffit pratiquement d'une émission finie (généralement assez courte) pour obtenir une intensité qui ne varierait pas sensiblement, par suite d'une émission beaucoup plus grande, et qui peut être regardée, sans erreur appréciable, comme l'intensité maxima, théoriquement impossible à réaliser.

M. Becquerel a donc pu donner successivement à l'intensité de la source des valeurs arbitraires et mesurer les valeurs correspondantes de l'intensité phosphorescente maxima engendrée dans chaque cas.

Il a ainsi reconnu que l'intensité de la lumière émise est proportionnelle à l'intensité de la lumière active, et cela lorsque cette dernière varie de 1 à 110 fois une valeur donnée.

XI. *Lois réelles.* — Cela posé, les lois ci-dessus trouvées, que l'on pourrait dire *romantiques* parce qu'elles mettent en cause les intensités de sources lumineuses purement *idéales*, vont nous conduire d'emblée aux lois *réelles*, dans lesquelles doivent être mises en cause les intensités mêmes des phénomènes étudiés.

Désignons par i_0 l'intensité phosphorescente qui se produit au moment θ où cesse l'émission, par i' l'intensité phosphorescente qui se produit au temps $X < \theta$, et par i l'intensité phosphorescente qui se produit au temps $(\theta + x)$.

La loi de l'intensité de la source est toujours $f(X)$. La formule (15) nous donne :

$$(20) \quad i = i_0 a^{-x}.$$

De même, la formule (16) nous donne :

$$(21) \quad i' = i_0 \frac{a^{-x} \int_0^x f(\alpha) a^\alpha d\alpha}{a^{-\theta} \int_0^\theta f(\alpha) a^\alpha d\alpha}.$$

Ainsi que nous l'avons dit précédemment, cette dernière formule n'offre qu'un intérêt médiocre, puisqu'elle s'applique à un phénomène dont l'observation est le plus souvent impossible.

La formule (20), au contraire, représente la loi d'un phénomène observable, et pour cette raison elle est beaucoup plus digne d'intérêt.

On peut lui donner la forme :

$$(22) \quad i = i_0 e^{-kx},$$

qui fait ressortir une analogie frappante entre le phénomène de la phosphorescence consécutive à l'action lumineuse et le phénomène du refroidissement d'un corps échauffé.

La loi romantique établie au numéro 10 conduit à une loi réelle qui peut s'énoncer en ces termes :

LOI DES QUANTITÉS DE LUMIÈRE. *La quantité de lumière émise par la source est toujours proportionnelle à la quantité de lumière produite par le phénomène de phosphorescence correspondant.*

XII. Données expérimentales.— Là se termine la théorie mathématique que nous nous étions proposé de développer dans ce mémoire. Faut-il invoquer l'expérience pour justifier des lois rationnellement découvertes, sans le secours d'aucune hypothèse? Rien n'est plus facile.

M. Becquerel a fait l'étude empirique la plus minutieuse des phénomènes de la phosphorescence. Les résultats de ses recherches ont été développés dans plusieurs mémoires insérés dans les *Annales de chimie et de physique*. Ils ont été résumés dans une leçon faite le 19 avril 1861 à la Société chimique de Paris.

Entre autres conclusions, M. Becquerel a donné les suivantes :

Lorsque la lumière vient frapper certains corps (peut-être la plupart des corps), ces corps n'émettent pas seulement des rayons réfléchis et transmis, ils émettent encore, en vertu d'une action qui leur est propre, des rayons lumineux d'une autre nature.

L'émission phosphorescente persiste lorsque la source de lumière a cessé son action. Le temps pendant lequel cette émission persistante est appréciable est le plus souvent très-court et inférieur à $\frac{1}{10000}$ de seconde. Exceptionnellement, il peut dépasser 36 heures.

Peut-être cette action est-elle générale et ne se manifeste-t-elle qu'à un degré beaucoup moindre dans les corps qui ne donnent, dans le phosphoroscope, que des résultats négatifs.

Le plus souvent, la phosphorescence d'un corps ne donne lieu qu'à une seule nature de lumière; c'est-à-dire que pendant toute la durée possible de l'observation, la lueur émise est d'une couleur uniforme et varie seulement en intensité. Dans ce cas, si l'on désigne par i_0 l'intensité lumineuse à l'instant où le corps commence à émettre de la lumière dans l'obscurité, et par i l'intensité lumineuse au bout du temps x , on a :

$$i = i_0 e^{-Kx}.$$

e désignant la base des logarithmes népériens, K une quantité constante. (C'est précisément notre formule 22.)

Le nombre K ne dépend que de la nature du corps; il ne dépend même pas de l'état moléculaire; il reste sensiblement le même, que le corps soit cristallisé, fondu ou pulvérulent; il ne dépend pas de

l'intensité de la source lumineuse qu'on a fait agir au début de l'expérience.

Certains corps passent dans leur phosphorescence par différentes teintes ; la loi précédente ne peut pas leur être appliquée.

Un corps phosphorescent n'émet que des rayons d'une réfrangibilité généralement inférieure, au plus égale à celle des rayons incidents.

En prenant la seconde pour unité de temps, la valeur des coefficients K a varié, pour les phénomènes observables au phosphoroscope, depuis 5,07 pour le spath d'Islande (carbonate de chaux) jusqu'à 1497,50 pour l'uranite naturelle. Au-dessous du carbonate de chaux se trouvent placés les corps à plus grande persistance, telles que les platino-cyanures et certaines matières organiques.

Plusieurs platino-cyanures ne donnent plus d'effets appréciables après $\frac{1}{4000}$ de seconde, et le bisulfate de quinine présente une limite encore plus reculée.

Les substances organiques et les composés à bases organiques sont, pour ainsi dire, presque tous lumineux, bien que les effets qu'ils présentent soient peu appréciables, si ce n'est pour quelques-uns, comme le bi-sulfate de quinine.

XIII. Considérations physiologiques. — Les substances organiques paraissent donc douées de la propriété phosphorescente et satisfaisante à la loi

$$i = i_0 e^{-Kt},$$

dans laquelle K prend une valeur considérable, beaucoup plus grande que la valeur d'environ 1500, particulière à l'uranite naturelle.

Parmi ces substances figure la membrane de la rétine, laquelle est formée par l'épanouissement des filets infiniment déliés du nerf optique.

Nos regards se tournent-ils vers un foyer de lumière, les rayons réfractés par le globe oculaire viennent peindre sur la rétine une microscopique image. Sous cette influence, et dans la partie impressionnée de la membrane, les molécules organiques prennent un mouvement vibratoire que le nerf optique transmet au cerveau. La vision a lieu.

Au mouvement vibratoire de la rétine se rattache un phénomène de phosphorescence. L'effet maximum théorique n'est jamais totalement atteint, mais il l'est sensiblement au bout d'un temps extrêmement court, inférieur sans doute à un dix-millième de seconde, à cause de la grande valeur de la constante K .

De même, le mouvement vibratoire persiste indéfiniment en théo-

rie après que le foyer cesse d'agir sur notre organe, mais il est sensiblement annulé au bout d'un temps extrêmement court, inférieur sans doute à un dix-millième de seconde.

Dans les phénomènes ordinaires de la vision, les choses se passent sensiblement comme si le mouvement vibratoire maximum avait lieu dès que la lumière vient frapper la rétine, et si le repos se faisait instantanément dès que cesse l'action du foyer.

Il ne faut pas rapporter à la phosphorescence persistante de la rétine les phénomènes ordinaires de vision persistante dont la durée atteint près d'un tiers de seconde.

Ainsi que nous l'avons exposé dans un précédent mémoire (*Théorie de la vision des corps lumineux*), ces phénomènes dépendent principalement du cerveau; les propriétés ci-dessus décrites de la rétine ne peuvent les altérer qu'insensiblement. Mais aux propriétés phosphorescentes de la rétine se rattachent, croyons-nous, les images accidentelles ou subjectives, diversement colorées, que nous observons plusieurs secondes après l'apparition de certains foyers lumineux, principalement des foyers très-intenses par lesquels nous sommes un peu éblouis. Cette opinion paraît plausible si l'on se rappelle que certains corps, impressionnés par la lumière, passent dans leur phosphorescence par diverses teintes, cas dans lequel les lois du phénomène sont peu connues encore.

Passant à un autre ordre d'idées, nous demanderons si la persistance indéfinie du mouvement vibratoire, bientôt infiniment faible, que subit notre rétine après la formation d'une image, n'est pas la cause physique de nos souvenirs visuels.

Il est en nous une faculté morale qui joue un grand rôle dans nos observations physiques de toute nature, c'est l'attention. Jetez les yeux sur une foule, vous n'aurez tout d'abord qu'une idée bien confuse des personnes contenues dans le champ de votre vision; portez votre attention sur une de ces personnes, immédiatement vous perdrez de vue toutes les autres, et celle-là vous la verrez distinctement.

Sur votre rétine se forment simultanément et en des points différents les images microscopiques de plusieurs personnes. Chacune de ces images est un centre d'ébranlement dont l'action se communique nerveusement à votre cerveau pour y développer des ondes mobiles. Ces ondes s'enchevêtrent dans le milieu cérébral, sans aucun désordre, en conservant chacune son individualité. Voulez-vous que l'une d'elles parle seule à votre âme et que les autres se taisent, l'attention naît en vous et votre désir est exaucé.

Bien longtemps après que le spectacle que vous contemplez aura disparu, aux points de votre rétine où se sont formées les images,

existeront encore avec une pâleur extrême les mêmes centres d'ébranlement ; ces mêmes ondes, dont nous venons de parler, quoiqu'infinitement affaiblies dans leur puissance, parcourront encore votre cerveau, pour lequel elles seront devenues des *souvenirs physiques*. Non-seulement elles se croiseront entre elles, mais elles croiseront encore, sans pour cela perdre leurs individualités respectives, une infinité d'autres *ondes souvenirs* émanées des autres spectacles qui se sont déroulés sous vos yeux.

Quand vous ouvrez les yeux à la lumière, les ondes plus énergiques présentement créées dominent puissamment les ondes souvenirs et sollicitent notre attention d'une manière presque invincible.

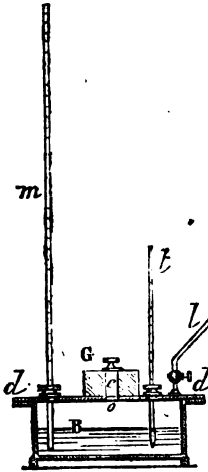
Quand vous avez les yeux clos, ou quand vous êtes plongé dans l'obscurité, votre attention se porte plus aisément sur les ondes anciennes ; malgré sa pâleur extrême, vous pouvez encore isoler l'une d'elles et en prendre conscience : vous exercez ainsi la *mémoire des yeux*.

LUCAS.

PHYSIQUE APPLIQUÉE.

Nouvelle méthode d'essai des huiles minérales, par M. Salleron, constructeur d'instruments de précision, et V. Urbain, ingénieur des arts et manufactures.—Les reproches que l'on fait à l'huile de pétrole employée pour l'éclairage sont de deux sortes : elle serait d'une part dangereuse à employer à cause de sa grande inflammabilité, et, d'autre part, elle répandrait en brûlant une odeur désagréable ; mais nous devons attribuer ces défauts, non pas à certaines propriétés inhérentes à l'huile de pétrole, mais bien à un vice de fabrication ou à une falsification de cette huile. Sans entrer dans le détail de cette fabrication, nous dirons seulement qu'elle donne pour résultat trois groupes de produits. Le premier, renfermant tous les liquides dont la densité est inférieure à 735, constitue l'essence ; le second, comprenant tous les composés qui distillent ensuite et dont la densité ne dépasse pas 820, donne l'huile d'éclairage ; enfin ce qui passe en dernier lieu à la distillation, ce sont les huiles lourdes. Certains fabricants, dans le but d'augmenter la proportion de l'huile pour l'éclairage qu'il est possible d'en retirer, ajoutent à ce produit des huiles lourdes dont la densité est supérieure à 820, et d'autre part, des essences de densité inférieure à

735, en proportion convenable pour conserver au mélange la densité ordinaire de 800 environ. D'autres fabricants, sans avoir recours au même artifice, livrent à la consommation des huiles tout aussi mauvaises par suite du peu de soin qu'ils apportent dans le raffinage, à la séparation des divers produits. C'est ce mélange d'essence et d'huile, résultat d'une falsification volontaire ou d'un vice de fabrication, qui rend l'huile pour l'éclairage d'un usage dangereux et incommode. L'essence communique à l'huile minérale sa grande inflammabilité, l'huile lourde, une flamme fuligineuse et une odeur très-désagréable. Pour reconnaître si une huile donnée peut être utilisée comme huile à brûler, il faut d'abord chercher sa densité à l'aide d'un densimètre. Cette densité devra toujours être de 800 environ; si non, l'huile est certainement de mauvaise qualité; puis, il reste à examiner si l'huile minérale ne contient ni essence, ni huile lourde. Comme ces deux produits coexistent nécessairement, sans quoi la densité n'eût pas été celle que nous avons trouvée, il suffira de vérifier la présence de l'une ou l'autre de ces substances; comme c'est l'essence qui est la plus facile à reconnaître par son inflammabilité et sa vaporabilité, c'est à elle que l'on donne la préférence. Il y a un an, le conseil de salubrité du département de la Seine prescrivit d'essayer les huiles minérales en y plongeant une allumette enflammée. Lorsque cette dernière s'éteignait sans mettre le feu au liquide, l'huile devait être regardée comme bonne. Pour vérifier par ce procédé très-simple, si telle huile est ou n'est pas dangereuse à employer, il faut évidemment tenir compte de la température à la quelle se trouve le liquide, et opérer ainsi : « chauffer de l'eau dans un vase quelconque jusqu'à la température de 35°; à ce moment introduire dans ce bain une petite capsule contenant l'échantillon d'huile à essayer, et présenter une allumette en ignition à une petite distance au-dessus du niveau du pétrole. S'il n'y a pas alors inflammation, l'huile peut être employée sans crainte. » Ce procédé a l'inconvénient de ne pouvoir mesurer exactement l'inflammabilité ou le degré de pureté d'une huile minérale donnée, et par suite, de ne pouvoir en déterminer la valeur. L'instrument que nous allons décrire, et qui est, au fond, une modification de l'appareil proposé par M. Pouillet pour mesurer la tension des vapeurs, remplit au contraire ce but, et de plus, il est susceptible d'une sensibilité aussi grande qu'on peut le désirer. Il repose sur ce fait constaté, pour les huiles de pétrole, par des expériences directes, que pour des liquides émettant des vapeurs inflammables, leur degré d'inflammabilité, à une certaine température, est proportionnel à la tension des vapeurs qu'ils émettent à cette température.



B est une petite boîte en cuivre que vient fermer hermétiquement le disque *dd*, rodé sur ses bords. Ce disque donne passage à un tube manométrique en verre *m* de 30 à 35 centimètres de longueur, divisé en millimètres, et à un petit thermomètre *t*. Il est en outre percé d'une ouverture circulaire *o*, qui peut être fermée ou servir de communication entre la boîte B et une petite chambre cylindrique *c* percée dans la pièce *G*, en faisant glisser à droite ou à gauche cette pièce rodée sur le disque *d*. (Nous ferons remarquer que l'appareil se compose de pièces pouvant toutes se démonter avec la plus grande facilité. Cette condition est nécessaire pour le nettoyage de ces pièces ; car pour enlever l'huile de pétrole qui s'est attachée à leurs parois, le seul moyen est de la frotter avec un linge^{sec}.) Pour faire une expérience, on verse dans la boîte B, cinquante centimètres cubes d'eau, on amène la pièce *G* dans la position qui correspond à la fermeture de l'orifice *o*, puis on introduit dans la cavité *c* quelques centimètres cubes de l'huile à essayer. Cela fait on ferme hermétiquement cette cavité, et on plonge tout l'appareil dans un vase plein d'eau, afin de lui faire prendre une température bien uniforme qu'il devra garder pendant la durée de l'expérience. Lorsque ce résultat est atteint, on comprime un peu l'air contenu dans la boîte B en soufflant par le tube *l*, muni d'un petit robinet, de manière à amener le niveau du liquide dans le tube manométrique en regard du zéro de sa graduation, puis on fait glisser la pièce *G* jusqu'à ce que l'ouverture *o* coïncide avec la partie inférieure de la petite chambre *c*. A cet instant l'huile qui y était contenue tombe dans l'intérieur de la boîte B et s'y trouve remplacée par un égal volume d'air. Le fait de l'introduction du pétrole ne peut donc rien changer à la pression de l'air contenu dans la capacité B, mais à cette pression vient s'ajouter la tension de vapeur de l'huile qui s'est répandue à la surface de l'eau, augmentation de pression qui se trouve indiquée par le manomètre *m*. Lorsque la colonne *m* est devenue stationnaire, on lit la hauteur à laquelle elle est parvenue et en même temps sa température indiquée par le thermomètre *t*. On a ainsi en millimètres d'eau, la tension de vapeur de l'huile à essayer correspondant à une température donnée. On comprend facilement que, si l'on connaît d'avance la tension de vapeur que donne, à cette température, une bonne huile prise pour type, on pourra, de la comparaison des nombres exprimant la tension

de ces deux liquides, conclure immédiatement la valeur de l'échantillon sur lequel on a opéré. Dans le but de faciliter cette comparaison, nous avons entrepris avec notre appareil, une série d'expériences, pour déterminer la tension de vapeur d'une même huile à différentes températures comprises entre 0° et 35°. Cet échantillon, nous l'avons prélevé sur le produit de la distillation de 2 500 litres de pétrole brut, distillation que nous avons surveillée avec le plus grand soin, afin d'obtenir une huile complètement exempte de tous les produits de densité inférieure à 735, et de tous ceux de densité supérieure à 820.

Température.	Tension de vapeur en millimètres d'eau.	Température.	Tension de vapeur en millimètres d'eau.
0	34,5	18	73
1	36	19	76
2	37,5	20	79
3	39	21	82,5
4	41	22	86
5	43	23	90
6	45	24	95
7	47	25	100
8	49	26	105
9	51	27	110
10	53	28	116
11	55	29	122
12	57	30	129
13	59	31	136
14	61,5	32	144
15	64	33	153
16	67	34	163
17	70	35	174

Le nombre de 64 millimètres que nous avons obtenu pour la tension de vapeur de cette huile à la température de 15°, nous semble donc pouvoir être accepté comme limite des tensions de vapeur que devraient posséder les huiles livrées dans le commerce; et il ne nous paraît pas impossible que l'instrument que nous venons de décrire, ou tout au moins le nouveau procédé d'essai que nous proposons, puisse être adopté pour la vérification des huiles livrées à la consommation publique.

CHIMIE.

Formation de l'acétylène dans les combustions incomplètes, par M. Berthelot. — 1. L'acétylène prend naissance, comme je l'ai montré, lorsque la plupart des composés organiques sont soumis à l'influence prolongée d'une température rouge. Je me propose aujourd'hui d'établir la formation de ce même carbure dans une circonstance non moins générale, et dont la démonstration donne lieu à des expériences fort élégantes : je veux parler de la combustion incomplète. Ce fait peut être mis en évidence de plusieurs manières.

Si l'on opère sur un gaz tel que l'éthylène, C^2H^4 , il suffit de remplir avec ce gaz une éprouvette de 300^{cc}, d'y verser à l'avance quelques centimètres cubes d'une solution de chlorure cuivreux ammoniacal, puis d'enflammer le gaz. On incline alors l'éprouvette presque horizontalement et on la fait rouler entre les doigts, de façon à étaler le liquide sur toute la paroi de l'éprouvette. A mesure que la flamme, produite d'abord à l'orifice, rentre dans l'intérieur du vase, on voit se produire au contact de la flamme, et au-dessous, un très-abondant précipité rouge d'acétylure cuivreux.

Cette expérience réussit également bien avec l'éther chlorhydrique, C^4H^5Cl , le propylène, C^3H^6 , etc.

Le gaz des marais, C^2H^4 , et le gaz éther méthylique, $C^2H^2(C^2H^4O^2)$, donneront lieu aux mêmes phénomènes, quoique avec un peu moins d'intensité.

C'est une nouvelle démonstration de la transformation directe du gaz des marais en acétylène C^2H^2 , c'est-à-dire en un corps dont le carbone est deux fois aussi condensé. Le gaz de l'éclairage n'échappe pas à la loi générale. Pour le prouver, on remplit avec ce gaz une éprouvette de 300^{cc}, et on y verse quelques centimètres cubes de réactif. En opérant sur ces quantités, l'acétylène préexistant dans le gaz, fournit à peine quelques indications. On enflamme alors en procédant, comme il a été dit, et un nouveau dépôt d'acétylure cuivreux, bien plus notable que le premier, apparaît sur les parois de l'éprouvette.

Au contraire, je n'ai obtenu aucun résultat, ni avec un mélange d'oxyde de carbone et d'hydrogène, ni avec de l'hydrogène chargé de carbone pur, en dirigeant un jet enflammé sur un crayon de charbon de cornue.

2. C'est surtout avec les liquides très-volatils que l'expérience est

frappante. Quelques gouttes d'éther ordinaire, C^4H^4 ($C^4H^6O^2$), enflammées dans une éprouvette qui renferme du chlorure cuivreux ammoniacal, suffisent pour recouvrir, en un instant, toute la surface intérieure d'un dépôt opaque et rouge de sang formé par l'acétylure cuivreux, pourvu que l'on fasse rouler entre les doigts l'éprouvette tenue presque horizontale. La quantité d'acétylène qui devient manifeste dans cette circonstance est évidemment plus grande que celle qui prend naissance sous l'influence de la chaleur ; la quantité réellement produite est d'ailleurs bien supérieure à celle qui devient manifeste sous la forme d'acétylure cuivreux, puisque la majeure partie de l'acétylène brûle aussitôt après s'être formée, et sans arriver au contact du réactif.

Aussi, je pense qu'il sera possible de déduire de cette expérience, convenablement modifiée, une méthode de préparation de l'acétylène plus avantageuse que celles qui sont connues.

On peut faire la même expérience sous une forme non moins frappante, en versant dans une assiette un peu d'éther, puis de chlorure cuivreux ammoniacal, et enflammant l'éther. L'acétylène formé se répand par diffusion à travers l'éther, et va former une couche d'acétylure à la surface du réactif sous-jacent. — Mais cette manière d'opérer est moins favorable à la récolte de l'acétylène que la combustion dans une éprouvette.

J'ai décrit en détail la formation de l'acétylène dans la combustion de l'éther. La même formation peut être constatée, avec le même éclat, dans la combustion de l'amylène, $C^{10}H^{10}$, de l'hydrure d'amylène, $C^{10}H^{12}$, etc.

On obtient également des résultats démonstratifs avec la benzine, $C^{12}H^6$; avec l'acétone, $C^6H^6O^2$, avec l'éther méthylformique C^2H^2 ($C^2H^2O^4$), malgré la richesse en oxygène de cet éther et la faible condensation du carbone dans ses composants, et généralement avec tout liquide volatil au-dessous de 60° ou 80° et non miscible avec la solution cuivreuse.

3. Non-seulement l'acétylène prend naissance dans la combustion en vase demi-clos, comme je viens de l'établir, mais il se forme également toutes les fois qu'un composé organique brûle au contact de l'air, avec production de noir de fumée.

Pour le prouver, il suffit de placer l'embouchure d'une allonge verticale au-dessus de la flamme à une distance suffisante pour ne pas gêner la combustion, et de produire une aspiration lente à l'aide d'un écoulement d'eau (1 litre ou 2 par minute). On remplit ainsi par déplacement, et à l'aide des gaz de la combustion, un flacon vide et sec d'un litre environ. Au bout de quelques minutes, on verse dans le

flacon quelques gouttes de chlorure cuivreux ammoniacal, et on voit se produire le précipité caractéristique, quoique en bien moindre abondance que dans les combustions en vase demi-clos. J'ai obtenu ce résultat en brûlant dans une petite capsule les corps suivants : éther ordinaire; benzine $C^{12} H^6$; essence de térébenthine, $C^{20} H^{16}$; huile végétale; acide stéarique; pétrole d'éclairage; naphthaline, $C^{20} H^8$, les trois dernières substances ayant été préalablement chauffées au voisinage de leur point d'ébullition.

Le résultat obtenu avec la naphthaline et la benzine méritent d'autant plus l'attention, que jusqu'ici, je n'avais pas réussi à transformer ces carbures en acétylène par la chaleur seule. On trouve là une nouvelle preuve de l'extrême stabilité de l'acétylène, particulièrement lorsqu'il est mélangé avec une certaine proportion de gaz étrangers.

Les mêmes observations sont applicables à la combustion du gaz de l'éclairage. Les gaz versés dans l'atmosphère, soit par la flamme d'un bec d'éclairage dit bec papillon, soit par la flamme fuligineuse d'un brûleur Bunsen, contiennent une proportion très-sensible d'acétylène.

Ces observations expliquent pourquoi les pièces où l'on brûle du gaz présentent souvent une odeur particulière. Cependant l'acétylène versé dans l'atmosphère, n'exerce pas par lui-même une action physiologique spécialement pernicieuse, car j'ai vérifié que son action n'est pas plus nuisible que celle des autres carbures d'hydrogène; (M. Arm. Moreau a eu l'obligeance de se joindre à moi pour cette expérience) mais sa présence est le signe d'une combustion incomplète. Une telle combustion doit produire une proportion notable de cet oxyde de carbone dont M. Leblanc a montré le caractère éminemment vénéneux. Au point de vue de la théorie de la combustion, la formation générale de l'acétylène n'est pas non plus sans intérêt. En premier lieu, elle est contraire à cet axiôme absolu en vertu duquel l'hydrogène des corps hydrocarburés brûlerait d'abord en totalité en laissant le carbone libre. Or, dans la combustion incomplète de la naphthaline $C^{20} H^8$, corps moins hydrogéné que l'acétylène $C^4 H^2$ qu'elle engendre, il faut bien admettre qu'une partie au moins du carbure primitif, perd son carbone avant son hydrogène, pour que la composition du carbure puisse être ramenée à celle de l'acétylène : $C^{20} H^8 = 4 C^4 H^2 + C^4$. En réalité la combustion des composés hydrocarburés ne s'effectue pas d'un seul coup, mais par une suite de décompositions. La première de ces décompositions donnera lieu à des produits spéciaux qui varient suivant la nature des corps combustibles. On sait, par exemple, que le premier produit de la production incomplète de l'alcool est l'aldéhyde. Puis viennent les produits généraux, formés dans toutes les combustions et

qui précèdent en général l'acide carbonique, le carbone et l'oxyde de carbone auxquels il faut désormais ajouter l'acétylène.

PHYSIQUE DU GLOBE.

DE L'INFLUENCE DES FORÊTS SUR LES SOURCES ET LES COURS D'EAU, par M. Jules Maistre, de Villeneuve (Hérault.) Il est généralement admis que les forêts exercent la plus heureuse influence sur les sources et qu'elles régularisent le régime des cours d'eau ; la preuve la plus concluante, à l'appui de cette théorie, c'est que dans toutes les contrées méridionales, les sources diminuent de volume et la sécheresse augmente, depuis que les montagnes ont été déboisées.

Mais en laissant de côté la théorie ou des idées qui au fond pourraient être préconçues, si nous voulons étudier, d'une manière aussi exacte que possible, le rôle des forêts sur les sources, nous n'avons qu'à nous appuyer sur des faits et comparer les quantités d'eau qui s'écoulent :

- 1° D'un terrain qui est boisé;
- 2° D'un autre qui ne l'est pas.

Dans cette étude, nous aurons à tenir compte de l'étendue de chaque bassin, des cultures qui recouvrent leur surface et de leur composition géologique.

Nous avons fait dans ce but, des observations sur deux points différents.

Le premier, est le bassin boisé de Lampy, situé dans la Montagne-Noire (Aude), et dont les eaux, provenant d'une surface d'environ 700 hectares, soit 7 000 000^m de mètres carrés, sont recueillies dans un vaste réservoir et contribuent à l'alimentation du canal du Midi.

Grâce aux observations pluviométriques et aux jaugeages faits deux fois par jour par le grand canal, nous avons pu constater que le ruisseau de Lampy débite annuellement environ la moitié de l'eau qui tombe sur ses versants. Ce qui correspond à une moyenne de plus de 110 litres par seconde.

Le deuxième, le bassin de Salagou, situé dans les montagnes arides de la rive droite de l'Hérault, dont la surface, de 4 200 hectares, c'est-à-dire 6 fois plus étendue que celle de Lampy, ne donne cependant, en moyenne, qu'un volume d'eau bien inférieur à celui que débite ce dernier bassin.

Soit de 10 à 12 litres par seconde, en été.

Bassin de Lampy.

Les 700 hectares qui composent ce bassin reposent sur le granit et

le quartz (ce dernier dans une faible proportion). Ces rochers sont imperméables; mais la couche de terre qui les recouvre a assez d'épaisseur pour absorber les eaux pluviales; de telle sorte, que sans rien perdre de leur limpidité, ces eaux se rendent lentement dans le ruisseau.

Ce que nous disons de la limpidité des eaux dans cette partie de la Montagne-Noire est confirmé par ce fait que, depuis sa création, il y a de cela plus de 80 ans, le réservoir de Lampy-Neuf n'a nécessité que des recreusements insignifiants.

Un réservoir semblable qui serait établi dans la vallée de la Dourbie, ou dans tout autre terrain déboisé de l'Hérault, serait rempli de sable et de graviers dans l'espace de quelques années.

Les cultures du bassin sont réparties de la manière suivante :

Forêt de Ramondens, appartenant à l'État.	{	Futaies.	120	hectares.
		Taillis.	300	»
Terrains à divers propriétaires.	{	Bois.	50	»
		Ajoncs.	170	»
		Prairies.	20	»
		Champs.	30	»
		Total.	690	hectares.

Dans toutes les parties qui ne sont pas boisées ou labourées, le sol est recouvert d'ajoncs ou de prairies. Rarement la roche est à nu. Les pentes, quelques rapides qu'elles soient, sont gracieusement ondulées et ne présentent pas ces ravines profondes, comme il n'en existe que trop souvent dans les montagnes déboisées.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, la quantité d'eau que débite le Lampy, et qui traverse le réservoir du même nom, dépasse la moitié de celle qui tombe annuellement sur les 700 hectares.

Les chiffres que nous allons citer se rapportent à l'année 1864; on peut cependant les considérer comme représentant à 2 ou 300 000 mètres cubes près, la moyenne de plusieurs années.

En 1864, le pluviomètre, placé sur la maison du cantonnier, à côté de la digue du réservoir, a reçu 1^m,0319 d'eau. Par conséquent, si sur les 700 hectares, il est tombé la même tranche d'eau, on a pour l'année entière 7 363 300 mètres cubes.

Voilà la quantité de pluie tombée, voyons celle qui s'est rendue ou qui a traversé, dans le même espace de temps, le réservoir de Lampy-Neuf.

Ce réservoir a une surface de 24 hectares et une contenance de 1 672 823 mètres cubes, sa plus grande hauteur d'eau du côté de la digue, qui forme la vallée, est de 15^m,65.

Dans tout le courant de l'année 1864, il est sorti de ce réservoir 3 647 615 mètres cubes d'eau; mais, comme au 1^{er} janvier 1864, le réservoir n'avait qu'une hauteur d'eau de 13^m,92, soit 1 250 400 mètres cubes, et qu'à la fin du mois de décembre, il était plein et contenait 1 672 823 mètres cubes, il faut ajouter aux 3 647 615 mètres cubes les 422 423 mètres cubes qui ont rempli à la fin de l'année le vide qui existait au commencement.

On a donc un total de 4 070 038 mètres cubes.

Ce qui représente plus de la moitié de l'eau qui tombe sur les 700 hectares.

Voyons maintenant comment agit une forte pluie sur la surface boisée du Lampy; si nous disons boisée, quoique tous les versants ne le soient pas entièrement, c'est qu'à part la très-petite partie de terre labourable, le terrain est recouvert d'ajoncs très-épais, ou de prairies qui entretiennent l'humidité du sol.

Du 28 au 29 juillet 1863, il tombe, en deux fois, un prisme d'eau de 0^m,083, ce qui donne pour les 700 hectares 581 000 mètres cubes.

Avant la pluie, le réservoir de Lampy-Neuf était plein, par conséquent à la côte de 15^m,65, et il sortait, par la vanne supérieure de décharge, la seule qui fut ouverte, 3 936 mètres cubes par jour, ce qui donne 45 litres par seconde.

Ces 45 litres d'eau représentent donc le débit naturel du ruisseau avant la pluie.

Après la pluie le débit augmente, et il est :

Le 29 juillet 1863, de	30 504	mètres cubes.
Le 30	—	28 864
Le 31	—	7 872
Le 1 ^{er} août	—	7 872
Le 2	—	4 920

Total dans 5 jours : 80 032 mètres cubes.

Il est bien entendu que, pendant ce laps de temps, le bassin est resté constamment plein.

Le 3 août, le débit redevient tel qu'il était avant les deux orages, c'est-à-dire à 3 936 mètres cubes, et il s'est maintenu à ce dernier chiffre pendant les mois d'août, septembre et octobre 1863.

Si du débit de 5 jours qui est de 80 032 mètres cubes, on déduit la quantité d'eau qui se serait écoulée naturellement si la pluie n'était pas tombée, soit à raison de 3 936 mètres cubes par jour, un total de 19 680 mètres cubes; il reste 60 352 mètres cubes qui sont incontestablement le résultat des deux orages. Ces 60 000 mètres cubes

représentent seulement environ la neuvième partie de l'eau tombée. Les autres 8/9 ont été absorbés par le sol.

Lorsque nous examinerons le bassin du Salagou, et ce que nous dirons de ce bassin peut s'appliquer à toutes les surfaces déboisées de l'Hérault, nous reconnaitrons qu'après un orage aussi violent que celui du 29 juillet, c'est l'opposé qui a lieu, c'est-à-dire que la plus grande partie de l'eau se rend à la rivière dans l'espace de quelques heures, et que le sol en garde très-peu en réserve pour alimenter les sources.

BASSIN DU SALAGOU.

Nous avons pris pour second type le bassin du Salagou, parce qu'il repose presque en entier sur une roche imperméable ; seulement cette roche, au lieu d'être le granit, comme celle qui domine à Lampy, est le permien ou pierre-morte des Allemands. Ce terrain s'appelle dans le pays, Ruffes, probablement à cause de sa couleur rouge caractéristique.

Ce bassin est formé, dans la partie que nous étudions, c'est-à-dire en amont de la route impériale de Clermont à Lodève, d'une vallée assez longue et de plusieurs gorges secondaires dominées par des montagnes de 4 à 600 mètres d'élévation.

Toutes les pentes et presque toutes les montagnes ont été déboisées pour être cultivées, de telle sorte qu'une partie de la terre qui les recouvrait a été entraînée par les eaux, et celle qui reste n'a plus une épaisseur suffisante pour donner de belles récoltes.

Pour compléter ce que nous avons à dire de la composition géologique de ce pays, nous ajouterons que quelques pics et plateaux basaltiques d'une hauteur d'environ 300 mètres apparaissent sur ce terrain. Quant au terrain jurassique qui est supérieur au permien, il n'existe, sous forme d'une bande très-étroite, que dans quelques parties et à la limite extérieure du bassin.

Nous voilà donc en présence de deux bassins reposant tous les deux sur des roches imperméables ; seulement le premier, celui de Lampy, a des sources nombreuses qui s'échappent de chaque thalweg ou pli du terrain ; l'autre, celui du Salagou, n'en a pas dans toute sa surface qui repose sur le permien. Les seules qui existent, et elles sont très-peu importantes, sont alimentées par l'étroite bande jurassique dont nous venons de parler.

Pourquoi cette différence entre les deux bassins ?

Elle est facile à expliquer. Le premier est boisé ; par suite, toutes les pentes sont recouvertes d'une couche de terre végétale assez épaisse pour permettre aux eaux pluviales d'être facilement emma-

gasinées au moment où elles tombent, et de couler ensuite lentement dans les thalwegs qui alimentent les sources.

L'autre bassin, au contraire, est déboisé, la roche se montre à nu sur beaucoup de points, et là où existe de la terre végétale, cette terre n'a pas une épaisseur suffisante pour absorber toutes les eaux fournies par chaque forte pluie.

D'ailleurs cette terre, par cela même qu'elle renferme moins de feuilles et d'humus, est loin de pouvoir absorber dans un court espace de temps, et de retenir à volume égal une aussi grande quantité d'eau que la terre de Lampy. Ce que nous avançons n'est pas basé sur la théorie, mais est le résultat de l'expérience.

Aussi, qu'arrive-t-il ? c'est que ce bassin est exposé à de grandes sécheresses et à des inondations qui font beaucoup de mal aux riverains inférieurs.

Nous avons vu qu'après un orage assez violent, le sol de Lampy retenait environ les 8/9 de l'eau ; à Salagou, au contraire, la plus grande partie d'une forte pluie se rend presque immédiatement à la rivière.

Et comme le sol de ce dernier bassin absorbe et retient peu d'eau, toute celle qui est en excès forme de petits torrents qui, n'étant plus retenus dans leur marche par des racines ou par des arbres, ravinent et entraînent constamment les terres en pente ; le mal va sans cesse en augmentant, et il n'est que trop vrai de dire que tel terrain qui craignait moins la sécheresse et qui donnait de belles récoltes, il y a 30 ou 40 ans, ne peut plus en donner de semblables de nos jours. Et ce qui n'est que trop réel aussi, c'est que cette surface de plus de 4000 hectares ne donne, en été, que le faible débit de 10 à 12 litres par seconde.

Il n'existe pas de pluviomètres dans la vallée de Salagou, on ne peut donc pas connaître parfaitement la quantité de pluie qui y tombe ; quant à la masse d'eau qui s'écoule par le lit du ruisseau, après de violents orages, nous savons, par les profits et calculs faits par M. l'agent voyer de l'arrondissement de Lodève, que le débit s'est élevé à plus de 600 mètres cubes à la seconde pendant l'orage du 29 octobre 1860.

Le tableau ci-dessous fait voir que cette inondation n'est pas malheureusement la seule qu'on puisse citer dans ces terrains dénudés.

Inondations produites par les ruisseaux et rivières de la rive droite de l'Hérault.

	Bassins,	Orage du 29 oct. 1860.	Orage du 2 oct. 1865.
Salagou,	4200 hectares.	650 mètres cubes,	
Rhône!,	500 id.	150 id.	106 mètres cubes.
Dourbie,	1800 id.	450 id.	336 id.
Boyne,	2000 id.	700 id.	
		par seconde.	

Le 29 octobre 1860, l'Hérault roulait vers la mer, au moment de la forte crue, 4 500 mètres cubes par seconde. Cette énorme masse d'eau était fournie par les divers affluents de la rive droite de l'Hérault, tels que Salagou, le Rhône!, la Dourbie, Boyne et la Peyne, etc.

D'après M. Duponchel, ingénieur des ponts et chaussées, le débit du Rhône! a été de 150 mètres cubes à la seconde, ce qui correspond à 300 litres par seconde et par hectare. Le bassin du Rhône!, au-dessus de Clermont, est de 500 hectares.

Pour apprécier la manière dont l'eau de la pluie agit à la surface du sol, il faut examiner deux terres reposant toutes les deux sur des roches imperméables, mais dont l'une est exposée au grand air, l'autre sous des arbres, et voir quelle est celle qui perd le plus d'humidité dans le même espace de temps.

Or, des expériences répétées pendant plusieurs mois nous ont prouvé que dans la région du midi (la seule dont nous nous occupons) la terre qui est sous les arbres est mieux disposée à recevoir et à conserver l'eau d'une forte pluie, que celle qui est exposée au vent et au soleil.

Voici comment nous avons opéré et quel est le résultat de nos expériences :

Le 30 septembre 1863, après une sécheresse qui durait depuis trois mois, nous avons fait deux essais à la surface d'un champ situé dans la vallée de la Dourbie, et nous avons reconnu que la terre qui était exposée au soleil ne contenait que 2 p. 0/0 d'eau, tandis que celle qui était à peu de distance de la première, mais à l'ombre, en contenait 3 p. 0/0.

A peu près à la même époque, nous avons pris de la terre à la surface d'une vigne, et elle a donné après dessiccation 2 0/0 d'eau. A 28 centimètres de profondeur, la terre en contenait 5 1/2 p. 0/0, tandis que dans une garigue située à côté de la vigne, la terre de la surface ne contenait plus que 1/2 p. 0/0 d'eau.

Deux heures après l'orage du 2 octobre 1865, qui a donné à Ville-neuvette, dans l'espace de 26 heures 1/2, une tranche d'eau d'environ 0^m, 57 centimètres, nous avons fait prendre de la terre à la surface d'un champ, et après que cette terre a été desséchée pendant un jour à une température de 60° environ, nous avons reconnu qu'elle renfermait 19 0/0 d'eau.

La même expérience faite à la surface d'un bois, mais dans une partie où il n'y avait pas de feuilles, a donné 22 p. 0/0 d'eau.

Le 3 octobre, la surface du champ contenait encore..... 19 p. 0/0

Le 5 octobre, surface du champ..... 15,4 p. 0/0

A 40 cent. de profondeur..... 14,4 p. 0/0

Le 6 octobre après une nouvelle pluie de 0 m. 02 centimètres, la terre de la surface contenait..... 17,4 p. 0/0

Le 8 octobre..... 17,2 p. 0/0

Le 9 octobre, deux essais faits avec de la terre retirée de la surface d'un bois ont donné :

Le premier..... 24,5 p. 0/0

Le second. (Par-dessus la terre des deux essais ci-dessus il y avait des feuilles.)..... 23,4 p. 0/0

Le même jour, les feuilles de la surface contenaient..... 38 p. 0/0

Le 9 octobre, pendant que la terre du bois renfermait à sa surface de 23 à 24 p. 0/0 d'eau, la terre de la surface d'une garigue, c'est-à-dire d'un terrain aride, contenait seulement..... 15 p. 0/0

Le 10 octobre. Surface champ... 16,8 p. 0/0

— id. vigne.. 16 —

— id. d'une garigue 13,7

Le 12 octobre. De la terre prise dans un bois et sous des feuilles. 26,5 p. 0/0

— De la terre prise dans un bois et sous des feuilles, mais à 23 centimètres de profondeur..... 15 p. 0/0

— Dans une garigue à peu de distance du bois, surface. 13,5 p. 0/0

— A 20 cent. de profondeur. 16,5 p. 0/0

Depuis le 12 octobre nous avons continué nos expériences jusqu'au 15 décembre, et constamment nous avons reconnu que l'évaporation du sol se fait bien plus rapidement à l'air libre qu'à l'abri d'un bois ou d'une forêt.

Bassin de la Dourbie.

15 octobre. Terre du champ qui a servi à nos premières expériences..		
— Surface, partie labourée.....	16	p. 0/0
— Partie non labourée.....	16,6	p. 0/0

Bassin du Salagou.

— Terre des Ruffes, surface d'un sol en pente.....	3	p. 0/0
— Terre des Ruffes, dans une partie en plaine et à 30 cent. de profondeur.....	8	p. 0/0

Bassin de la Dourbie.

16 octobre. 1° Sable dolomitique de Mourèze, pris à la surface d'un terrain en plaine: poids 300 gr.		
— Après le séchage....	296 gr.	
	<u>Perte.....</u>	4 gr.
	Soit.....	1,33 p. 0/0
— 2° Dans le même terrain, mais à 40 cent. de profondeur...	3	p. 0/0
— 3° Sable pris à la surface d'une roche.....	1 1/2	p. 0/0
— 4° Terre du champ qui a servi à nos premières expériences.	14, 8	p. 0/0

Mais comme il serait trop long de citer tous nos essais, nous pensons que la preuve la plus convaincante pour prouver l'heureuse influence des forêts sur les sources est celle-ci.

Que faut-il d'après M. l'abbé Paramelle et d'après toutes les personnes qui s'occupent de chercher l'origine des sources, que faut-il pour qu'une source un peu considérable existe ?

Il faut que sur une roche, ou couche imperméable, repose une couche assez épaisse de terre.

Et on comprend, en effet, que ce sont là les deux conditions les plus essentielles.

La couche imperméable retient les eaux qui se sont infiltrées dans la terre qui est au-dessus ; sans cette couche, les eaux pourraient descendre à de très-grandes profondeurs et être en partie perdues pour les thalwegs apparents.

Quant à la terre, il la faut assez épaisse pour pouvoir emma-

gasiner toute l'eau ou la presque totalité de l'eau de la pluie ; si cette couche a peu d'épaisseur, la masse entière sera plus vite saturée d'humidité, et toute celle qui sera en excédant se rendra à la rivière ; mais elle s'y rendra trop vite, pourra donner lieu à de fortes crues ou à des inondations, et, dans tous les cas, cette eau sera perdue pour les sources.

Or, qu'arrive-t-il dans les pays des bords de la Méditerranée, et cela dans toutes les parties en pente qui ont été déboisées ? C'est que la couche de terre qui les recouvre n'a plus l'épaisseur qu'elle avait autrefois.

Aussi n'est-il pas rare de voir des montagnes du midi entièrement arides, où la roche est à nu ; et là où existe de la terre, cette terre n'a le plus souvent qu'une épaisseur moyenne de 20 à 30 cent.

Mais même en admettant que l'épaisseur moyenne soit de 50 cent., que le sous-sol soit imperméable et que chaque décimètre cube de terre puisse absorber 373 grammes d'eau, ce qui représente 20 p. 0/0 d'eau, on voit que, dans des conditions semblables, ce terrain ne pourrait jamais retenir pendant un orage au delà d'une tranche d'eau de 0m. 20 centimètres.

En réalité, cette absorption est 4 fois moins considérable.

Et nous avons reconnu, par une expérience de plusieurs années, qu'une pluie de 4 à 5 centimètres suffit pour amener une inondation dans la vallée de la Dourbie, et rendre l'eau de la rivière chargée de terre et de limon.

Nous n'avons pas suivi les mêmes expériences dans le bassin du Salagou, qui touche celui de la Dourbie ; mais comme les terres qui recouvrent les versants de ce bassin ont en général moins d'épaisseur, et que la roche qui forme le sous-sol est imperméable, tandis que la plupart de celles de la Dourbie ne le sont pas, nous sommes persuadés qu'il n'est pas nécessaire d'une pluie de 4 centimètres, tombant dans un espace de temps de 6 à 8 heures, pour amener une inondation.

Ainsi, le 4 décembre 1863, une pluie de moins de 2 centimètres, tombée de 9 heures du matin à 2 heures du soir, a suffi pour faire grossir le Salagou, rendre les eaux très-troubles et convertir en petits ruisseaux presque tous les plis ou thalwegs formés par les undulations de la plaine et des parties en pente. Cependant la même pluie tombée au même instant dans le bassin de l'Ergue et dans celui de la Dourbie n'a pas fait changer sensiblement le régime de ces deux rivières.

A une heure, au moment de la pluie, nous traversions la plaine du

Salagou, et de la terre prise sous l'eau renfermait 23,8 p. 0/0 d'eau.

Dans une vigne en plaine, à côté de l'essai ci-dessus, et dans une partie entièrement imbibée d'eau, la perte a été de 18,5 p. 0/0

Deux jours après, la perte de la terre, prise dans la position du premier essai, a été seulement de 10 p. 0/0

Et celle de la vigne de 12,8 p. 0/0

Si nous comparons ce bassin avec celui de Lampy, nous voyons :

1° Que le premier absorbe beaucoup moins d'eau pendant un orage ;

2° Qu'une partie de l'eau absorbée est plus vite enlevée par l'évaporation de la surface que dans celui de Lampy.

Pour rendre sensible la différence qui existe entre les deux bassins, nous dirons que, quelques jours après un orage, les feuilles qui recouvrent le sol d'une forêt peuvent retenir de . . . 50 à 60 p. 0/0 d'eau.

Et la surface de la terre (au-dessous des feuilles) de 18 à 20 p. 0/0

Tandis qu'au même instant le sol, dénudé d'une montagne du Midi, ou d'une garigue, ne contiendra à sa surface que 12 à 15 p. 0/0

et souvent même une quantité bien moindre ; car plus la couche de terre a peu d'épaisseur, plus vite elle s'échauffe, et plus vite aussi, elle perd son eau par l'évaporation.

D'après les essais faits pendant les mois d'octobre, novembre et décembre, et ceux faits plus anciennement, nous avons reconnu que le sol du Salagou se dessèche, dans l'ensemble, beaucoup plus vite que celui de la Dourbie et, à plus forte raison, que celui de Lampy, qui est protégé sur toute sa surface par des arbres ou par des plantes.

Mais d'ailleurs, et c'est là où nous avons hâte d'arriver, pendant qu'un sol découvert se dessèche très-rapidement à sa surface, ainsi que le prouve le tableau ci-après, ce même sol ne peut pas absorber et retenir une aussi forte proportion d'eau, à cause de sa nature et de son peu d'épaisseur ; et nous avons déjà vu qu'il a moins d'épaisseur, parce qu'il n'y a pas d'arbres pour maintenir la terre sur les pentes.

Comme suite inévitable de cet état, un terrain dénudé, reposant sur une roche imperméable, aura des sources peu abondantes, très-éloignées les unes des autres, donnera lieu pendant de forts orages à de grandes inondations, et en été, à des sécheresses désastreuses.

HUMIDITÉ ABSORBÉE

TEMPÉ- RATURE.	PLUIE en CENTIMÈTR.	VENT.	MOIS.	DATES	- DANS UN CHAMP.	
					SURFACE.	INTÉRIEUR DU SOL.
			Juillet 1863.	7	1 1/2 0/0 d'eau.	
			id.	18	2 1/2 0/0 d'eau.	à 40 cent. 7,5 0/0.
			Septembre 1865	19	2 0/0 d'eau.	à 58 cent. 8,5 0/0.
			id.	20	1 4/10 0/0 d'eau.	à 28 cent. 5,5 0/0.
			id.	30	Au soleil, 2 0/0 d'eau. A l'ombre, 3 0/0 d'eau.	
+ 16	0,58 cent. d'eau.	S. E.	Octobre.	2	19 0/0 d'eau.	.....
+ 15	Nuageux.	S. E.	id.	5	15,4 0/0 d'eau.	à 40 cent. 14,4 0/0.
+ 16	Pluvieux.	E.	id.	8	17,2 0/0 d'eau.	
+ 19	Couvert.	S. E.	id.	9	.....	.....
+ 16	Beau.	N.	id.	12	.....	.....
+ 5	Nuageux.	.....	id.	15	Terre labourée, 16 0/0 d'eau. Terre non labourée, 16,6 0/0 d'eau.	.....
+ 15	Beau.	N.	id.	16	14,8 0/0 d'eau.	
+ 10	.....	E.	Novembre.	20	14,2 0/0 d'eau.	à 50 cent. 14,5 0/0.
+ 12	.....	E.	id.	21	17 0/0 d'eau.	à 50 cent. 13,5 0/0.
+ 8	Couvert.	N. E.	Décembre.	8	15,5 0/0 d'eau.	à 50 cent. 10 0/0.
+ 3	Neige.	E.	id.	11	.....	.....
			id.	13	Terre gelée, 22,2 0/0 d'eau.	à 50 cent. 14 0/0.
+ 2	Beau.	N. O. et sec.	id.	15	Terre gelée, 26,2 0/0 d'eau.	à 50 cent. 15,5 0/0 sous des feuilles.
+ 3	Beau.	N faible	id.	16	Terre gelée, 17 0/0 d'eau.	à 50 cent. 16 0/0.
0	.....	.....	id.	19	.....	.....
0	Beau.	N.	id.	20	Terre gelée, 21 0/0 d'eau.	à 50 cent. 18 0/0.
0	.....	.....	id.	21	.....	.....
0	.....	.....	id.	22	.....	.....
+ 3	Nuageux.	N. E.	id.	26	.....	.....
+ 5	Nuageux.	E.	id.	27	.....	.....

Les essais ci-dessus s'appliquent principalement au bassin de la Dourbie (Hérault). Dans le bassin de Salagou.

PAR LE SOL.

DANS UN BOIS.		DANS UN TERRAIN DÉNUDÉ OU GARIGUES.	
SURFACE.	INTÉRIEUR DU SOL.	SURFACE.	INTÉRIEUR DU SOL.
Sans feuilles, 26 0/0.		6 à 7 0/0.	
.....			
Feuilles, 58 0/0.			
Sous des feuilles, 24,5	à 35 cent. 14,4.	15 0/0.	à 28 cent 12,2 0/8 d'eau
id. 2 35			
id. 26,5	à 35 cent. 15.	13,5.	à 20 cent. 16,5 id.
.....			
Feuilles, 41 0/0 d'eau.			
Sous des feuilles, 17 0/0	à 50 cent. 9,2.		
id. 19 0/0	à 50 cent. 13,5.	Surface, 15 0/0 d'eau	à 20 cent. 17,5 id.
id. 26 0/0		id. 12 id.	à 30 cent. 12 id.
		id. 14 id.	à 40 cent. 15 id.
.....			
Feuilles, 51 0/0 d'eau.			
Surf. en pente, 19,25	à 50 cent. 6,2.		
En plaine, 18 0/0 d'eau,			
Feuilles, 56 0/0 d'eau.			
id. 18,5	à 50 cent. 9.	id. 12 id.	
En plaine, 23 0/0.			
En pente, 13,2.			
En pente, 23,7 0/0	à 50 cent. 14.		
.....			
Sous des feuilles, 18 0/0			à 50 cent. 12,5 id.
23,7 0/0	à 50 cent. 15.	Surface, 16,2 0/0 d'eau	à 50 cent. 42,4 id.
		id. 15 id.	à 50 cent. 15 id.

la terre des garigues perd plus d'humidité, parce qu'elle a moins d'épaisseur.

Avant de résumer et pour répondre à quelques observations présentées par M. le maréchal Vaillant, nous allons donner des renseignements plus précis sur le bassin de la Dourbie, dont nous avons parlé dans une précédente note, imprimée dans *les Mondes*.

BASSIN DE LA DOURBIE.

La nature géologique du bassin de la Dourbie est loin d'être aussi simple que celle du Lampy. A l'exception du granit, on y rencontre presque toutes les principales roches qui dominent dans les montagnes du midi de la France; mais cependant, grâce à la belle carte géologique due aux recherches et aux travaux de MM. de Rouville et Dumas, nous pouvons indiquer les principaux terrains qui le composent et qui l'entourent.

Le bassin de la Dourbie en amont de Villeneuve est entouré :

Au sud, par les schistes et calcaires dévoniens du territoire de Cabrières;

A l'ouest, par les dolomies de l'oolithe, le trias et le permien, et plus loin par le plateau basaltique de Rhonet;

Au nord, par le jurassique, qui forme une bande assez étroite, et plus loin par le vaste terrain permien du Salagou;

A l'est, par le jurassique et le grès bigarré; ce dernier ferme l'entrée inférieure de la vallée de la Dourbie du côté de Villeneuve.

Les roches qui sont dans le bassin même, c'est-à-dire dont les pentes apparentes versent les eaux dans la Dourbie, sont les suivantes :

Dans la partie supérieure du bassin, les dolomies de l'oolithe, terrain autrefois boisé, mais aujourd'hui entièrement nu et stérile, dont les roches affectent les formes les plus étranges et les plus fantastiques.

Les principales sources de la Dourbie prennent naissance dans ce terrain, à environ 240 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Au-dessous de la dolomie viennent le trias supérieur et le lias;

Puis, sur différents points, les schistes et les volcans des terrains siluriens et dévoniens.

Mais tous ces terrains se croisent dans tous les sens, et sans l'intermédiaire d'une carte, il est très-difficile de se rendre un compte exact de la position qu'ils occupent.

Les montagnes les plus élevées de ce bassin ont de 500 à 550 mètres de hauteur.

CULTURE DU BASSIN.

Bois.

250 hect. principalement sur le calcaire dévonien et sur les schistes; mais ces bois sont loin d'être aussi épais que ceux du Lampy.

Terres vagues et garigues autrefois cultivées.

1 250 Terrains très-secs, parce que la couche de terre a peu d'épaisseur.

Champs, Vignes.

300 Terres très-médiocres, produisant généralement très-peu.

1 800 hectares.

Le calcaire dévonien, dont la surface est boisée, fournit la plus belle source. Elle sort à 300 mètres en amont de Villeneuve, et a un débit de plus de 10 litres par seconde. En dehors de ce terrain, les sources les plus nombreuses et les plus constantes sortent de la partie inférieure du terrain dolomitique, probablement à la rencontre de la dolomie et du lias.

Quant à leur importance, comme le bassin apparent où elles prennent naissance est très-peu considérable, nous croyons que ces sources sont alimentées non-seulement par les eaux pluviales qui tombent directement dans la partie supérieure du bassin, mais encore par les pluies qui tombent au delà des versants ou du périmètre apparent de la Dourbie.

Dans ce cas, il faut admettre que les thalwegs souterrains ne marchent pas parallèlement aux thalwegs de la surface, et que les eaux peuvent passer au-dessous d'une montagne pour se rendre d'une vallée dans une autre.

Ce qui confirme cette opinion, c'est que la dolomie et le trias se retrouvent au delà du bassin de la Dourbie, et partout où ces deux roches existent, elles sont entourées par des roches imperméables, telles que les schistes du terrain cambrien et les raffles du permien.

Si nous insistons sur ce fait qui semble un peu étranger à notre étude, c'est que M. le maréchal Vaillant nous a fait remarquer que la quantité de 28 litres par seconde, que nous indiquions comme minimum du débit de la rivière (et cela dans la partie supérieure du bassin), égale cependant le débit de certaines vallées boisées du Nord, ayant une surface identique.

Mais si dans notre première note, au lieu de prendre pour un de nos types le bassin de la Dourbie (nous l'avions choisi parce qu'on y

a fait depuis plusieurs années des jaugeages exacts), nous avons étudié les petites rivières de la rive droite de l'Hérault, telles que la Peyne et la Boyne, nous aurions reconnu que ces rivières, avec des bassins 2 et 3 fois plus étendus que celui de la Dourbie, fournissent cependant moins d'eau qu'elle.

Quant au bassin du Lampy, il peut se faire que sa surface réelle ne soit pas exactement de 700 hectares (d'après mes derniers renseignements elle serait plutôt moindre que plus considérable); mais ce qu'il y a de sûr, c'est qu'à cause de sa nature géologique (le granit) et surtout à cause de sa position à la partie la plus élevée de la Montagne-Noire, cette surface ne peut pas être alimentée par des sources provenant des versants des bassins voisins.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

Les forêts augmentent le volume des sources.

1° La terre qui est sous les arbres est plus riche en humus, et l'expérience démontre que cette terre a la propriété d'absorber beaucoup plus d'eau qu'une terre moins riche.

2° Cette eau, une fois absorbée, est plus difficilement enlevée par l'évaporation que celle qui est contenue dans une terre plus pauvre.

En outre de cet avantage, il faut reconnaître que la terre qui est à l'ombre en possède encore un autre : elle est moins exposée à la chaleur, ce qui contribue aussi au maintien de l'humidité.

3° Sous une forêt, le vent se fait très-peu sentir; de là encore une autre cause de diminution très-notable dans l'évaporation.

Dans le midi, les cours d'eau diminuent de volume non-seulement quand la chaleur augmente, mais surtout quand le vent du nord ou du nord-ouest souffle.

Ce vent est sec, très-violent, et s'il persiste pendant quelques jours, son passage suffit pour diminuer d'une manière très-notable le régime des cours d'eau. Le 15 décembre 1863, par un froid de 4 à 5 degrés, nous avons mis de la terre mouillée à l'ombre, mais exposée au vent du nord; la perte a été de 19 p. % dans l'espace de 8 heures.

4° A part les avantages que nous venons d'énumérer, les forêts attirent plus souvent les nuages, et surtout les brouillards, qu'un pays découvert.

Mais même dans le cas où on ne voudrait pas reconnaître l'influence des forêts sur la marche des nuages, on est au moins obligé d'admettre qu'elles donnent lieu plus souvent à des brouillards. Et dès

lors on comprend que ces brouillards diminuent l'évaporation du sol.

5° Mais le fait sur lequel nous devons le plus insister est celui-ci : c'est que les forêts reçoivent les plus fortes pluies en automne, en hiver et au printemps, c'est-à-dire à des époques où les arbres demandent moins d'eau pour vivre qu'en été.

Ainsi, tandis que nous voyons les plus fortes inondations avoir lieu en automne dans les montagnes sèches du midi, les montagnes boisées, au contraire, donnent généralement moins d'eau au commencement de l'automne qu'en été, parce que, à cette époque, les feuilles sèches qui tombent, non-seulement recouvrent le sol et absorbent environ 60 p. % d'eau ; mais elles occupent surtout les parties basses et les ruisseaux, et en retardant la marche des eaux les forcent à s'infiltrer de nouveau dans le sol.

Il en résulte donc que de plus fortes quantités d'eau sont absorbées par les parties boisées, et lorsque de nouvelles pluies tombent, la première eau qui était déjà dans le sol s'infiltré et descend de plus en plus pour venir alimenter les sources ; de proche en proche le même phénomène a lieu jusqu'au printemps.

Et il est incontestable pour nous que toute l'eau qui est évaporée par les arbres pendant le printemps et l'été ne saurait égaler celle qui est enlevée directement par l'évaporation, lorsque le sol est entièrement découvert.

Notre appréciation est entièrement confirmée par le fait suivant, cité par M. Belgrand : « Les pluies qui tombent dans le bassin de la Seine, du mois de juin au mois de novembre, n'augmentent pas le régime des cours d'eau. »

Il nous semble qu'on peut très-bien expliquer ce phénomène.

Une pluie qui tombe vers la fin du printemps ou en été, c'est-à-dire dans un terrain sec, est absorbée par la surface et est bientôt évaporée ; par suite elle pénètre très-peu dans les couches inférieures du sol, et ne peut pas contribuer à l'alimentation des sources.

L'eau, comme tout corps qui tombe, a une tendance à descendre dans l'intérieur de la terre ; mais en même temps cette eau est soumise ou est sollicitée par l'évaporation, et nous avons dit que l'évaporation est moindre dans un bois. Il n'est donc pas étonnant que l'eau de la pluie qui tombe en été sur un sol découvert soit en grande partie perdue pour les sources.

Nous ne nous sommes pas occupés, dans cette étude, des phénomènes qui se passent dans le nord ; mais sur le littoral de la Méditerranée, où les pluies sont très-violentes, il est incontestable que là le déboisement a fait le plus grand mal ; et si on ne reboise pas les montagnes, si surtout on ne se décide pas à entrer plus largement

dans la voie des irrigations, les inondations deviendront de plus en plus désastreuses et la sécheresse ne cessera d'aller en augmentant.

OBSERVATIONS SUR LE MÉMOIRE DE M. MAISTRE, INTITULÉ : DE L'INFLUENCE DES FORÊTS SUR LES SOURCES ET LES COURS D'EAU; par M. VALLÈS, ingénieur en chef des ponts et chaussées: « Il est généralement admis, dit M. Maistre, au début de son mémoire, que « les forêts exercent la plus heureuse influence sur les sources et « qu'elles régularisent le régime des cours d'eau; la preuve la plus « concluante à l'appui de cette théorie, c'est que, dans toutes les contrées méridionales, les sources diminuent de volume et la sécheresse « augmente depuis que les montagnes ont été déboisées. »

Nous ne contestons pas que la théorie indiquée par M. Maistre ne soit généralement admise; sur ce point nous sommes donc d'accord avec lui. Mais cette théorie est-elle aussi bien prouvée qu'elle est généralement admise? C'est ce qui nous paraît plus que douteux. Si nous sommes dans l'erreur à cet égard, qu'on veuille bien nous dire, en dehors de simples assertions parlées ou écrites, dans quels ouvrages sérieux nous la trouverons définie, discutée, appuyée sur des considérations scientifiques, sanctionnée par l'étude des grands faits naturels.

Tant que ce premier moyen de nous renseigner et de nous convaincre ne nous aura pas été donné, nous continuerons d'enregistrer assertions sur assertions, nous entendrons répéter une fois de plus ce qui a déjà été dit mille fois; mais, quant aux preuves, nous resterons tout aussi pauvre aujourd'hui que le jour où nous avons commencé à nous occuper de ces questions.

D'ailleurs, nous devons prévenir M. Maistre que, pour ce qui concerne ces sortes de démonstrations, nous serons exigeant et très-difficile, parce que le sujet qui est en discussion est de nature fort délicate, et que, si l'on n'y prend pas garde, si l'on ne s'applique pas à faire la part de toutes les circonstances, on est fort exposé, en cette matière, à se tromper grandement dans les conclusions.

Que penser, par exemple, au point de vue démonstratif, de cette affirmation de M. Maistre: « La preuve la plus concluante à l'appui de « cette théorie, c'est que dans toutes les contrées méridionales les « sources diminuent de volume et la sécheresse augmente depuis que « les montagnes ont été déboisées? »

Énoncer un fait n'est pas le prouver; ne pas aller plus loin que ce simple énoncé, ce n'est pas faire marcher la science; s'arrêter au bout de l'assertion sans la justifier, ce n'est pas, tant s'en faut, une preuve concluante.

Les sources ont diminué, dit-on, soit, la chose est possible; mais si, à mon tour, je prétendais qu'elles ont augmenté, seriez-vous tenu de me croire sur parole? Vous pourriez, comme moi, admettre la possibilité du fait; mais de là à une conviction complète, que le distance à parcourir!

Ces sources, qu'on prétend être en diminution de nos jours, ont-elles été rigoureusement jaugées dans les XV^e, XVI^e, XVII^e siècles, par exemple? Si elles l'ont été, donnez-nous les résultats chiffrés de ces opérations, nous les comparerons à ceux des jaugeages actuels, et cette comparaison arithmétique si facile nous en dira plus que tous les discours.

Si, au contraire, les sources n'ont pas été jaugées, comment auriez-vous la prétention d'affirmer sérieusement qu'elles sont en baisse? Ce serait faire pour l'hydraulique ce qu'on fait, par exemple, pour le calorique, lorsqu'on substitue les impressions personnelles aux mesures thermométriques. On sait à quelles erreurs on est conduit en suivant cette voie.

Nous éprouvons aujourd'hui, en matière de liquide, des appétences sensiblement plus développées qu'il y a un demi-siècle; pour nous-mêmes et pour nos demeures nous en consommons davantage. L'industrie, qui, il y a cinquante ans, était fort peu de chose dans les campagnes, y a pris une grande extension, et celle-ci exige beaucoup d'eau, soit pour ses préparations, soit pour se procurer les forces motrices qui lui sont nécessaires. Or, l'industrie tient, avec juste raison, à ne pas voir arrêter sa marche. Elle sait que les chômages sont pour elle une cause de ruine; le désir très-naturel qu'elle a de les éviter, joint à la tendance non moins naturelle de se développer de plus en plus, surexcite les imaginations, stimule toutes les convoitises; on trouve qu'on n'a pas autant d'eau qu'on en voudrait, et, quand on en est arrivé à ce point, on se laisse facilement aller à dire et à croire que si l'on ne peut pas donner à la production tout le développement qu'on a rêvé, c'est que le volume des eaux subit une baisse continue. Or, le plus souvent ce ne sont pas les produits naturels qui diminuent, ce sont nos besoins et nos exigences personnelles qui augmentent.

L'homme sera toujours plus sensible aux mécomptes qu'à la réussite, et il arrive trop fréquemment que les déceptions, dans ce qu'il espère, pervertissent chez lui les notions du juste et du vrai.

Que pendant plusieurs années certains cours d'eau soient bien alimentés, on n'y prendra pas garde, on en usera comme d'une chose toute simple, toute naturelle; on ne s'inquiétera nullement des causes qui produisent cet heureux résultat; mais qu'exceptionnellement, une année sur dix par exemple, il survienne une période de sécheresse,

aussitôt l'idée d'une détérioration climatérique sera mise en avant; une seule chance fâcheuse produira plus d'effet que neuf favorables; on gémera sur le malheur du temps, sur l'impéritie des hommes; on fulminera de plus belle contre le déboisement, et on ne songera pas à se demander si les mauvaises chances, qui sont aujourd'hui dans le rapport de un à dix, n'étaient pas par hasard, avant le déboisement, dans celui de un à sept et même à six.

Voilà pourtant ce qu'il faudrait sérieusement examiner plutôt que de s'abandonner à des déclamations tout au moins superflues.

Après ces premières remarques auxquelles le début du mémoire de M. Maistre sert de justification, entrons dans quelques détails.

En supposant exactes les assertions de l'auteur sur la diminution des sources, par suite du déboisement, dans la localité qu'il habite, est-il bien vrai de dire que le phénomène est général et qu'il faut l'appliquer à toutes les contrées méridionales. Telle n'est pas l'opinion de M. de Villeneuve-Flayosc pour le département du Var. Nous ne pouvons qu'inviter M. Maistre à prendre connaissance des études faites par cet ingénieur sur cette partie du midi de la France; il y trouvera, comme résultat de recherches aussi consciencieuses que développées, cette remarquable affirmation : « Plus les grands plateaux sont arides, plus est grande la proportion d'eau fluviale enlevée par absorption. » D'où il faut nécessairement conclure que plus on déboise dans ce pays, plus est considérable le volume des sources.

C'est tout le contraire de ce qu'affirme M. Maistre, et cela prouve combien il est nécessaire, en un tel sujet, de ne pas précipiter les jugements. Ce qu'on peut remarquer dans les terrains à sous-sol granitique est fort différent de ce qui a lieu dans l'oolithe et d'autres couches perméables. Voilà ce qu'il ne faut pas perdre de vue si l'on ne veut pas donner comme très-général ce qui ne doit être considéré que comme particulier; si l'on ne veut pas s'exposer à ériger en théorie universelle ce qui, le plus souvent, n'est qu'un simple accident.

D'après les chiffres cités par M. Maistre, le bassin de Lampy, qui est boisé a envoyé, en 1864, au réservoir de ce nom un volume de 4 070 038 mètres cubes. Dans cette même année, le pluviomètre placé auprès de la digue a reçu un prisme d'eau de 4^m,0519 de hauteur, soit 7 363 300 mètres cubes pour toute l'étendue du bassin. L'eau recueillie est donc supérieure à la moitié de l'eau tombée.

Nous ne pensons pas, d'après cela, qu'il y ait en France de canaux dont le bief de partage soit mieux alimenté que celui du canal du Midi.

La conclusion que M. Maistre semble vouloir déduire de ces faits, c'est que le sol des forêts est essentiellement favorable à l'alimentation des sources.

Cela serait vrai s'il était prouvé que le réservoir de Lampy n'est alimenté que par les eaux de pluie préalablement infiltrées dans le sol ; mais qui donc pourra se refuser à reconnaître qu'il doit l'être également, au moment des pluies, par les écoulements de surface ? Or, dans quelle proportion les unes et les autres concourent-elles à l'alimentation du réservoir ? C'est ce qu'il faudrait déterminer exactement avant de conclure. Tant que ce travail ne sera pas fait, je serai tout aussi bien autorisé à dire que l'existence des forêts favorise les écoulements superficiels au détriment des sources, que M. Maistre pourra l'être, lui-même, à prétendre que c'est le contraire qui arrive.

Il est vrai que M. Maistre cite un fait qui, au premier abord, paraît tout à fait favorable à sa cause.

Il constate que, d'après le pluviomètre de Lampy, il serait tombé, en deux fois, dans cette localité, les 28 et 29 juillet, un prisme d'eau de 0^m,083 de hauteur ayant produit sur les 700 hectares du bassin 584 000 mètres cubes, et il ajoute que cette énorme pluie n'aurait fourni au réservoir de Lampy que 60 352 mètres cubes, c'est-à-dire 1/9 tout au plus de la pluie tombée.

Ce fait, s'il était bien constaté, serait un des plus remarquables parmi ceux qui sont venus à notre connaissance ; voilà pourquoi nous aurions désiré qu'il fût accompagné de preuves et de détails très-circonstanciés.

Et d'abord, M. Maistre dit qu'avant, pendant et après l'orage, le réservoir de Lampy est resté constamment plein. M. Maistre s'est peut-être contenté des assertions du garde. Était-il là au moment même de l'orage ? A-t-il lu lui-même sur l'échelle les cotes des niveaux ? Nous avons quelques motifs d'en douter d'après la manière dont il s'exprime. Si nous avons procédé à cette expérience, il nous semble que nous aurions dit : le niveau de l'eau avant la pluie était à la cote 15^m,65, par conséquent le réservoir était plein. Au lieu de cela, nous lisons dans le mémoire : « Le réservoir de Lampy était plein, par conséquent à la cote de 13^m,65. »

Il y a là une nuance d'antécédent à conséquent qui n'est pas aussi insignifiante qu'on pourrait le croire, et qui sera bien comprise par tous ceux qui, accoutumés à apporter une grande précision dans leurs expériences, savent combien il importe, pour la sincérité du compte rendu, et pour le degré de confiance qu'il doit inspirer, que l'ordre des déductions logiques ne soit pas interverti.

Nous insistons d'autant plus sur ce point, que ce n'est pas une chose ordinaire et habituelle que, dans le cœur de l'été, à la fin de juillet, sous l'influence de la sécheresse et d'une grande évaporation, les réservoirs d'eau situés en plein air se trouvent exactement remplis. La

chose n'est pas impossible sans doute, cela peut dépendre de l'importance des pluies antérieures, mais elle est certainement exceptionnelle, et voilà pourquoi il y aurait eu intérêt à savoir si l'auteur a vu et mesuré par lui-même, ou s'il s'est contenté des rapports qui ont pu lui être adressés.

Cette observation a d'autant plus d'importance que, moins l'orage dont il s'agit aura fourni d'eau à l'écoulement de surface, plus il faudra conclure à une très-grande dessiccation antérieure des terrains, et plus, par conséquent, auront été grandes les chances que le réservoir n'était pas tout à fait plein.

Or, sur une hauteur de 15^m,65, ce n'est pas, tant s'en faut, une excessive différence que 0^m,30 en plus ou en moins. Mais un déficit de 0^m,30 au début, un excédant d'égale valeur à la fin, ajouteraient 144 000 mètres cubes aux 60 000 constatés par M. Maistre, ce qui serait de nature à modifier ses conclusions.

Il ne suffit pas d'ailleurs, pour être bien édifié sur l'ensemble des phénomènes hydrologiques, de connaître ce que sont les écoulements superficiels en été, lorsque le feuillage est abondant, lorsque le sol est très-sec et boit davantage; il faudrait savoir aussi l'importance qu'ils prennent dans la saison humide lorsque les arbres sont dépouillés, et que les terres ont été imbibées par des pluies antérieures. On trouverait sans doute dans cet aperçu comparatif de très-amples compensations.

En second lieu, la rigole qui conduit les eaux à Lampy est à flanc de coteau; or il n'y a rien que de rationnel à admettre qu'on y a pratiqué des épanchoirs pour se prémunir contre les grands amoncements de liquide, et ne laisser couler vers le réservoir que ce qu'on veut bien y admettre. Si ces épanchoirs existent, il aurait été nécessaire de nous faire connaître s'ils ont, oui ou non, fonctionné pendant l'orage; et s'ils n'existent pas, il aurait fallu s'assurer qu'il n'y a pas eu de déversement par-dessus les berges.

Il y a donc lieu, par ces premiers motifs, eu égard à l'exposé des faits, tel qu'il est présenté, de se tenir sur la réserve.

Mais il est un autre point de vue, beaucoup plus important, et que nous tenons d'autant plus à développer que nous ne croyons pas qu'on l'ait fait intervenir dans les discussions relatives à la mesure de la pluie.

On n'aurait guère hésité, il y a quelques années, et nous n'aurions pas hésité nous-même à considérer les indications d'un pluviomètre établi dans un lieu donné comme devant s'appliquer aux localités voisines comprises dans un rayon assez étendu.

Quelques doutes à ce sujet ont commencé à assiéger notre esprit à

la suite d'un rapport dans lequel M. le maréchal Vaillant a rendu compte à l'Académie des sciences d'un mémoire de MM. Jeandel, Cantegril et Bellaud, sur l'importance respective des écoulements à la surface des terrains boisés et des terrains cultivés.

Les quantités de pluie tombées sur les versants des bassins étudiés ont été constatées à l'aide de trois pluviomètres placés, savoir :

- Le premier à Hengst, dans la partie supérieure ;
- Le deuxième à Hirsthal, dans la partie moyenne ;
- Le troisième à Jegerhoff, dans la partie inférieure.

Nous ne connaissons pas la distance exacte à laquelle ces stations sont l'une de l'autre, mais nous avons quelque raison de croire que cette distance ne dépasse que faiblement 3 kilomètres.

Or, voici pour des pluies de longue durée, tombées du 9 au 13 juin 1859, les hauteurs d'eau recueillies à chaque station.

A Hengst.	0 ^m ,0603
A Hirsthal.	0 ^m ,0250
A Jegerhoff.	0 ^m ,0207

La variation est donc du simple au triple, pour une même localité, et l'intensité de la pluie a été en diminuant depuis le sommet du bassin jusqu'à la partie basse.

Dans une autre circonstance, et pour une pluie qui a duré de deux à trois jours, on a eu, savoir :

A Hengst.	0 ^m ,0096
A Hirsthal.. . . .	0 ^m ,0214
A Jegerhoff.	0 ^m ,0294

C'est encore une différence du simple au triple ; mais ici, c'est la partie basse du bassin qui a reçu la plus grande quantité d'eau.

Ces faits prouvent incontestablement que, sur des étendues qui n'ont rien d'excessif, les quantités de pluie recueillies en divers points d'une même localité peuvent être très-différentes, et que, par conséquent, se contenter des indications fournies par une seule station pluviométrique, c'est s'exposer à commettre de graves erreurs.

Ajoutons que, par sa position naturelle, le pluviomètre de Lampy peut, à bon droit, être taxé d'exagération. Le réservoir constitue, en effet, un vaste appareil évaporatoire de 24 hectares de surface. Les couches aériennes qui lui sont superposées doivent donc être constamment assez voisines du point de saturation ; et, dans ces circonstances, les précipitations d'eau auxquelles elles peuvent donner naissance doivent être relativement plus nombreuses et plus importantes que partout ailleurs.

Qu'on nous permette d'insister sur cet ordre de considérations qui, selon nous, présente un grand intérêt.

Le lecteur vaudra bien remarquer que, dans les deux exemples que nous venons de citer, les pluies ont été persistantes; elles ont duré 4 jours dans le premier cas et au moins 2 dans le second.

Or, plus cette durée est longue, plus il y a de chances pour qu'il s'établisse des compensations d'un point à l'autre d'une même localité; malgré cela on vient de voir que les différences accusées par les instruments peuvent aller du simple au triple.

On conçoit donc que lorsqu'il s'agit de pluies d'orage qui n'ont pas, à beaucoup près, la même persistance que celles dont il vient d'être fait mention, les différences pourront être plus considérables encore.

Or, nous possédons à cet égard les renseignements les plus démonstratifs.

Pour la ville de Paris, le phénomène de la pluie est étudié sur neuf points différents, savoir :

A l'Observatoire, 1 ^{er} étage, altitude.	68,000
A Vaugirard. —	49,580
A Passy. —	77,570
A Monceau. —	52,616
A La Villette. —	54,380
A Ménilmontant. —	50,650
Aux bassins de la rue St-Victor. —	49,690
Au Panthéon. —	67,740
A l'écluse de la Monnaie. —	32,850

Rien n'est plus varié et plus curieux que les écarts de la mesure de la pluie à ces stations. Par exemple :

Le 1^{er} septembre 1865, il tombe 10 millimètres d'eau au Panthéon et rien ailleurs.

Le 9 du même mois, il pleut partout abondamment, mais tandis qu'à l'Observatoire on constate une hauteur de 51^{mm},86, on ne recueille que 30^{mm} à Monceau.

D'ailleurs, la pluie a une durée d'une à deux heures seulement à Passy, à Monceau, à La Villette, à Saint-Victor et au Panthéon. Cette durée est double à Vaugirard et à Ménilmontant, et elle se prolonge pendant 8 heures à l'écluse de la Monnaie, où cependant le volume recueilli ne dépasse pas le minimum ci-dessus de plus de 2^{mm},3.

Le 29 août 1865, on observe, savoir : à Monceau, 7^{mm},3; à La Villette, 25^{mm},3; à Ménilmontant, 30^{mm},00; tandis qu'à l'Observatoire on n'a que 0^{mm},83, à Passy, 0^{mm},4 et à Vaugirard, rien.

Les autres stations reçoivent de 12 à 16 millimètres.

Quant aux durées, le minimum est de 6 h. au Panthéon et le maximum de 23 h. à Ménilmontant.

Le 22 juillet 1865 il pleut à la station de Saint-Victor pendant 14 h. qui produisent 16^{mm},5, tandis qu'à la station voisine du Panthéon, la durée de la pluie est réduite à 4 h., et la hauteur de la tranche à 3^{mm}.

Le 30 juin, les stations voisines de Passy et de Monceau reçoivent, la première 2^{mm} seulement et la seconde 19^{mm},2.

Le 24 février toutes les stations reçoivent de 8 à 10^{mm} de pluie, excepté celles de Passy et de Ménilmontant qui ne reçoivent rien.

Nous avons tenu à multiplier ces exemples pour montrer au lecteur qu'il s'agit ici d'un phénomène très-général, et pour faire comprendre à quelles graves erreurs on serait exposé, si, pour apprécier les quantités d'eau que les nuages versent sur une contrée assez limitée, on se bornait aux mesures fournies par un seul instrument.

Les moyennes elles-mêmes conservent des traces sensibles de ces différences; en voici les valeurs pour les neuf premiers mois de l'année 1865, nous les donnons dans l'ordre croissant :

Passy.....	330 ^{mm} , 5
Vaugirard.....	401, 2
Ménilmontant.....	402, 2
Observatoire.....	428, 2
Monceau.....	429, 3
La Villette.....	448, 1
Saint-Victor.....	451, 1
Panthéon.....	435, 8

Ces moyennes confirment plutôt qu'elles ne combattent l'opinion que nous avons émise sur la moindre importance de la pluie dans les localités boisées. Les deux stations de Passy et de Vaugirard sont, en effet, les plus voisines des bois de Boulogne, de Meudon et de Clamart.

Nous n'insistons pas d'ailleurs sur cette observation particulière; mais, à un point de vue général, le tableau ci-dessus des moyennes recueillies est fort instructif; il doit éveiller l'attention des expérimentateurs sur la nécessité de ne rien attribuer de trop absolu aux indications météorologiques, à moins qu'elles ne soient très-répétées, non-seulement au point de vue des durées, ce qu'on savait déjà, mais encore au point de vue de la multiplicité des stations, ce dont on n'était pas encore suffisamment convaincu.

En résumé, si l'on veut bien réfléchir à l'ensemble des considérations que nous venons d'exposer, on reconnaîtra, croyons-nous, que

l'observation de M. Maistre est loin d'avoir toute la portée que l'auteur a bien voulu lui attribuer. On comprendra en même temps pourquoi nous avons dit que nous serions fort exigeant pour ce qui concerne les preuves qui se rattachent à cette matière. Les expériences isolées sont très-déliçates, très-difficiles, généralement peu concluantes, parce qu'elles s'appliquent à des phénomènes fort variables à tous les points de vue, et qu'on n'est jamais sûr que ce qu'on observe en un certain lieu, à une certaine heure, ne diffère pas très-sensiblement de ce qui se passe dans le voisinage. Aussi le meilleur moyen de s'éclairer consiste-t-il moins à analyser les détails qu'à les synthétiser, c'est-à-dire, à procéder à l'étude des grands faits naturels qui résument en eux toutes les circonstances de temps, de lieux et d'intensité, et qui sont ainsi la véritable mesure, l'expression la plus sincère de la marche réelle et du résultat définitif des phénomènes que nous avons intérêt à connaître.

Nous dirons fort peu de chose des comparaisons que M. Maistre cherche à établir entre les versants boisés du bassin de Lampy et les versants dénudés du Salagou, de la Dourbie, etc., par la raison toute simple que les surfaces comparées ne sont point comparables.

En effet : « La couche de terre, dit M. Maistre, qui recouvre les versants de Lampy a assez d'épaisseur pour absorber les eaux pluviales de telle sorte que, sans rien perdre de leur limpidité, ces eaux se rendent lentement dans le ruisseau.

« Dans le bassin du Salagou, continue M. Maistre, la roche se montre à nu sur beaucoup de points, et, là où il existe de la terre végétale, cette terre n'a pas une épaisseur suffisante pour absorber toutes les eaux fournies par chaque pluie. »

Nous avons donc parfaitement raison de dire qu'au point de vue de l'absorption, les versants étudiés ne sont point comparables, puisque dans l'un, la matière absorbante, la couche terreuse existe, et que dans l'autre, elle est à peu près nulle.

Qu'il n'y ait pas de sources là où il n'y a pas de terre, là où la pluie tombe sur des rochers granitiques compactes et imperméables, qui pourrait s'en étonner ?

La question est de savoir ce qui adviendrait si l'épaisseur de la terre étant égale de part et d'autre, si les pentes étant assez faibles pour que le ravinement n'ait pas lieu, des pluies de même intensité tombaient soit sur des versants boisés, soit sur des versants déboisés, et de reconnaître alors sur quels points on observerait les plus grands écoulements de surface.

Quant aux sources, nous hésiterons toujours à les prendre pour terme de comparaison, parce qu'on sait fort bien que toutes les eaux

qui s'infiltrent dans une localité donnée ne viennent pas à jour, comme celles qui coulent à la surface, dans la circonscription même de cette localité. Elles vont quelquefois porter leur tribut à des distances assez éloignées ; mais, au point de vue de la fortune générale d'une vaste contrée, elles n'en sont pas moins une cause certaine et souvent très-importante de richesses.

Les observations de M. Maistre nous paraissent donc peu démonstratives, nous dirons même qu'elles sont nulles en ce qui concerne la puissance comparée d'infiltration sur les terrains boisés et sur les terrains découverts. Mais elles présentent un incontestable intérêt au point de vue de la nécessité du reboisement des pentes montagneuses dans le but de la conservation des terres.

Si c'est là ce qu'a voulu prouver M. Maistre, nous sommes d'accord avec lui, et nous n'avons pas attendu jusqu'à ce jour pour exprimer nos convictions à cet égard.

Nous disions en 1836, dans nos études sur les inondations, et nous avons répété en 1860 :

« Qu'on se borne donc à demander le reboisement des sommets et « des pentes incultes, nous le voulons bien ; mais moins encore au « point de vue de diminuer la masse et le débordement des eaux qu'à « celui d'empêcher le ravinement des terres. Si c'est ainsi que l'ont « entendu les propagateurs de ce système, nous n'hésitons pas à nous « joindre à eux. »

Ajoutons que ce que nous venons d'écrire tout récemment dans notre ouvrage sur l'aliénation des forêts, est une nouvelle confirmation de cette profession de foi très-explicite et qui n'a jamais varié. »

F. VALLÈS.

AGRICULTURE.

Ferme modèle. — Exploitation rationnelle. (*Lettre de M. Sarti à M. Hervé, rédacteur en chef de la Gazette des campagnes.*) — « Supposons à un propriétaire non cultivateur une ferme de 10 hectares, de 500 fr. de loyer, en plein rapport. Il y a, dans cette ferme, 2 hectares en bois-taillis parsemés de pins ; 4 hectares en prairies naturelles et artificielles ; 4 hectares en culture vignes (ou mâriers mi-tiges ou multicaules), quelques noyers, mafronniers, arbres fruitiers, chênes, etc., viviers. Voyons le produit de ces 10 hectares. Les 5000 pieds

de taillis, de 2 hectares, donnent, tous les ans, 1000 petits fagots à 40 fr. le cent, 400 fr. ; 1000 bourrées à 10 fr. le cent, 100 fr. Les 4 hectares de prairies sont divisés en 3 hectares 50 ares de prairie naturelle donnant 20 milliers de foin à 30 fr. le millier, 600 fr. ; 30 ares de luzerne cultivée en lignes et 20 ares en topinambours, qui, avec le maïs-fourrage, les raves et les rutabagas sur le blé, donneront toute l'année un repas de nourriture fraîche au bétail (la luzerne, d'avril en octobre), où elle sera aidée par le maïs-fourrage, sans compter celui qu'on aura fait sécher. Les raves, d'octobre en décembre, les rutabagas et les topinambours, de décembre en mars), soit 300 fr. Les 4 hectares en culture sont divisés en 3 hectares 50 ares, dont la moitié (170 ares) est en blé, donnant 25 hectolitres (le rendement de 15 pour 1 est ordinaire dans les terrains qui ont reçu les 3 façons que l'on donne aux menus grains) à 18 fr. l'hectolitre, 450 fr. ; 15 hectolitres maïs-grain à 12 fr. l'hectolitre, 180 fr. Je sème dans quelques coins, du chanvre, des pois, des fèves, du millet, etc., et dans les menus grains, quelques pieds de sorgho à balai, des citrouilles, des betteraves, etc., valant 60 fr. Les 50 ares restant sont occupés par 5000 pieds de vigne (ou de mûriers multicaules), ou par 2000 pieds de mûriers mi-tige. Le produit du mûrier est égal, sinon supérieur, à celui de la vigne de nos contrées, donnant 10 tonneaux (40 barriques) de vin valant, à 50 fr. le tonneau, 500 fr. (je compte les javelles de sarment dans les 1000 bourrées). Total : 3040 fr. Pour cultiver cette ferme, il faut un maître-valet, dont la femme fera le blé au tiers et les menus grains à moitié, et une servante. Gage du maître-valet, 120 fr. ; 2 kil. 1/2 de chandelle de suif, 4 fr. ; 15 kil. de sel, 8 fr. ; 5 kil. de résine, 3 fr. ; ensemble, 135 fr. ; en produits, 6 hectol. de blé et méteil, 100 fr. ; 3 barriques de vin à 15 fr., 45 fr. ; 300 bourrées de bois à 10 fr. le cent, 30 fr. ; le logement, 30 fr. ; total, en argent, 135 fr. ; en produit de la ferme, 215 fr. Portion des récoltes revenant à la femme du maître-valet, faisandière du blé au tiers et des menus grains à moitié. Cette femme sème, cultive, ramasse et rentre les récoltes pour la portion qui lui revient et sans aucun frais de nourriture ni d'argent pour le propriétaire. Elle reçoit le tiers du blé, 150 fr. ; la moitié des pommes de terre, 225 fr. ; la moitié du maïs-grain, 90 fr. ; la moitié du chanvre, pois, etc., 30 fr. Total, en produits de la ferme, pour la faisandière, 495 fr. ; gages en argent de la servante, 100 fr. Voyons ce qui reste au propriétaire et l'argent qu'il peut en tirer s'il sait faire : 1000 petits fessonnats, coupés et faits pendant l'hiver par le maître-valet, à 40 fr. le cent, 400 fr. ; 700 bourrées et javelles, consommées dans la maison pour le chauffage et la nourriture des bêtes et des gens, à 10 fr. le

cent, 70 fr. ; 5 vaches, dont 2 fortes pour le travail et 3 petites bretonnes, donnant 5 veaux à 80 fr. l'un, 400 fr. ; 3 kil. de beurre par semaine, pendant 23 semaines, à 4 fr. par semaine, 100 fr. (Le petit lait ou laiton est donné aux porcs.) On aura acheté des vaches maigres (il y en a toujours à la fin de l'hiver) dont le profit sera par an, de 20 fr. par vache, 100 fr. On vendra 23 hectol. de pommes de terre de premier choix, à 5 fr. l'hectol., 123 fr. On choisira la semence et la provision de la maison; et, du reste, avec le gland et les châtaignes on engraissera 4 porcs qui auront été déjà préparés par les raves, les citronilles, les rutabagas et les topinambours. (Bénéfice net), 300 fr. On en tue un pour la maison, 105 fr. Avec les 7 hectol. de maïs et le millet, on aura, en renfort : en volaille, 200 fr., sans compter ce qui en sera consommé dans la maison : 2 lapines donneront 50 lapins, à 2 fr. l'un, 100 fr. ; 18 barriques de vin vendues à 12 fr. l'une (prix inférieur), 350 fr. ; 2 belles brebis donneront 4 agneaux et 5 kil. de laine, 100 fr. ; 2 paires de pigeons bien soignés donneront 20 paires de petits à 1 fr. 40, l'une, 28 fr. Total de l'argent et des produits, 1800 fr., dont il faut déduire l'argent donné au maître-valet et à la servante, 230 fr., et les dépenses indispensables, savoir, 370 fr., soit 600 fr. Total net, en argent, 1200 fr. Le propriétaire aura donc pain, viande, poisson, graisse, beurre, huile, légumes, vin, fruit, laine, chanvre, bois, etc., et 1200 fr. d'argent. Sera-t-il bien heureux, et à ses colons que leur manquera-t-il ? Je n'exagère rien ; tout ce que je viens de dire est le fruit de mon expérience, de celle de mes voisins et de mes observations. Je dois avouer que ma ferme ne renferme pas tous les éléments dont j'ai parlé. Par exemple, pour donner plus d'extension à certaine culture, j'ai négligé celle du bois : c'est une faute, une grande faute que j'ai commise. Ah ! si le jour si éloigné déjà où, plein de jeunesse et de résolution, je suis entré en possession de ma ferme, un brave cultivateur m'eût fait comprendre ce que je dis en ce moment à mes jeunes coabonnés de la *Gazette des campagnes*, quel service il m'eût rendu ! que de folies, que de regrets il m'eût épargnés ! Vous me croirez : quand je suis au milieu de ma ferme, je me rappelle le temps perdu, je vois ce que j'aurais pu faire, que je n'ai pas fait et que je n'ai plus le temps de faire, et alors mes yeux se remplissent de larmes en pensant à ceux que je laisserai après moi, et que j'aurais pu si facilement rendre plus heureux. Si jeunesse savait ! si vieillesse pouvait ! Je vais indiquer l'assolement bien simple au moyen duquel j'obtiens une très-grande partie des avantages que j'ai expliqués. Je sais que vous, comme tous les grands agriculteurs, vous ne l'approuvez pas. Cependant il a pour lui l'expérience des siècles dans nos localités, et, pour moi, une expérience soutenue de

quinze années. Ma terre, loin de s'épuiser, s'est améliorée, et me donne toujours, en blé, de 12 à 15 pour 1, au lieu de 6 à 8 que j'obtenais autrefois, et j'espère arriver jusqu'à 20. Je sème à billons; je répands le fumier sur le terrain avant le premier labour; je ne sème qu'un hectolitre par hectare; j'enguanote toutes les semences après les avoir laissées tremper dans un lait de guano : la semence de mon blé est composée de 10 variétés; je sarclé le blé, et je donne trois bonnes façons préparant admirablement la terre à recevoir le blé. Assolement biennal (les époques désignées sont celles de l'ensemencement). — *Première division ou moitié* (printemps 1865) : menus grains (pommes de terre, maïs-grain, pois, fèves millet, etc.), 3 façons. — Automne : blé, sarclage et repassage. — Juillet 1866 : sur blé, maïs-fourrage, raves et rutabagas; 1 sarclage. — *Deuxième division ou moitié* (juillet 1865) : sur blé, maïs-fourrage, raves, rutabagas; 1 sarclage. — Printemps 1866 : menus grains (pommes de terre, maïs-grain, pois, fèves, millet, etc.), 3 façons. — Automne : blé, sarclage, repassage. »

HISTOIRE NATURELLE ET ACCLIMATATION.

L'acclimatation en Angleterre en 1864, par M. Th.-C. Viennet, chef de bureau au ministère des affaires étrangères. — Une note du directeur du dépôt que la société possède à Clapham, près de Londres, fait connaître l'état de cet établissement jusqu'en avril 1865. Voici la substance des observations de M. Buckland. Les derniers individus survivants du troupeau de moutons de Chine ont succombé pendant l'hiver. Le climat de l'Angleterre semble définitivement trop froid et trop humide pour cette race qui, selon M. Buckland, serait d'une forme défectueuse au point de vue de la boucherie, mais que sa toison soyeuse, pouvant remplacer les laines d'Alpaca et de Vigogne, rendrait précieuse pour l'industrie. On a pu, du reste, la croiser avec les moutons anglais, entre autres avec la race de Southdown, et il en est résulté de nombreux métis. L'Emeu, *Dromaius novæ Hollandiæ*, continue à donner les résultats les plus satisfaisants. Si les quatre individus du dépôt de Clapham n'ont pas encore eu de petits, le duc de Malborough, qui élève six Emeus dans un coin de son parc, dont quatre jeunes et deux plus âgés, annonce qu'une paire de ces oiseaux a pondu neufs œufs et les conduira sans doute à bon terme. M. Samuel Gurney garde aussi chez lui trois Emeus et une Autruche. L'Emeu

mâle n'a pas quitté pendant tout l'hiver son enclos en plein air, et c'était plaisir de le retrouver le matin après une nuit neigeuse, la tête et le cou émergeant seuls de la nappe blanche qui ensevelissait le reste du corps, et lui donnait l'aspect d'un énorme tas de neige. L'Autruche a également bravé la saison rigoureuse, sans paraître souffrir de la gelée, bien qu'elle soit originaire d'un des pays les plus chauds du monde.

La société de Londres publie, à la suite du compte-rendu de ses propres opérations, le troisième rapport annuel du comité d'acclimatation, fondé dans l'île de Guernesey sous ses auspices et qui compte actuellement dix-neuf membres. L'année précédente, des échantillons de tuiles couvertes d'huîtres de divers âges, apportées de Bretagne par MM. Lowe et Tupper, avaient été exposées publiquement et avaient vivement frappé l'attention des pêcheurs et d'autres habitants de l'île. L'idée de se livrer à la culture artificielle de ce précieux mollusque germa rapidement ; déjà douze ou treize compagnies se sont formées et ont obtenu à bail, de la couronne, moyennant une modique redevance, le droit d'établir des parcs à huîtres sur certaines parties du littoral. Des capitaux considérables ont été engagés dans ces opérations. Le comité remarque avec satisfaction que les enclos avaient généralement résisté aux tempêtes hivernales ; seulement, de même qu'on l'a constaté sur les côtes d'Angleterre et d'Irlande et même à l'île de Ré, le naissain qui s'est fixé sur les appareils collecteurs ne se montre pas aussi abondant que dans d'autres années, et il est mêlé de beaucoup de jeunes anomalies, espèce non comestible. Le comité engage les ostréiculteurs à faire usage des derniers perfectionnements introduits par M. le docteur Kemmerer, en France, et rappelle la recommandation faite par la société de Londres, de ne pas se borner aux espèces indigènes, mais d'essayer d'acclimater l'huître d'Amérique et celle du Cattégat.

On a compris aussi à Guernesey l'importance qu'il y aurait à installer des réservoirs où le poisson de mer puisse vivre et se reproduire, et d'où on le tirerait pour en approvisionner le marché, les jours où l'état du temps ne permet pas aux pêcheurs de sortir. Un membre du comité, M. Collings, a acquis à cet effet, l'étang situé près de Vale-Church, bassin naturel où la marée vient se mêler aux eaux douces qui y affluent de l'intérieur de l'île. Des grilles placées aux débouchés de l'étang, convenablement approfondi et entouré de hauts murs pour le garantir contre les maraudeurs, empêchent le poisson qu'on y a placé de s'échapper, et toutes les mesures sont prises pour atteindre le but proposé, déjà si heureusement réalisé en France.

Parmi les végétaux exotiques déjà naturalisés en grand nombre à

Guernesey, le comité signalé le *Gunnera Scabra*, à cause de ses propriétés utiles. Au Chili, d'où cette plante est originaire, on en retire une belle teinture noire ; et, dans le tannage des cuirs, elle leur procure une souplesse plus grande que lorsqu'on emploie les procédés ordinaires. Apportée d'abord en Belgique, sa richesse en tannin l'a fait préconiser comme une plante industrielle, pouvant se cultiver dans le Midi en guise de succédané de l'écorce de chêne. Les essais faits pour la répandre en Angleterre paraissent avoir échoué presque partout, tandis qu'à Guernesey ses feuilles mesurent jusqu'à 7 pieds 4 pouces de diamètre et 22 pieds de circonférence. Ajoutons qu'en Amérique, le naturaliste Darwin a trouvé, pour les mêmes dimensions, 8 et 24 pieds, et nous pourrions conclure de ces chiffres que déjà le *Gunnera Scabra*, tel qu'il est acclimaté à Guernesey, n'est pas loin d'atteindre en Europe, le développement qu'il offre sur son sol natal ; il serait donc intéressant de soumettre à l'analyse chimique ses feuilles, ses épis, ses tiges et ses racines, afin de s'assurer s'il contient, en quantité appréciable, le tannin, qu'il fournirait à bon marché, en raison de sa facile propagation. Il croît en effet rapidement et n'exige d'autre soin que d'en placer les graines ou les boutures dans un terrain humide abrité par les arbres. M. Ellias Hoskins termine son rapport en annonçant que le docteur Collings, a semé des graines de Nardon, plante alimentaire à l'usage des indigènes de l'Australie et de l'herbe dite éléphant-grass ; tous deux ont bien poussé. Le pois de la Jamaïque et la fève de Lima, tout en présentant une végétation magnifique, n'ont pas encore donné de gousses, malgré des tentatives souvent renouvelées pour les amener au point de fructification. (*Bulletin de la Société d'acclimatation, août 1868.*)

CHRONIQUE SCIENTIFIQUE DE LA SEMAINE.

Traditions académiques : — Nous recevons de M. Pasteur la lettre suivante :

« Monsieur l'abbé, vous blâmez dans votre dernier numéro du journal *Les Mondes*, une observation que j'ai présentée dans la séance de l'Académie du 18 décembre dernier, et vous le faites dans de tels termes que je crois devoir vous répondre.

« Vous avez parfaitement raison, lorsque vous dites qu'il serait peu convenable qu'un membre de l'Académie critiquât, séance tenante, une communication faite par une personne étrangère à l'Académie. Mais ce n'est pas de cela du tout, monsieur l'abbé, qu'il s'est agi. J'ai réclamé la faculté de répondre, séance tenante, si je le jugeais utile, non à une communication ordinaire, mais à une critique de mes travaux, dans laquelle j'étais nommé plusieurs fois avec contradiction. Permettez-moi, monsieur l'abbé, de vous faire observer, en me servant de vos expressions, que c'est vous qui avez perdu le souvenir des traditions. MM. Arago, Flourens, Elie de Beaumont, ont toujours communiqué aux membres intéressés les travaux dans lesquels ceux-ci étaient nommés contradictoirement, afin qu'ils fussent juges de l'opportunité d'une réponse immédiate — je vais plus loin — afin d'avoir leur avis sur l'opportunité de l'insertion aux comptes rendus. Agir autrement, serait donner le droit de contredire nommément un membre de l'Académie, en obligeant ce dernier à différer sa réponse, alors même qu'il est présent. Un tel privilège accordé aux personnes étrangères à l'Académie, ne serait rien moins que blessant pour tous ses membres.

Je vous serai obligé, monsieur l'abbé, de vouloir bien insérer cette lettre dans le prochain numéro de votre très-estimable recueil. »

Prime d'honneur de l'agriculture. — « La prime d'honneur rend d'importants services en attachant les grands propriétaires à la terre et en établissant entre eux une utile émulation; mais il me semble que la moyenne et la petite propriété, si nombreuses dans notre pays, en retirent peu de fruit. Non-seulement le petit propriétaire ne peut pas concourir pour la prime, car il ne combattrait pas à armes égales, mais s'il trouve beaucoup à admirer dans l'exploitation qui a obtenu la prime, il ne trouve guère à imiter. Cependant, un petit propriétaire; par un emploi intelligent de ses ressources, peut exploiter *relative-*

ment aussi bien qu'un grand propriétaire et doit mériter un encouragement lorsqu'il a fait mieux que *ses égaux*. Il me semblerait donc utile de créer trois sortes de primes : une pour les grandes propriétés, une autre pour les propriétés moyennes, une troisième pour les petites propriétés. L'inégalité étant moindre, l'émulation serait plus grande entre les concurrents, et l'amélioration réalisée par l'un d'eux aurait chance d'être réalisée par les autres, puisque leurs ressources sont à peu près les mêmes. Je me contente d'émettre cette idée sans parler des détails d'exécution. Si elle est juste elle fera son chemin. » — PROUET.

Le musée paléontologique de Meschers-sur-Gironde près Royan (Charente-Inférieure).—« Il y a vingt-cinq ans, un homme qui exerçait la modeste profession de barbier et n'avait d'autre instruction que celle qu'il avait pu acquérir par lui-même, vint se fixer à Meschers. L'exercice du rasoir, dans un bourg de huit cents âmes, lui laissant d'assez grands loisirs, M. Gangneux, les employa à recueillir quelques fossiles. Ce qui n'avait d'abord été que curiosité, devint bientôt passion, et on le vit passer de longues journées à arracher aux rochers du voisinage les débris d'un autre âge et à les dégager de leur gangue, à la grande surprise des pêcheurs, ne comprenant pas qu'on se donnât tant de peine pour des coquillages sans débit au port de Bordeaux. M. Gangneux emprunta ensuite quelques livres d'histoire naturelle, il en acheta même quelques-uns au prix de lourds sacrifices, et il acquit en peu de temps une instruction très-étendue sur ces matières. Ce modeste chercheur, encouragé par Alcide d'Orbigny, possède aujourd'hui une nombreuse collection où toutes les familles du terrain crétacé, sont représentées par plusieurs individus. Il y a aussi des plantes fossiles marines très-curieuses et du même terrain.

Nous croyons rendre service aux savants et aux amateurs en leur signalant une nombreuse collecte qui peut servir à compléter plus d'un cabinet. Déjà M. Gangneux a fourni des fossiles à plusieurs établissements scientifiques. » — PROUET.

Foyer fumivore de M. de Pindray. — *Lettre de M. César Poulain directeur de l'usine de MM. Benoit et Walbaum, au petit S.-Pierre à Rheims.*

29 Novembre 1865.

« Voici le dixième jour que marche le fourneau que vous nous avez monté pour essai de votre système, et nous sommes heureux de venir vous dire qu'il dépasse de beaucoup ce que nous avons pu en espérer.

« Nous avons peine, avec deux fourneaux, à nous maintenir à qua-

tre atmosphères; et maintenant, non-seulement nous restons facilement à cinq, mais même nous sommes obligés d'ouvrir de temps en temps les portes du foyer, parce que nous monterions trop haut; de sorte que nous sommes persuadés que nous pourrions facilement marcher avec des *menus*, quand nous avons peine à le faire avec de bon *tout-venant* contenant 50 0/0 de gros. Nous pensons même cet hiver pouvoir nous suffire avec deux chaudières au lieu de trois.

« Nous sommes donc tout prêts à exécuter les clauses de notre marché conditionnel, et vous prions en conséquence de vouloir bien vous occuper le plus tôt possible de nous monter nos deux autres fourneaux. »

Ajoutons qu'il ne sort aucune fumée de la cheminée à laquelle correspond le nouveau foyer.

Sur l'emploi de la chaleur, comme moyen de conservation du vin; par M. L. Pasteur.—« Appert raconte qu'ayant envoyé à Saint-Domingue deux bouteilles de Beaune chauffé à 70 degrés au bain-marie, et les ayant comparées à leur retour : 1° avec une bouteille du même vin restée au Havre, 2° avec une autre bouteille du même vin également, qui était restée dans sa cave, et toutes deux non chauffées, le vin de la bouteille conservée chez lui avait un goût de vert; celui de la bouteille du Havre était fait et conservait son arôme, mais la supériorité de celui revenu de Saint-Domingue était considérable, rien n'égalait la finesse de son bouquet; la délicatesse de son goût lui prêtait deux années de plus que celui du Havre, et trois années au moins de plus que celui de sa cave. Enfin il proclame qu'il y a là certainement un moyen fort simple de conserver le vin. Ce fait est resté complètement dans l'oubli. On a cru sans doute qu'Appert avait exagéré en inventeur enthousiaste de son système et de la généralité d'application qu'il lui attribuait, ou plutôt on a pensé que ces deux bouteilles de vin avaient pris plus de qualité à cause du voyage, et non par l'influence de la chaleur préalable quelles avaient subie, d'autant plus qu'Appert ne dit pas du tout que les deux autres bouteilles restées en France se fussent altérées. Ce n'est donc pas M. de Vergnette-Lamotte, mais bien Appert lui-même qui a le premier remarqué, dans les temps modernes, les bons effets de la chaleur sur le vin comme conservation. Je dis dans les temps modernes, parce que les anciens connaissaient des faits de cette nature. Ainsi les vins de Crète étaient portés à la température de l'ébullition pour empêcher leur altération lorsqu'ils devaient passer la mer. »

Soirée de la Société royale astronomique. — Le mercredi 17 Janvier 1866, un grand nombre de personnes distinguées étaient réunies à Willis's Rooms, King-Street, à l'occasion d'une soirée donnée

par M. Warren de la Rue, président de la société. Les salles présentaient un aspect intéressant à la fois ét imposant ; les différents objets présentés par des membres de la société et par plusieurs autres célébrités du monde savant étaient distribués avec beaucoup de goût et une grande profusion. Parmi les articles les plus remarquables, on voyait une série de photographies de planètes, de comètes, de la lune, de l'éclipse totale du soleil de 1860. Elles ont beaucoup attiré l'attention, non-seulement à cause du nom auquel elles sont associées, celui du glorieux Président, mais aussi en raison de l'habileté avec laquelle elles sont obtenues.

On admirait encore un grand nombre de microscopes, de diverses provenances, garnis d'objets d'épreuves, destinés à montrer les pouvoirs de ces instruments sous des aspects nombreux et intéressants. Ces instruments, et tous les appareils exposés, avaient un caractère scientifique spécial ; on prenait un vif intérêt aux combinaisons mécaniques qui les mettaient en jeu. Quelques expériences d'électricité ont offert aussi beaucoup d'attrait. La nacelle du ballon, de M. H.-E. Westcar, pourvue des instruments employés par M. James Glaisher dans ses ascensions scientifiques, et sur lesquels ce savant météorologiste donnait des explications à la société, a été continuellement environnée de spectateurs et d'admirateurs. L'art de la photographie était très-libéralement représenté, comme on peut naturellement le supposer ; mais les découvertes de la science étaient partout prédominantes, et l'on peut dire que la société royale astronomique s'est distinguée en cette occasion, grâce à l'activité et la haute position de fortune de son président, par des combinaisons qui font infiniment d'honneur à tous les intéressés. La musique que l'on a entendue dans la soirée a été exécutée par les musiciens du régiment de l'artillerie royale, et le choix des morceaux comprenait les compositions les plus populaires du jour. (*Athenæum.*)

Photographies d'ouvrages d'art. — Nous avons reçu, dit l'*Athenæum* anglais, par l'entremise d'un de nos amis de Vienne, un choix de reproductions photographiques d'œuvres d'art de la galerie de l'archiduc Albrecht, du trésor des joyaux de la couronne, et de la collection du prince Esterhazy. Des coupes, des épées, des tableaux, des dessins, figurent parmi les originaux fidèlement copiés par le soleil. La collection des armes du musée de la couronne est incomparablement belle, et l'empereur d'Autriche consacre chaque année beaucoup de soin et d'argent à l'embellir encore. L'Autriche semble avoir pris une nouvelle vie, dans laquelle l'art et la science, la liberté et le commerce doivent prendre définitivement le pas sur les vieilles

idées féodales et militaires de cet empire. Chacun doit souhaiter à l'empereur le succès de ses généreuses entreprises. (*Athenæum*.)

Destruction des charançons. — M. Beaudé Moulin, à Limoges, emploie depuis vingt ans, le procédé suivant avec un succès remarquable : On fait mettre en farine deux ou trois décalitres de haricots blancs et l'on en soupoudre les tas de grains atteints de ces insectes ; on les voit disparaître à l'instant ; deux opérations suffisent, en faisant bien mêler le tas dans lequel on aura mis vingt litres de cette farine pour cent hectolitres de grains.

Le roi Coton malade. — Les plaintes viennent de tous côtés, de la Chine, des colonies indiennes, du Brésil. Les pièces de calicot arrivant à leur destination, au lieu d'être d'un blanc ou d'un gris uniforme, se trouvent colorées d'un jaune foncé, d'un rouge brique, avec de nombreuses et larges taches noires ; les fibres du tissu sont moisies ou s'en vont en poussière ; les acheteurs intermédiaires ont subi des pertes énormes, ou, quand ils ont pu écouler, sont assaillis par les réclamations des consommateurs. Des représentations très-vives ont été adressées aux expéditeurs de Londres et de Liverpool, qui les ont renvoyées aux manufacturiers de Lancashire et du Cheshire. La chambre du commerce de Manchester s'en est sérieusement émué : une commission a été nommée pour faire une enquête... Il résulte du travail et du rapport de cette commission que la maladie des étoffes de coton est le résultat d'une mauvaise fabrication, de l'emploi de substances délétères, dans le but d'obtenir une économie frauduleuse et des produits illicites. De tout temps on a fait usage, dans la fabrication des calicots, de savon, d'empois, de farine et même de terre à porcelaine. L'expérience a démontré, depuis un demi-siècle, que l'emploi de ces ingrédients ne faisait que donner du corps et de la force aux fibres du tissu sans jamais comporter aucune humidité. Aujourd'hui les fabricants, pour produire à bon marché, emploient des ingrédients moins dispendieux, de la résine, de la glu, du l'oxychlorure de magnésium, de zinc, de sodium, des émulsions d'huile de lin, des mousses d'Irlande. Les étoffes ainsi fabriquées paraissent très-sèches, mais elles renferment des sels déliquescents, et par conséquent elles deviennent hygrométriques, ou très-sensibles à l'action atmosphérique qui fait sortir l'eau des sels, et engendre la pourriture. La nature de cette maladie des tissus diffère selon le genre des substances employées.

Typhus des bêtes à cornes. — M. le docteur Letheby, agent médical de la cité de Londres, a présenté à la commission sanitaire de la capitale (*commissioners of sewers*), un volumineux rapport dans lequel

il demande la suppression de cinquante-huit abattoirs qui existent dans l'intérieur de la cité, et indique diverses mesures propres à combattre le typhus contagieux des bestiaux qu'il craint de voir se maintenir encore longtemps. Il rappelle qu'en 1745, lors de sa dernière invasion, l'épizootie régna pendant 12 ans en Angleterre et coûta la vie à 200 000 animaux, dont 160 000 moururent, et dont le reste fut tué par précaution. En Autriche, en 1862, la *Rinder-Pest*, a fait périr 152 000 têtes sur 296 000 individus atteints. En Russie, en 1864, la proportion a été de 107 714 morts sur 159 476 cas de maladie. Ces nombres représentent 51 et 66 pour 100, tandis qu'en Angleterre, au 31 décembre dernier, le chiffre des animaux morts et tués était de 65 400 sur 73 549 ou de 75 pour 100. Le docteur Letheby pense que la maladie est analogue à la petite vérole et préconise les opérations de vaccin. Il résulte d'une dépêche de M. Grenville-Murray, consul-général d'Angleterre à Odessa, document dont le gouvernement a autorisé l'insertion dans les journaux, que le même moyen paraît être employé en Russie avec plus de chances de succès que tout autre remède. La commission spéciale établie pour étudier la peste bovine (*cattle-plague commission*), vient de publier des instructions pour la vaccination des animaux, en faisant usage du vaccin humain.

Naufrages en 1864. — Le *Board of Trade* a publié le relevé des naufrages qui ont eu lieu en 1864, dans les parages du Royaume-Uni ; ce chiffre est de 1 390 ; il dépasse la moyenne décennale de 1855 à 1864, qui est de 1 343 ; mais il n'atteint pas le nombre des sinistres de l'année 1863, qui était de 1 664. Sur les 1 390 cas, il y a eu 351 abordages ; aussi le nombre des navires coulés ou endommagés s'élève-t-il à 1 741, d'un tonnage total de 350 000 tonneaux, et parmi lesquels figurent 1 434 navires appartenant à l'Angleterre ou à ses dépendances.

Statistique des chevaux en France. — Évalué à 2 048 000 en 1789, par Lavoisier, leur nombre s'élevait à 2 285 310 en 1812 ; à 2 453 712 en 1829 ; à 2 818 496 en 1839 ; à 2 866 054 en 1852 ; à 2 815 759 en 1857. La statistique officielle évalue le prix moyen des animaux de la race chevaline pour la France entière, en 1839, à 172 fr. pour le cheval ; à 146 fr. pour la jument ; à 70 fr. pour le poulain. Les prix recueillis en 1852 sont sensiblement plus élevés : 246 fr. pour un cheval de trait ; 372 fr. pour un cheval de selle ; 275 fr. pour une jument poulinière, et 111 fr. pour un poulain d'un an. Nos principales races se répartissent ainsi qu'il suit : région du nord : races flamande et picarde ; — région de l'ouest : races normande,

bretonne et poitevine ; — région de l'est : races ardennaise et lorraine ; — région du centre : races percheronne, bérichonne, limousine et auvergnate ; — région du midi : races camargue, bigordane, etc., etc.

Pétrole en Italie. — Un journal de Reggio, l'*Italie centrale*, annonce qu'une compagnie anglaise travaille à une recherche du pétrole dans le district connu sous le nom de Salsa di Querciola, et qu'elle a déjà découvert un dépôt considérable de cette huile, en même temps qu'une grande quantité de charbon. Il peut y avoir sans aucun doute, en Italie, des richesses minérales à rechercher et à exploiter.

Lumière du magnésium. — On dit que la lumière du magnésium est sur le point de détrôner la lumière Drummond sur les théâtres de l'Amérique, et qu'elle vient d'être introduite au théâtre de Boston. La flamme se soutient continuellement pendant une heure et demie ou deux heures, et, pendant ce temps, il se consume de $\frac{3}{4}$ d'once à 1 once de métal. La fumée est arrêtée, dans la lampe, par un moyen mécanique, et l'on empêche ainsi le réflecteur et le verre qui est devant, de se salir. Quoique la lampe coûte 100 dollars, le constructeur ne peut répondre aux demandes qui lui sont faites. Une compagnie américaine du magnésium a commencé des opérations à Boston, et fait un commerce actif de la nouvelle marchandise.

Vibrations des fils électriques. — M. Lissajous rappelait dernièrement à la société d'encouragement, qu'il a expérimenté, il y a plus de deux ans, chez son regretté collègue, M. Froment, un procédé d'extinction des sons aigus et persistants que les fils télégraphiques produisent sous l'action du vent. Ce procédé consiste à serrer le fil fortement entre deux tasseaux en bois de 40 à 50 centimètres de longueur, rapprochés l'un de l'autre à l'aide de vis. Cette sorte de sourdine, appliquée à une certaine distance du point d'attache des fils, suffit pour éteindre les vibrations longitudinales que produit le vent agissant sur le fil à l'instar d'un archet ou des doigts enduits de colophane. Deux ans d'expérience, chez Froment, sur les fils qui établissent la communication entre ses ateliers et l'administration centrale des télégraphes, ont démontré l'efficacité de ce moyen aussi simple qu'économique.

Sur de nouvelles illusions d'optique. — M. Delbœuf place l'un près de l'autre soit deux larges anneaux noirs sur le même fond blanc, soit deux larges anneaux blancs sur le même fond noir, et l'expérience consiste à comparer, dans chacune de ces figures, le diamètre extérieur de l'un des anneaux avec le diamètre intérieur de l'autre.

Les deux anneaux de chaque figure sont tracés avec des dimensions relatives telles que les différents observateurs jugent, en moyenne, les diamètres comparés égaux, entre eux ; or, dans la première figure, les diamètres réels sont à peu près comme 3 à 4, et dans la seconde comme, 4 à 5. M. Delboeuf essaie d'expliquer cette singulière illusion à l'aide d'une théorie fondée encore sur le sentiment de l'effort musculaire des yeux, théorie qu'il appuie sur d'ingénieux arguments.

Les raies du spectre. — On a imaginé à Kew un moyen simple, mais très-efficace pour dessiner les raies du spectre, de manière à représenter exactement leurs distances et leurs positions relatives. Le papier sur lequel les raies doivent être transportées, est enroulé autour d'un cylindre, dont le cercle est gradué et muni d'un vernier et d'une vis micrométrique. Cette vis peut faire tourner le cylindre de la quantité que l'on veut, en partant d'une position fixe, et quand la rotation est accomplie, une règle permet à l'opérateur de tracer une ligne sans difficulté. Les distances angulaires entre les raies du spectre sont données par le cercle gradué de l'instrument, et un micromètre fixé à l'oculaire.

Pouvoir absorbant du charbon des coquilles de noix de coco. — La propriété d'absorber de grandes quantités de gaz que possède le charbon de bois et d'autres formes poreuses de charbon, propriété qui a reçu plusieurs applications précieuses, et qui peut probablement en recevoir d'autres, a été jusqu'ici considérée comme existant au plus haut degré dans le charbon du bois de buis. Mais M. John Hunter a trouvé que le pouvoir absorbant des coquilles de noix de coco était encore deux à trois fois plus grand que dans le charbon de bois de buis. Quand le charbon de la noix de coco a été entièrement privé d'air par une forte ignition en vase clos, il peut absorber, vers la température de l'eau bouillante, cent cinquante-cinq fois son volume de vapeur d'alcool méthylique.

Examen chimique d'ornements retirés de tombes celtiques découvertes dans les tumulus de la forêt de Mackwiller (Bas-Rhin, arrondissement de Saverne). — *Note de M. E. Kopp.* — Sur un co-teau boisé appelé le Todtenberg (montagne des Morts), à l'est des ruines romaines de Mackwiller, se trouvent plusieurs tumulus d'un faible relief, dans l'intérieur desquels des cercles de grosses pierres (cromlecks), entourent des tombes renfermant divers ornements en métal, des anneaux d'apparence ligneuse etc. Voici la composition de quelques-uns de ces objets :

Grand anneau en métal recouvert d'une croûte blanchâtre assez épaisse.

Étain.	Moyenne	77,85
Cuivre.	»	89,710
Argent.	»	0,410
Plomb.	»	1,290
Fer.	»	0,520
		<hr/>
		99,715

Petit anneau (en fragments) recouvert d'une croûte blanchâtre. —

Le métal est d'un beau jaune d'or, sans teinte cuivrée ; la croûte est blanc-bleuâtre, sans métal moyennement ductile. L'analyse a donné pour sa composition :

Étain.	13,312
Cuivre.	83,755
Argent.	0,403
Plomb.	1,804
Fer.	Traces
	<hr/>
	99,274

Anneau épais, noirâtre d'apparence cornée ou ligneuse. — Bien nettoyé, l'anneau présente une surface lisse et polie, d'une nuance ardoise foncée.

L'anneau a pu être fabriqué avec un bois fossile très-bitumineux ou résineux ; mais il pourrait aussi avoir été préparé de toutes pièces, en incorporant à chaud dans une matière bitumineuse ou résineuse, de l'argile bien pulvérisée et séchée, et moulant le tout sous pression. L'anneau moulé aurait ensuite été séché soit à l'air, soit à une température peu élevée.

Assainissement des étables par M. Victor Chatel de Vire. —

« Je lisais hier que, pour assainir des étables dans lesquelles des animaux avaient été atteints du typhus, on avait badigeonné les murs avec un lait de chaux additionné d'acide phénique. Je ne me permettrai pas de dire, n'étant pas chimiste, quel effet ou quel composé l'association de ces deux substances peut produire, mais je demanderai cependant si la chaux ne pourrait pas neutraliser ou modifier l'action de l'acide phénique?... Du reste, comme l'usage de cet acide est encore très-peu répandu, en province surtout, et qu'il est urgent de trouver un procédé qui puisse facilement et économiquement s'appliquer partout, comme moyen de purification des étables, je proposerais des fumigations :

1° Avec quelques bourrées de branches d'arbres résineux, de préférence, ou, à défaut, avec de la paille humide ou des feuillards. Dans

les étables non plafonnées, on pourrait tendre une toile ou un drap mouillé au-dessus de la flamme.

2° Avec du soufre en poudre jeté sur un réchaud garni de charbon allumé, ou avec des mèches soufrées.

Je proposerai encore d'employer seulement la vapeur de charbon, c'est-à-dire l'*acide carbonique à haute dose*.... Il va sans dire que, avant d'employer l'un ou l'autre de ces moyens, les ouvertures des étables devraient être bien fermées et que ces étables seraient ensuite aérées pendant une heure au moins, avant d'y rentrer les bestiaux.

Les fumigations devraient être renouvelées une fois chaque jour pendant la durée de l'épizootie, dans les étables des localités où elle sévit. »

Le plus sûr ne serait-il pas de dégager dans les étables, deux ou trois fois chaque jour, de l'ozone par l'acide nitreux, en faisant agir de l'eau forte ou acide nitrique sur une pièce de monnaie en cuivre. Nous demandons instamment que ce moyen soit essayé en Angleterre. F. M.

Destruction des odeurs et désinfection. — Le docteur J.-H. Barker, dans son estimable essai sur la « destruction des odeurs et la désinfection, » résume comme il suit les résultats de nombreuses séries d'expériences.

1. Pour les chambres de malade, une ventilation libre, quand on peut la maintenir en même temps qu'une température constante, est tout ce que l'on peut désirer.

2. Pour la destruction des odeurs et la désinfection rapide, le chlore est le plus efficace des agents connus.

3. Pour un effet constant et continu, l'ozone ne laisse rien à désirer; on le dégage en faisant agir de l'acide nitrique ou eau forte sur une pièce de monnaie en cuivre.

4. A défaut de l'ozone, l'iode exposé à l'air sous la forme solide est ce qu'il y a de meilleur.

5. Pour la destruction des odeurs et la désinfection des substances liquides ou demi-liquides, de nature à subir la décomposition, ce qu'il y a de meilleur est l'iode (employé sous la forme de teinture).

6. Pour la destruction des odeurs et la désinfection des corps solides qui ne peuvent pas être détruits, un mélange de chlorure de zinc pulvérisé, ou de sulfate de zinc pulvérisé, avec de la sciure de bois, convient parfaitement; à son défaut, on peut recourir à un mélange

d'acide phénique ou carbolique et de sciure de bois; ou, si l'on n'a pas autre chose, à des cendres de bois.

7. Pour la destruction des odeurs et la désinfection des objets d'habillements infectés, etc., l'exposition à une chaleur de 100° est le seul bon procédé.

8. Pour la destruction des odeurs et la désinfection des substances qui peuvent être détruites, la chaleur est le vrai moyen de destruction.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 29 JANVIER 1866.

M. le ministre de l'agriculture, des travaux publics et du commerce, écrit à l'Académie que les tables de mortalité de Deparcieux se sont montrées défectueuses dans l'application qui en a été faite à la caisse des retraites pour la vieillesse, et que le moment semble venu de les soumettre à une révision complète, rendue possible par les données aujourd'hui acquises sur le mouvement de la mortalité des déposants à la caisse. Cette révision devra être faite par une commission spéciale, à laquelle le ministre prie l'Académie d'adjoindre deux de ses membres. Le président, M. Laugier, désigne MM. Mathieu et Bienaymé.

— Le secrétaire perpétuel lit le décret qui approuve l'élection de M. Charles Robin, dans la section d'anatomie et de zoologie; sur l'invitation du président, le nouveau membre prend place parmi ses confrères. p. 182.

— Le R. P. Secchi annonce qu'il a terminé la discussion des observations magnétiques faites à l'observatoire du collège romain, dans leurs rapports avec les taches solaires, et que cette discussion met pleinement en évidence la mutuelle influence des deux phénomènes; nous reviendrons sur cette importante communication.

Le R. P. Secchi, en outre, transmet l'analyse spectrale de la comète de M. Tempel, que nous reproduisons ailleurs, page 182.

— M. le docteur Sédillot, de Strasbourg, correspondant, adresse, en réponse aux assertions de M. Pétrequin et de l'école lyonnaise,

une note dans laquelle il maintient la supériorité du chloroforme sur l'éther comme agent anesthésique.

— M. l'inspecteur général de la navigation envoie l'état des eaux de la Seine, mesurées au pont Royal et au pont de la Tournelle pendant l'année 1865. Il résulte de ces tableaux que l'année écoulée a été l'année de la plus grande sécheresse observée jusqu'à ce jour.

— M. Daubrée lit le mémoire sur les météorites que nous reproduisons page 185 :

— L'Académie procède à l'élection d'un membre dans la section de Géographie et de Navigation en remplacement de M. Duperrey. Les candidats sont : *en première ligne* M. Jurien de la Gravière (vice-amiral); *en deuxième ligne, ex æquo et par ordre alphabétique*; MM. d'Abbadie, correspondant; Bourgois, capitaine de vaisseau; Coupvent des Bois, contre-amiral; Mouchez, capitaine de frégate; Renou. Le nombre des membres ayant droit de voter est de 54, la majorité de 28; M. Jurien de la Gravière est élu au premier tour de scrutin par 49 voix, contre une, donnée à M. d'Abbadie, une à M. Coupvent des Bois, une à M. Renou, une à M. Mouchez. Il y a un billet blanc.

M. Jurien de la Gravière, (Jean-Pierre-Edmond), aide de camp de Sa Majesté l'Empereur, membre titulaire du conseil de l'amirauté, est né le 19 novembre 1812.

Nous donnons, page 79, un aperçu de ses travaux.

— M. Becquerel dépose au nom de M. Heulhard-Darcy, médecin dans la Nièvre, un résumé d'observations nombreuses faites pendant les trois dernières apparitions du choléra, et qui tendent à démontrer : 1° Que les fièvres paludéennes excluent le choléra; 2° que certaines familles semblent sympathiques au choléra, en ce sens qu'elles en sont presque infailliblement atteintes; que d'autres familles au contraire, semblent antipathiques au fléau qui n'attaque aucun de leurs membres.

— M. Claude Bernard communique une note de M. Pélikan, de Saint-Petersbourg, sur l'empoisonnement par le *Nerium oleander* ou laurier-rose. Le principe toxique de cet arbrisseau est une résine, et cette résine agit à la façon des poisons du cœur, qui tuent par la suspension directe des mouvements de cet organe essentiel, les autres muscles conservant leur activité.

— M. Victor Meunier décline l'honneur que l'Académie lui a fait

en renvoyant sa lecture de la dernière séance à la commission des générations spontanées, parce que dans sa pensée, cette note était plutôt une critique des expériences de M. Pasteur, qu'un exposé de recherches propres.

— M. Delaunay revient sur la note de M. Bertrand, dont nous allons avant tout donner une idée. « En acceptant, dit M. Bertrand, les simplifications considérables faites par M. Delaunay dans le phénomène si compliqué des marées, et par conséquent aussi les conséquences relatives à la rotation de la terre qu'il en a déduites, il me semble indispensable de rechercher quelle est en même temps l'influence réelle d'une telle hypothèse sur l'élément qu'il s'agit surtout d'évaluer. Or, un raisonnement bien simple, bien aisé à convertir en un calcul précis, montre que les deux masses mobiles, dans lesquelles notre savant confrère concentre à chaque instant les eaux soulevées de la mer, produiraient sur le moyen mouvement de la lune une diminution comparable à l'accélération apparente qui résulte de l'action de la terre. » En effet, en appelant : a le grand axe de l'orbite qui serait décrite à chaque instant si, le mouvement cessant d'être troublé par le soleil, notre satellite décrivait une ellipse parfaite ; μ l'action exercée à l'unité de distance sur une unité de masse par la partie de la terre dont nous considérons la forme comme invariable, déduction faite des deux petites masses mobiles dont on veut apprécier l'effet ; m_1 la masse de la lune ; v la vitesse de la lune à l'instant considéré ; dT_1 le travail produit sur la lune dans un temps infiniment petit dt par les deux masses fictives dans lesquelles se concentre le liquide déplacé ; dT_2 le travail développé dans le même temps par l'action de la lune sur ces masses liquides, t_1 la durée de la révolution elliptique de la lune ; t la durée du jour ; ρ le rayon de la terre supposée homogène ; M la masse de la terre, Mk^2 son moment d'inertie ; M. Bertrand trouve pour le rapport des deux accroissements des durées t_1 et t ,

$$\frac{\Delta t_1}{\Delta t} = - \frac{6 t_1^3 M t^2 T_1}{5 t^3 m a^2 T_2}$$

Les seules inconnues sont les travaux T_1 et T_2 . Le coefficient qui multiplie leur rapport est égal à peu près à 400. Si l'on néglige l'excentricité de l'orbite, qui sur la valeur totale de T_2 n'exerce qu'une petite influence, le rapport $\frac{T_1}{T_2}$ est égal à $-\frac{7}{t_1}$, et $\frac{\Delta t_1}{\Delta t}$ égal par conséquent, à 14,80 environ. Donc réellement les deux protubérances mobiles produisent sur le moyen mouvement de la lune une diminution comparable à l'accélération apparente qui résulte de l'attrac-

tion de la terre ; ce qui ôte beaucoup de sa valeur à l'explication de M. Delaunay.

Nous avons lu très-attentivement, dans les comptes rendus, la réponse de M. Delaunay à cette objection, mais sans pouvoir y rien comprendre ; de sorte que nous sommes après plus encore qu'avant la séance dans l'impossibilité de l'analyser. Aujourd'hui M. Delaunay reconnaît que le calcul de M. Bertrand est absolument vrai, et que l'intervention des marées ne rendrait plus compte de l'accélération du moyen mouvement de la lune, si le résultat de leur action n'était que de six secondes, comme il l'avait évalué dans sa note du 11 décembre. Mais, ajoute-t-il, cette évaluation est trop petite, parce qu'en considérant la terre comme homogène j'ai fait son moment d'inertie trop petit ; il faut l'augmenter dans le rapport de 14 à 11 ; et je retrouverai alors ce que le calcul de M. Bertrand m'a fait perdre !!!

—M. Claude Bernard fait hommage, au nom de M. le docteur Édouard Fournié, d'un très-grand ouvrage intitulé : *Physiologie de la voix et de la parole* ; grand in 8° de 816 pag. avec figures dans le texte. Paris. Adrien Delahaye, 1866. Le but de ce volume, plein de recherches propres et originales ; est d'expliquer les mécanismes de la formation de la voix et de la parole. L'anatomie de l'organe vocal a été de la part de M. Fournié l'objet d'une étude minutieuse ; après avoir examiné un grand nombre de larynx, il a pu indiquer les caractères anatomiques qui les distinguent dans les deux sexes et aux différens âges de la vie ; il a découvert et décrit la portion de l'organe qui produit *réellement* les vibrations sonores de la voix. Il établit physiologiquement, d'une manière tout à fait neuve, les rapports de la parole avec la pensée ; la parole n'est pour lui que le phénomène sensible dans lequel la pensée se trouve matérialisée et susceptible d'impressionner un de nos sens. Il indique avec des détails très-suffisants les importantes applications que l'on peut faire de sa doctrine à l'enseignement de chant, à la médecine, à la pathologie mentale, à l'enseignement des sourds-muets, et même à la philosophie. Signalons enfin le chapitre consacré au laryngoscope, dont l'importance en physiologie et en médecine est aujourd'hui universellement reconnue.

— M. Foucault présente au nom de M. J. M. Gaugain, sur la décharge électrique, la note que nous publions page 200.

BIOGRAPHIE.

La première édition du dictionnaire des contemporains ne nomme même pas l'amiral Jurien de la Gravière; personne cependant, comme on va le voir, ne fut plus digne d'un fauteuil académique.

Né le 19 novembre 1812, M. Jurien est entré dans la marine en 1828, à l'âge de seize ans. Embarqué sur la frégate l'*Aurore*, il va au Pérou et revient malade sur la *Champenoise*, bâtiment dépourvu de montres marines, et n'ayant pour connaître sa position en mer que l'estime et les distances lunaires. Le commandant fait les observations de distances, le jeune Jurien les calcule; et c'est ainsi que la *Champenoise* atteint heureusement la rade de l'île d'Aix.... En 1841, alors capitaine et commandant le brick la *Comète*, il reçoit, sur sa demande, la mission de faire la reconnaissance hydrographique détaillée des côtes méridionales de la Sardaigne... Il reconnaît le danger qui a remplacé l'île volcanique *Julia*, et sur lequel il ne reste aujourd'hui que 4^m,5 d'eau. Il cherche aussi, mais en vain, cette fois, un autre danger douteux situé dans le sud magnétique de l'îlot sarde le *Toro*, à quatre ou cinq lieues au large, et sur lequel il ne resterait que 3 ou 4 mètres d'eau. Les résultats de cette campagne de deux années, furent six cartes particulières embrassant les golfes de Cagliari et de Palmas; les baies de l'île Rousse et de Carbonara, le canal de San Pietro, ainsi qu'une carte générale de la partie sud de la Sardaigne, depuis le cap Altano à l'ouest, jusqu'au cap Ferrato à l'est.... Pendant l'année 1843, M. Jurien travaille au Dépôt des cartes et plans de la marine, à la rédaction et à la publication de cet excellent travail hydrographique. En 1846, il publie un ouvrage en deux volumes, intitulé : *Guerres maritimes sous la République et l'Empire*. Cet ouvrage arrivé à la quatrième édition a eu la plus heureuse influence sur la bonne organisation et le perfectionnement de notre établissement naval.... De 1847 à 1850, M. Jurien, capitaine de frégate, commande la corvette la *Bayonnaise*, qui doit transporter à Canton (Chine), la nouvelle légation française, et revenir, après avoir fait le *tour du monde*. Il visite successivement Lisbonne, Ténériffe, Bahía, le cap de Bonne-Espérance, Timor, Amboise, Ternate, Macao, Canton, Hong-Kong, Guam, Nafa, Sang-Haï, Ning-Po, Chou-San, Amoy, Manille, Samboangan, Ménado, Bonthain, Macassar, Batavia, Singapoore, Occalan, Honoloulou, Taïti, Rio-Janeiro, et enfin Cherbourg où la *Bayonnaise* laisse tomber l'ancre, le 5 décembre 1850, après

plus de quarante mois de navigation. Pendant ce long voyage, M. Jurien a fait faire, sous sa surveillance spéciale, des observations d'heure en heure, de la pression barométrique, de la température de l'air et de la mer, de l'état du ciel et de la direction du vent : les nombreux cahiers qui contiennent ces observations sont déposés aux archives du Dépôt des cartes et plans de la marine. On doit à la *Bayonnaise* un plan du mouillage de Baton-Guédé dans l'île de Timor, la carte du détroit des *Bashis*, et la découverte d'une île, ou plutôt d'un long récif de rochers par 32° 0' de latitude septentrionale et 137° 39' de longitude orientale, au large des côtes du Japon. M. Jurien a publié la relation de ce voyage de circumnavigation en 1854, sous le titre de *Voyage en Chine* ; 2 vol. in-8 : il décrit à tous les points de vue, histoire, politique, mœurs, productions, commerce, les lieux et les peuples visités par la *Bayonnaise*. Cette relation est accompagnée d'une carte très-bien faite.

En 1850, M. Jurien, capitaine de vaisseau, commande la frégate l'*Uranie* transformée en école des Matelots-Canoniers.

En 1853, choisi comme chef d'état-major par l'intrépide amiral Bruat, il fait la glorieuse campagne de Crimée....

En 1857, commandant de l'une des divisions de l'escadre d'évolution, il protège le petit état de Monténégro, et rapporte de cette mission sur les côtes de la Dalmatie, d'importants documents hydrographiques qui sont déposés aux archives du Dépôt des cartes et plans de la marine.

En 1860, M. Jurien publie un troisième ouvrage en deux volumes d'un très-grand intérêt, intitulé *Souvenirs d'un Amiral*. Le but de ce livre, tableau fidèle de l'existence du marin, depuis 1786 jusqu'à nos jours, est le même que celui des *Guerres maritimes sous la République et l'Empire* : indiquer la voie dans laquelle il faut chercher l'amélioration de notre marine et montrer le chemin déjà parcouru dans cette direction.

En 1861, M. Jurien reçoit le double commandement en chef de nos forces de terre et de mer de l'expédition du Mexique et est élevé au grade de vice-amiral.... Comme à son ordinaire, il a recueilli, et déposé aux archives, des documents historiques précieux sur les côtes du Mexique, encore si mal connues dans leurs détails...

En 1865, il publie un quatrième ouvrage en un volume : *La marine d'Autrefois, souvenirs d'un marin d'Aujourd'hui* ; récit animé des événements maritimes dont il a été témoin oculaire. Dans un premier appendice, la *Sardaigne en 1842*, il fait connaître l'état politique, social, agricole et commercial de cet intéressant pays, resté si longtemps en dehors du courant de la civilisation moderne... Un second

appendice est consacré à *la marine des Grecs au siège de Troie*; un troisième, à *l'île Julia* et à l'écueil qui lui a succédé; un dernier, à la recherche du danger situé au sud du Toro.... M. Jurien travaille depuis cinq ans à un nouvel et plus grand ouvrage technique : *Histoire de la Marine française sous Louis XVI*, dont le but est encore le perfectionnement de notre établissement naval....

Lorsqu'il s'est agi de faire traverser pour la première fois l'océan Atlantique à un bâtiment cuirassé, c'est sous le pavillon de l'amiral Jurien de la Gravière qu'on a jugé prudent de tenter cette hasardeuse entreprise. Sous son habile et sage direction, la frégate cuirassée la *Normandie* franchit heureusement l'Océan en 1862 et atteint le golfe du Mexique....

Tels sont en abrégé les titres scientifiques qui ont valu à l'illustre amiral l'honneur de figurer en première ligne sur la liste des candidats de la section de géographie et de navigation, et d'être élu par la presque unanimité des suffrages.

F. MOICHO.

ASTRONOMIE.

Théorie de la lune, par M. ALLÉGRET. — Au passage compris entre les lignes 23, page 55, et 27, page 56, on devra substituer le suivant.

« On pourra, si on veut attribuer à la sphère céleste tout entière un mouvement rétrograde égal à cet angle α , et de cette manière, l'unité de temps fondamentale étant conservée, déduire des mouvements apparents observés, le mouvement réel des astres. Soient en effet A et A' les distances vraies et apparentes d'un astre quelconque au méridien d'un observatoire, on aura : $A = A' - \alpha t$, les distances étant comptées dans le sens direct, et t désignant le nombre de siècles écoulés depuis l'origine des temps. Si on désigne par n et n' les moyens mouvements vrais et apparents du même astre comptés par année Julianne, on aura de même, en supposant le mouvement propre de l'astre direct et uniforme, et faisant abstraction du mouvement diurne :

$$n = n' - \frac{2\alpha t'}{100}$$

On voit par là que le mouvement apparent de l'astre, par rapport au méridien, n'est plus uniforme, dans l'hypothèse d'une variation continue dans la durée du jour sidéral. La durée de la révolution sidérale apparente (j'appelle révolution sidérale apparente l'intervalle compris entre deux passages de la planète au méridien pour lequel il y a eu perte d'une révolution diurne : cet intervalle diffère d'autant moins de la durée de la révolution sidérale réelle, que le mouvement propre de la planète est plus lent), la durée, dis-je, de la révolution de la planète, par rapport au méridien d'observation, sera donc après t siècle :

$$n + \frac{\frac{2\pi}{2\alpha t}}{100} \quad \text{ou sensiblement} \quad \frac{T^2 \alpha t}{100\pi}$$

en désignant par T la durée de la révolution sidérale de la planète. En d'autres termes, la durée qui serait évidemment constante dans le cas où le jour est invariable, diminuerait d'une manière très-sensible dans l'hypothèse contraire. Je trouve en attribuant à α la valeur de $6''$ au lieu de 164 que propose M. Delaunay, que la diminution de cette durée serait pour Jupiter et Saturne, d'après Hipparque, respectivement de 2 heures $1/2$ et de 15 heures environ, ce qu'il paraît difficile de concilier avec les observations anciennes. Dans tous les cas, on aurait ainsi un moyen certain de contrôler la nouvelle explication que propose M. Delaunay pour accorder sa théorie de la lune avec les observations. »

Analyse spectrale de la lumière des comètes, par le R. P. Secchi.

— « En examinant la lumière de la comète de Tempel au spectromètre, j'ai trouvé que son spectre était très-singulier. Il est composé de trois raies principales, situées sur un fond vaporeux très-faible. La principale de ces trois raies est assez vive et occupe un espace aussi large que celui du groupe b de Fraunhofer. Elle est susceptible de mesure ; sa position correspond à la couleur verte, vers le milieu, et précisément aux deux cinquièmes de l'intervalle qui sépare le groupe b de la raie F dans le spectre de Fraunhofer, en comptant de b vers F . Les deux autres raies sont extrêmement faibles, et il a été impossible d'en fixer la position, tant à cause de la faiblesse de la comète, qu'à cause de la nuée qui s'est levée à l'horizon. Une de ces raies est très-près de la plus grande, et elle en est éloignée, du côté du rouge, d'un peu plus de la largeur de la raie principale ; l'autre est du côté du violet à une distance notable. Si la comète augmente en éclat, on fera tout son possible pour en déterminer exactement la position. Outre ces raies, il y a, comme on l'a dit, un fond général

légèrement diffus, tel que serait le spectre d'une étoile de 8^e ou de 9^e grandeur, comme est peut-être l'éclat du petit noyau que présente la comète elle-même.

Ce spectre de la comète est d'une nature tout à fait différente de celle du spectre des planètes et de la lumière solaire qu'elles réfléchissent ; il est pareillement différent de celui des étoiles ; il a seulement de l'analogie avec celui des nébuleuses qui ont, comme on sait, une lumière monochromatique. Mais la teinte de cette lumière de la comète est différente de celle des nébuleuses, et elle en est éloignée de plus de toute sa largeur, comme on l'a vérifié sur la nébuleuse d'Orion. Beaucoup d'autres nébuleuses de forme irrégulière, examinées pendant l'été dernier, ont présenté une lumière analogue à celle d'Orion.

La comète actuelle appartient donc à la catégorie nébuleuse par le monochromatisme ; elle s'en rapproche encore comme ayant la couleur verte, mais elle a manifestement une réfrangibilité différente.

On sait que cet état monochromatique de la lumière des nébuleuses est attribué à une constitution moléculaire différente de celle des planètes et des étoiles ; cette comète aurait donc aussi la même structure. On croit communément que la structure de ces nébuleuses est celle d'une matière dans un état de désagrégation extrême, et presque atomique ; on pourrait donc dire la même chose de la présente comète.

Nous ne saurions dire que telle soit la propriété de toutes les comètes, parce que les données nous manquent, et qu'on ne pourra le décider qu'après avoir examiné un grand nombre de ces astres. Mais ce seul fait prouve que les astronomes s'attendaient, avec raison, à trouver dans les recherches spectroscopiques, la solution de beaucoup de problèmes de physique céleste. D'après de pareilles observations, il semblerait donc que la lumière émise par la comète n'est pas toute réfléchie du soleil, ou que, si elle vient du soleil, elle éprouve au moins une absorption extraordinaire. Il ne serait pas improbable que la faible lumière diffuse qui forme le fond du spectre fût due à la lumière réfléchie du soleil, et que le reste appartint en propre à la comète.

La solution de ces questions, que nous ne pouvons qu'indiquer à présent est réservée à des recherches ultérieures. (*Extrait du Journal de Rome.*)

Éclipse de lune du 4 octobre. — L'éclipse de lune a été observée au collège romain, le soir du 4 octobre 1863. Les circonstances qui ont mérité quelque attention ont été les suivantes :

1° Le bord de la lune, dans la plus grande phase, n'a jamais été perdu de vue. Il était coloré, comme de coutume, d'une lumière roussâtre, et la limite entre l'ombre et la pénombre paraissait colorée d'une lumière bleue ; mais c'était un effet de contraste, car cette teinte s'évanouissait dans le champ de la lunette dès qu'on resserrait l'espace visible.

2° La lumière roussâtre ne donnait pas un spectre suffisamment éclairé pour pouvoir distinguer les couleurs ; mais à la limite où apparaissait la lumière tirant sur le bleu, on avait les raies atmosphériques terrestres, très-distinctes, tant les raies C et D que la raie C^b. Dans le reste de la lumière vive et normale, ces raies ne se distinguaient que très-peu. L'influence de l'atmosphère terrestre était par conséquent manifeste dans cette zone.

3° On a pris les contacts avec les taches, mais on les a trouvés sujets à une grande incertitude, supérieure de beaucoup à celle qu'on avait eue d'autres fois, ce qui provenait certainement de l'état d'agitation de l'atmosphère terrestre.

Lettre de M. le professeur Littrow, directeur de l'observatoire de Vienne, au P. Secchi. — Votre excellent Bulletin météorologique m'a procuré le plus grand plaisir, particulièrement par la notice du N° 10, où il est dit que M. Tacchini a réussi à observer, au coucher du soleil, une apparence qui se rapporte probablement aux apparences connues sous le nom de « protubérances » pendant une éclipse totale du soleil. Il y a déjà 14 ans, j'ai appelé l'attention des astronomes sur le fait (*Astron. Nach.*, volume XXXIV, page 31) que les relations du lever et du coucher du soleil, en mer et sous les latitudes qui jouissent d'un ciel très-pur, avaient de la ressemblance avec les circonstances d'une éclipse totale du soleil, d'où il suit, qu'il serait possible de voir aussi ces phénomènes, et de réunir ainsi les compléments désirables aux observations si rares des éclipses. L'observation de M. Tacchini ayant confirmé la vérité de cette conjecture, il serait bien à désirer que d'autres observateurs dirigeassent aussi leur attention sur ce point. Car ce n'est qu'en multipliant systématiquement les observations en différents lieux et en différentes saisons que l'on pourra arriver à un résultat complet.

Observations de la comète de M. Faye, faites à l'Observatoire du Collège romain. — Cette comète a été observée au commencement de septembre dernier, mais, à cause de sa faiblesse, on n'a pas pu la suivre utilement. Voilà pourquoi on a interrompu les observations. Mais dans la soirée du 9 décembre, comme on cherchait la

comète de Biéla, et qu'on ne la trouvait pas dans le voisinage du lieu qui lui est assigné par les éphémérides, on a étendu la recherche plus loin, et on a trouvé une comète que, par son mouvement et sa position, l'on a reconnue depuis, comme étant la même que celle de M. Faye (1). Ces observations ne seront pas inutiles, à cause du grand intervalle qui les sépare de celles qui ont été faites au commencement. La faiblesse extrême de la comète n'a pas permis d'employer la comparaison directe avec les étoiles du catalogue ; mais on a dû la comparer, pour la position et la distance, avec les étoiles voisines très-petites ; ensuite on a déterminé la position de celles-ci par rapport à une étoile principale. Cette méthode a été la seule qu'on ait pu employer, lors même que la comète passait facilement avec l'étoile dans le champ, parce qu'à raison de sa faiblesse, le mouvement en ascension droite aurait été très-incertain, et l'erreur plus grande que celle qui pouvait résulter de l'inexactitude de la position de la petite étoile intermédiaire, laquelle position peut toujours être mieux déterminée si on le veut (2). Les nébuleuses, que nous avons trouvées en cherchant cette comète, sont maintenant au nombre de 9, et elles ne sont pas dans le catalogue d'Herschel.

(1) Cette comète a été annoncée à M. Leverrier par une dépêche télégraphique comme étant celle de Biéla, et sous forme dubitative, car on avait mis à la suite un point d'interrogation (Biéla ?). Mais le point d'interrogation s'est perdu en chemin, et on l'a annoncée comme étant positivement celle de Biéla dans les *Comptes rendus* de l'Académie du 11 décembre.

(2) On a aussi cherché la comète de Encke pendant trois soirées, mais, malgré tous les soins, on n'a pas pu la retrouver. Si elle avait eu la moitié de la lumière de celle de Faye, nous l'aurions vue, et pourtant celle-ci était elle-même très-faible. Cependant elle a été vue en Australie (M. N. Astr. Soc. Décembre).

PHYSIQUE DU GLOBE.

EXPÉRIENCES SYNTHÉTIQUES RELATIVES AUX MÉTÉORITES. RAPPROCHEMENTS AUXQUELS ELLES CONDUISENT, TANT POUR LA FORMATION DE CES CORPS PLANÉTAIRES QUE POUR CELLES DU GLOBE TERRESTRE.

Première partie.

« Chacun comprend tout l'intérêt que présente l'étude des météorites non-seulement pour l'astronomie, mais aussi pour la géologie, qui

voit ainsi s'agrandir ses horizons, et qui tire de la comparaison de ces corps lointains d'utiles renseignements sur le mode de formation de ce dernier et de notre système planétaire.

« Il m'a paru que le moment était venu de compléter les nombreuses notions que l'analyse a fournies sur la constitution des météorites par des expériences synthétiques. Il était en effet permis d'espérer que la synthèse expérimentale ne rendrait pas moins de services dans cette étude que dans celle des minéraux et des roches terrestres.

« Avant d'entrer en matière, je dois rappeler que les diverses météorites connues se rapportent à deux grandes divisions ; les fers et les pierres.

« Dans les fers on établit trois subdivisions : 1° fer sans mélange de matière pierreuse ; 2° fer renfermant des globules de péridot ; 3° fer associé à une plus forte proportion de silicates, péridot et pyroxène. Ce dernier mélange établit le trait d'union entre les extrêmes, en apparence si différents, des deux grandes divisions établies.

« La plupart des pierres météoriques ne renferment le fer natif qu'en petits grains, et disséminés au milieu des silicates, principalement à base de magnésie et protoxyde de fer. C'est ce groupe que nous désignerons à cause de son extrême fréquence sous le nom de type commun. D'autres sont caractérisées par l'absence du fer natif, tout en étant formées des silicates magnésiques comme les précédentes. Un groupe est remarquable par l'apparition d'une matière charbonneuse. Enfin une dernière subdivision, dans laquelle manque le péridot, se rapproche des laves de certains volcans. »

Produits de la fusion des météorites. — Comme les pierres météoriques nous arrivent toujours recouvertes d'une croûte vitreuse qui provient de leur fusion superficielle dans leur trajet à travers l'atmosphère, on pouvait croire que la fusion dans des creusets ne produirait encore que cette même matière vitreuse. Il n'en est rien ; en fondant à une température voisine de celle de la fusion du platine des météorites de plus de trente chutes différentes, on a toujours obtenu des masses éminemment cristallines.

Je dois avant tout faire remarquer que les météorites, renfermant en général des matières telles que le fer natif allié à des sulfures, à des phosphures et à des silicates, on ne peut les fondre, ni dans la terre, ni dans le platine, sans les dénaturer. On a dû se servir, pour la plupart des cas, de brasque de charbon ; mais alors le fer, qui se trouvait dans la météorite naturelle, à l'état de silicate de protoxyde, se réduit et se réunit à celui qui préexistait ; malgré ce changement dans l'état de saturation de la partie silicatée, l'opération fournit, comme on va le voir, des renseignements utiles.

Les météorites du type commun produisent ainsi deux substances cristallines et bien distinctes. L'une est le péridot, qui affecte trois variétés différentes de formes, toutes trois bien caractéristiques de cette espèce minérale.

L'autre, à longs prismes, à section rectangulaire, appartient à l'espèce enstatite ou bi-silicate de magnésie. Il se fait donc un départ entre les silicates, qui étaient premièrement en mélange si intime qu'on ne pouvait les distinguer ; et après cette sorte de liquation, ils apparaissent parfaitement caractérisés.

Quant à la proportion relative de ces deux espèces, elle varie beaucoup avec les météorites. C'est en général l'enstatite qui prédomine, et dans un certain nombre, le péridot ne se montre même pas. Parmi les météorites qui ont été soumises à l'expérience, je citerai celle d'Ensisheim, de Vouillé, Château-Renard, Montrejeau, Aumale, etc.

Sans exposer les résultats obtenus sur les pierres météoriques de tous les autres types qui ont été soumis à l'expérience, je dirai que les météorites charbonneuses d'Alais et d'Orgueil fondent en une masse cristalline analogue à la bronzite. Quant aux météorites alumineuses, dont celles de Juvenas et de Jonzac offrent les exemples les plus connus, elles ne donnent qu'une masse vitreuse, sans cristaux, ni de péridot, ni d'enstatite : ainsi se justifie la distinction qui a été faite entre les unes et les autres.

Je reviendrai plus tard sur les caractères de la partie métallique ; je me borne, quant à présent, à signaler la présence d'un corps qui n'a été indiqué que rarement dans les météorites, le titane, qui apparaît avec sa couleur caractéristique dans les météorites d'Aumale et de Juvenas.

Puisque, dans nos expériences, les silicates qui composent les météorites magnésiennes, se transforment avec une telle facilité en cristaux bien accentués, et cela malgré un refroidissement rapide, comment donc se fait-il que la météorite naturelle ne présente que des cristaux très-petits et essentiellement confus ? Il faut conclure que, lors de la formation de ces météorites, la cristallisation a été brouillée par certaines circonstances, telles qu'un refroidissement subit ou un état d'agitation.

Analogie de composition des météorites et de certaines roches terrestres. — Les météorites comparées aux roches terrestres silicatées et particulièrement à certaines d'entre elles, présentent des analogies à la fois chimiques et minéralogiques.

On sait qu'aucun des corps simples rencontrés dans les météorites n'est étranger à notre globe ; que le fer et le silicium, si prédominants

dans nos roches, se trouvent dans toutes les météorites, soit libre, soit combiné.

Les météorites pierreuses renferment des silicates dépourvus de quartz libre, et analogues à quelques roches silicatées basiques, de nature éruptive, et dont le réservoir est au-dessous de l'enveloppe granitique. Pour celles du type commun, cette partie silicatée présente la plus grande ressemblance avec le péridot et surtout avec la herzolite, roche composée d'un mélange de péridot et d'instalite, abondante dans la chaîne des Pyrénées, où elle a fait éruption sur divers points.

A côté de ces ressemblances, il existe des différences qui méritent de fixer l'attention.

Ces différences portent essentiellement sur l'état d'oxydation du fer. Les météorites, comme les roches terrestres, renferment du protoxyde de fer combiné à la silice (silicate) et à l'oxyde de chrome (fer chromé). Par contre, le fer oxydulé, si fréquent dans nos roches silicatées basiques, manque en général dans les météorites. Il s'y trouve en quelque sorte remplacé par le fer natif qui, de son côté, manque dans nos roches (1).

Il est une seconde différence de même caractère que la précédente. Le phosphore de fer et de nickel se rencontre presque toujours associé au fer météorique. De même que le fer natif, il fait complètement défaut dans nos roches, où il est remplacé par les phosphates particulièrement fréquents dans nos roches éruptives basiques.

Sans insister davantage sur quelques autres contrastes de même nature, nous reconnaissons que la différence essentielle entre les météorites et les roches terrestres analogues consiste en ce que les premières renferment à l'état réduit certaines substances que les secondes renferment à l'état oxydé.

Tout porte à supposer que les masses entre lesquelles il existe une telle similitude de composition auraient été identiques, malgré leur immense éloignement, si elles n'avaient respectivement subi des actions différentes.

D'une part, dans le globe terrestre, l'eau qui sort avec une abondance extrême des bouches volcaniques, pénètre ou a pénétré dans toutes les profondeurs et jusque dans le tissu même des roches, malgré les contre-pressions de vapeur, comme j'ai cherché à le prouver par l'expérience. Ce sont des conditions incompatibles avec la présence de fer métallique, de phosphures et d'autres combinaisons aussi facilement oxydables.

(1) Il est vrai qu'on l'a rencontré dans les météorites charbonneuses, telle que celle d'Orgueil; mais ces dernières rentrent dans une catégorie rare toute particulière.

D'autre part, les roches terrestres les plus voisines des météorites, notamment le péridot et la lherzolite, soumises à certaines actions réductrices, ne seraient-elles pas susceptibles de se transformer de manière à imiter les météorites ? Telle est l'idée que j'ai soumise au contrôle de l'expérience.

MÉTÉOROLOGIE

Bulletin météorologique de l'Observatoire du collège romain, par le R. P. Secchi. — Avant de commencer une nouvelle année, le R. P. Secchi a voulu exprimer au prince Balthasar Boncompagni, qui a fait si généreusement les frais de publication de son bulletin, l'expression de sa profonde reconnaissance. Sa lettre, que nous nous empressons de reproduire, est en même temps un excellent résumé des résultats déjà obtenus.

« Ce volume complète la quatrième année depuis que, grâce à votre libéralité, l'Observatoire du collège romain jouit du précieux avantage d'une publication périodique et régulière, avec laquelle on peut suivre le mouvement rapide qui anime la science de nos jours. Le mérite de cette œuvre vous appartient tout entier, et j'ai cherché à correspondre du mieux que j'ai pu à vos généreuses inspirations. Quel que soit, pour ma part, le sort de l'œuvre, il est certain que l'institution en elle-même est reconnue de la plus haute importance et de l'utilité la plus manifeste. Ce qui le prouve, c'est que notre exemple a été suivi par beaucoup d'autres établissements scientifiques.

« La météorologie est une science qui, pour faire des progrès, a besoin d'une communication rapide des faits particuliers, et pour cela il n'y a rien de plus favorable qu'un journal. Aussi, outre la publication quotidienne de Paris, qui s'est étendue maintenant à Vienne, à Berlin, à Londres, comme à d'autres centres particuliers, nous voyons en Italie un bulletin mensuel publié par les observatoires de Palerme, de Naples, de Modène, d'Urbino, d'Ancône, et un recueil complet des observations faites pendant chaque dizaine de jours par toute l'Italie dans trente-six stations, et publiée aux frais du ministère de la marine par la direction de statistique du royaume d'Italie.

« Mais si notre péninsule abonde en observations, celles-ci néanmoins ont toujours eu, par le passé, deux graves inconvénients : celui d'être

faites à des heures diverses avec des systèmes d'instruments différents, et celui d'appartenir à des époques tout à fait disparates, et par conséquent elles sont difficilement comparables. Avec notre institution, une pareille diversité disparaîtra certainement, elle a même déjà disparu, et nous aurons bientôt un nombre considérable d'observations parfaitement comparables, parce qu'elles auront été faites à des époques identiques et avec de bons instruments uniformes entre eux.

« Tous les gouvernements ont pris tellement à cœur les institutions météorologiques actuelles, que, dans la convention établie entre les différents États pour la correspondance télégraphique, on a grandement recommandé ce mode de transmission, et on a promis pour cela toutes les facilités. Pourvu que le mouvement actuel dure quelques années, les lois principales des climats de l'Europe seront certainement connues, et plus d'une nous a déjà été révélée et confirmée par nos travaux.

« Aux notices météorologiques j'ai cru devoir joindre celles relatives aux études astronomiques qui se font dans l'observatoire, et qui exigent une prompt publication. Du reste, la majeure partie de ces travaux n'est pas étrangère à la météorologie, puisqu'ils sont relatifs à l'étude du corps du soleil, qui est le premier moteur de tout ce qui arrive sur notre planète. Il n'est pas possible que ces grandes variations périodiques qui s'y produisent, et dont les recherches modernes et anciennes ont démontré l'existence, soient sans quelque influence sur nous et sur nos climats. C'est pourquoi, bien que cette influence soit encore inconnue, on doit néanmoins chercher à connaître, et la nature de ces variations mystérieuses qui se présentent à nous sous forme de taches, et leur périodicité, afin de pouvoir un jour déduire les lois qui les régissent, et en tirer peut-être pour nous d'utiles pronostics.

« Outre l'étude du soleil, nous avons encore fait une petite diversion dans l'étude physique des étoiles et des nébuleuses en particulier, aussi bien que de l'atmosphère des planètes. Le spectroscope a révélé dans tous ces corps, de nouvelles merveilles, qui servent à faire mieux connaître notre atmosphère elle-même.

« Plusieurs savants distingués nous ont prêté leur concours, ou nous ont communiqué leurs travaux, et nous leur en faisons ici nos remerciements tout particuliers.

« On aurait pu désirer un plus ample développement de la climatologie générale, mais le temps a manqué, et cette branche importante de la science est bien arriérée. D'un autre côté, le but principal étant la climatologie locale, il ne faut pas trop se plaindre de cette imperfection.

« Des occupations dont le but n'était pas directement le progrès de la science, mais bien son utilité pratique, ont un peu détourné mon attention des théories. Ces occupations ont été des recherches diverses sur les eaux potables et sur leurs sources dans les montagnes voisines, afin de fournir de l'eau aux villes qui en sont privées. Mais cette étude même n'a pas été infructueuse pour la science, puisqu'elle a été féconde en découvertes importantes sur l'hydraulique ancienne, et qu'elle nous a même conduit à des découvertes inattendues sur les connaissances météorologiques des anciens, dont je rendrai compte prochainement. D'ailleurs l'étude de nos sources est une branche si peu connue et étudiée, qu'on ne sera pas fâché d'en savoir quelque chose, et je me propose de traiter au plus tôt cette question.

« Dans l'espoir que l'auteur de tout bien m'accordera, l'an prochain, force et vigueur pour continuer les travaux entrepris, je prie V. Exc. et les lecteurs, d'avoir une bienveillante indulgence pour les défauts inévitables spécialement dans les œuvres de ce genre; je souhaite à V. Exc. toute sorte de prospérités pour la prochaine année, et j'ai l'honneur d'être, etc. »

Le bulletin de l'Observatoire du collège romain paraît chaque mois; le prix de la souscription est de 5 fr. pour Rome, 7 fr. pour les États pontificaux et l'Italie; 9 fr. pour la France et les pays d'outre-mer; on souscrit à la librairie de M. Giuseppe Ossani, via di Piè di Marmo, n° 24. A.

Station météorologique sur le mont Théodule. — M. Dolfus-Ausset, bien connu par ses nombreux travaux sur les glaciers, après avoir vainement tenté d'organiser des observations continues sur le Faulhorn, a conçu l'idée hardie de fonder pour une année entière une station sur le col de Saint-Théodule, entre Zermatt et Toumanche. On a rendu habitable la petite maison en pierre qui s'y trouve, et on y a rassemblé les objets nécessaires au séjour de deux personnes, pendant un hiver de 8 mois. Deux jeunes guides de l'Oberland, les frères Platter tentent cette dangereuse entreprise. Leur tâche consistera à faire d'abord les observations aux trois époques de notre système (7 h, 1 h, 9 h), puis à faire des inscriptions bihoraires, comme elles se font au Simplon, au Saint-Bernard et à Genève. L'importance de ce projet tient surtout à la hauteur de cette situation, en comparaison de toutes celles où jusqu'ici on a observé. Le col Saint-Théodule, en effet, atteint la hauteur de 3,300 mètres et surpasse de 900 mètres le Saint-Bernard, (2,478 mètres), le plus haut point d'où l'on possède des observations annuelles. Il diffère peu du col du géant, où de Saussure fit, en 1788,

son célèbre séjour de 2 semaines. Le Saint-Théodule complètera d'une manière remarquable l'échelle de stations que nous possédons dans la chaîne méridionale du Valais.

Nous aurons en effet : Saint-Théodule, 3 300 mètres ; Saint-Bernard, 2 478 ; Simplon, 2 008 ; Zermatt, 1 613 ; Glion, 688 ; Genève, 408. Les frères Blatter sont installés dans leur cabane depuis le mois d'août ; dès le mois de septembre le thermomètre est descendu à 18° au-dessous du zéro ; depuis le 28 novembre, les neiges ont tout envahi, et les communications avec la plaine sont complètement interrompues ; à cette époque les vents étaient déchaînés sur la montagne.

Note sur la tempête du 11 janvier 1866 à Cherbourg, par M. le vice-amiral de la Roncière-le-Nourry, commandant le Magenta.
— Mouillé sur la rade de Cherbourg, j'ai été en position d'observer les phases d'une perturbation atmosphérique qui, par sa violence et par la pression barométrique qui l'a annoncée, constitue une véritable anomalie dans nos climats. Les journées qui ont précédé le 11 janvier n'avaient rien présenté d'insolite. Le 9, il ventait grand frais d'O-N-O avec des grains de pluie ou de grêle. Le baromètre était en moyenne à 741 millimètres. Dans la nuit du 9 au 10, le vent mollissait et le temps s'éclaircissait. Le 11 au matin, le vent assez faible, tournait au S-O, au S et au S-E. Cela indiquait que le mauvais temps n'était pas fini ; s'il eût dû finir, les vents d'O-N-O du 9 auraient remonté au N-O et au N-N-O où ils auraient cessé, et il aurait fait calme. Hauteur barométrique moyenne du 10 : 747 millimètres. Toute la journée du 10, les vents sont restés au S et au S-E forte brise, le baromètre baissant lentement d'abord, puis ensuite avec une extrême rapidité. A minuit, il était à 727 ; il baissa alors de plus en plus rapidement, jusqu'à 8 h. 1/2 du matin, où il s'arrêta à 721 millimètres, et commença à monter. Les vents étaient toujours au S-E tournant à l'E-S-E, la brise faible, le temps couvert et pluie. Sauf la situation si exceptionnelle du baromètre, rien n'annonçait une tempête prochaine. Quelques pilotes restaient, et les nombreux bâtiments de commerce en relâche sur la rade n'appareillaient pas, la boule du mauvais temps ayant été hissée et le retour du vent de l'O-N-O au S-E par le S annonçant, comme je l'ai dit plus haut, que l'état du temps en mer n'était pas satisfaisant. A 10 heures du matin le vent tourna assez rapidement à l'E., au N-E et au N-N-E (Nord astronomique), où il se fixa et fraîchit rapidement. Les coups de vent de cette partie sont excessivement rares ici et le vent ne souffie violemment de cette direction que dans un grain de courte durée. A 10 heures 1/2, il ventait grand frais. Un canot alla à terre, il avait vent arrière ; mais à peine était-il à deux encablures du bord, que l'ouragan se déclara ; il dut amener toutes ses voiles et arriva sain

et sauf dans le port. A onze heures 1/2 le vent avait pris toute sa force : la surface des lames était pour ainsi dire transportée. Cela produisait au-dessus de la mer un nuage qui, s'élevant à une certaine hauteur, empêchait de voir l'état du ciel. Le temps était certainement très-couvert; il devait pleuvoir un peu, mais la pluie se confondait avec l'eau de mer. Les nuages d'en haut et d'en bas se rejoignaient. Par moments on pouvait voir que ceux d'en haut n'avaient pas une vitesse proportionnée à la force du vent. De 11 heures 1/2 à 3 heures 1/2, le vent a soufflé avec la même violence. A 11 heures 1/2 le baromètre était à 727 millimètres; à 3 heures 1/2, à 736 millimètres. Le vent était tellement puissant, qu'à bord il était impossible de s'y exposer sans se tenir solidement à un point fixe. A 3 heures 1/2 le vent mollissait un peu à certains moments. A 5 heures 1/2, ce n'était plus qu'un grand coup de vent; puis il diminuait successivement jusqu'à minuit où il était devenu très-maniable. Le ciel s'était aussi successivement dégagé; et les nuages laissaient de temps en temps voir des étoiles. En mollissant, le vent avait passé du N-N-O au N-O. A minuit le baromètre était à 751 millimètres. Le temps s'est ensuite tout à fait remis. Le 12 au matin, il faisait très-beau, avec une jolie brise de N-O qui a duré toute la journée. Le baromètre restait à 758 millim. en moyenne. On pouvait donc espérer voir le temps se remettre définitivement au beau; mais dans la nuit du 12 au 13, il s'est couvert de nouveau, et les vents sont encore redescendus au S-O, forte brise, avec une pluie continue. Dans la journée du 13, le baromètre est redescendu à 746 millimètres. Sur 32 bâtiments de commerce qui étaient en petite rade le 12, 9 ont pu entrer dans le port de commerce, au commencement du coup de vent, en faisant quelques avaries; 22 ont été s'échouer sur la côte devant la ville, les uns à droite, les autres à gauche du port. Un seul a pu tenir. Les bâtiments de guerre avaient pris de bonne heure les précautions nécessaires. Ils avaient calé leur mâture, allumé leurs feux et mouillé des ancres, bien que tenus par des chaînes de corps-morts d'une grande puissance. Néanmoins une des chaînes qui retenaient le *Magenta* a cassé à 1 heure 1/2. Le vaisseau a abattu rapidement et est venu en temps au vent; il a encore incliné considérablement sous la puissance de la brise; mais bientôt il a senti l'effet des autres ancres qui avaient été mouillées, et l'immense masse revenait debout au vent en se redressant. A 3 heures, la même avarie arrivait à la frégate la *Forte* qui eut semblablement l'heureuse chance de tenir sur d'autres ancres. La digue, qui, depuis qu'elle est achevée n'avait pas encore passé par une telle épreuve, n'a subi aucune avarie sensible. L'œuvre de M. Reibell est

définitivement jugée, et constitue un des plus beaux et des plus solides travaux des temps modernes.

Des pierres du poids de 2 à 3 000 kilogrammes qui forment l'intérieur de l'enrochement sur lequel elle repose, ont été projetées par les lames de l'extérieur de la digue par-dessus le parapet et sont tombées à l'intérieur. Quelques-unes sont entrées sur le parapet même ; elles ont par conséquent été soulevées à une hauteur verticale de 8 mètres environ. On ne peut se faire une idée de la puissance qu'avaient acquise les lames sous la pression du vent. En frappant la digue, elles s'élevaient à une hauteur égale à 3 fois la hauteur du fort central qui a 20 mètres de haut ; puis entraînées presque horizontalement par le vent, elles venaient tomber en poussière à une grande distance en dedans, et couvraient les bâtiments venus se mettre à l'abri sous la digue. Plusieurs officiers qui étaient également en rade lors du coup de vent du 2 décembre 1863, s'accordent à dire que le vent et l'ensemble du temps étaient bien plus mauvais que le 11 janvier, mais que la tempête a été alors d'une plus courte durée et a soufflé du N-O et non d'une région insolite, le nord astronomique, comme dans ce dernier ouragan. (*Bulletin de l'Observatoire impérial.*)

Sur quelques phénomènes observés dans les trombes, par le P. Cavalleri. — Une des circonstances que signale le P. Cavalleri, c'est la concentration de certains effets qu'on ne pourrait, ce semble, attribuer à une simple force mécanique d'aspiration, de pression, ou de transport. Tels sont les morceaux de fer qu'il a trouvés arrachés violemment des murs, les croix tordues, les balustrades renversées et les barres qu'il rencontrait dans le chemin, les troncs des arbres hachés et réduits en fibres minces et légères. De même encore de fortes pierres de granit qui ont été enlevées de leur place sur les murs et les pilastres qu'elles couronnaient.

La cheminée de la fabrique d'une machine à vapeur était une maçonnerie ayant 5 mètres de diamètre à la base et 37 mètres de hauteur. Une portion de cette cheminée, haute de 28 mètres et pesant 200 tonnes, a été soulevée de dessus son piédestal, portée à la hauteur de plusieurs mètres en passant sur la fabrique ; elle est ensuite tombée perpendiculairement et tout d'une pièce à 10 mètres de distance de sa base, qui est restée en place, et n'avait plus que 5 mètres de hauteur. Il est à remarquer que la cheminée est tombée à l'ouest, dans la direction opposée à la marche générale du météore. Ce fut un grand bonheur pour la fabrique, car si elle avait été simplement jetée à terre, elle aurait détruit toutes les machines : toutes les autres cheminées eurent le même sort.

Ces phénomènes grandioses sont peut-être les seuls qui puissent nous donner une idée des effets que la nature serait capable de produire, si la puissance de ce qu'on a appelé *impondérable*, venait à perdre son équilibre sur une grande échelle; seuls ils peuvent nous montrer en grand, ce que nous voyons en petit avec les courants électriques, quand ils se manifestent sous la forme d'étincelles, ou qu'ils passent d'une manière continue avec quelque intensité dans l'intérieur des corps, où ils détruisent les attaches moléculaires. La nature en sortant de son équilibre ordinaire, nous surprend, mais en même temps elle nous enseigne que ce que nous connaissons de ses forces n'est rien en comparaison de la réalité de leur puissance.

Lettre de M. Alvarez au P. Secchi. — *Subiaco, le 11 décembre 1865.* — La pression barométrique d'hier matin a été très-remarquable; car il n'est pas facile d'en trouver souvent d'aussi grande. Il y a, en effet, bien des années que le baromètre ne s'est pas élevé à une telle hauteur.

Subiaco, le 10 décembre 1865. — Hauteur maximum du baromètre, à 10 heures du matin :

Hauteur de la station au-dessus de la mer : 424,54 mètres.

Hauteur observée du baromètre : 738^{mm},3.

Température de l'instrument : 12° cent.

Hauteur du baromètre réduite à zéro : 736^{mm},9.

Id. à zéro et au niveau de la mer : 776^{mm},0.

NOTA. Ce maximum a eu lieu aussi à Rome, et le bulletin de Paris, du 10 indique, sur le centre de la France, 780^{mm}.

A. S.

PHYSIQUE MOLÉCULAIRE

Constitution intime des corps. — *Lettre du R. P. Auguste Paradan, professeur au collège Sainte-Marie, à Toulouse.* « C'est dans l'intime persuasion que vous voudrez bien favorablement accueillir quelques réflexions, qui m'ont été suggérées par la lecture de l'intéressante brochure que vous avez récemment publiée, sur la force des combinaisons des atomes et un essai de

philosophie chimique, que je me permets de vous les adresser, en vous priant de vouloir bien les publier, si vous pensez qu'elles soient de nature à intéresser les lecteurs de votre savant journal. Toutefois, je n'ai pas l'intention de m'occuper ici de la première partie de la brochure, je veux dire de la manière neuve et ingénieuse par laquelle M. Hofmann cherche à expliquer des faits connus déjà depuis longtemps : je désire plutôt solliciter de votre part quelques explications relatives à la « constitution » des corps, telle que vous êtes porté à l'admettre (brochure, pag. 63 et suiv.). Vous dites, monsieur l'abbé : Dans la seconde hypothèse (faite sur la constitution de la matière), les *atomes* des corps seraient, non de petits solides continus avec *étendue et forme*, mais de simples éléments sans étendue et par conséquent sans forme ; des centres de forces attractives et répulsives. Un certain nombre d'atomes groupés de telle manière, en tétraèdre, en octaèdre, etc., placés dans l'état normal à certaines distances constitueraient la *molécule*, et cette molécule aurait, dans tous les cas, sa forme, son volume, son poids propre, etc... Je dois sincèrement avouer, monsieur l'abbé, qu'après plusieurs lectures attentives de votre essai de philosophie chimique, j'eusse entièrement et complètement adopté, non-seulement l'ensemble, mais les détails de la théorie synthétique que vous développez si bien, et que je me serais même tout aussitôt occupé de rechercher dans les faits connus de tous les chimistes et physiciens, de nouvelles preuves propres à étayer cette théorie. Mais j'ai été arrêté, et sans doute plusieurs des lecteurs l'auront été comme moi, par la difficulté qu'ils auront éprouvée à concevoir la nature des atomes constitués comme vous le dites. Et, en effet, on éprouve quelque peine à concilier les idées d'*impenétrabilité* et d'*étendue*, propriétés que chacun sait être essentielles à la matière, avec l'idée d'atomes ou d'éléments sans *étendue et sans forme*, dont l'ensemble ou le groupement effectué de telle ou telle manière, constitue la matière, au moins la matière pondérable, telle que nous la connaissons. Afin de préciser davantage la difficulté, je me permettrai, monsieur l'abbé, de vous demander l'explication de l'hypothèse que vous croyez être une réalité. Premièrement, comment des éléments ou atomes si vous voulez, sans forme et sans étendue, peuvent donner naissance à des substances dont nos sens apprécient parfaitement (par exemple dans les cristaux) l'étendue et la forme absolument régulière ? Secondement, comment de simples centres de forces sont-ils placés tantôt en octaèdre, tantôt en tétraèdre autour de leur position d'équilibre, et comment surtout, même étant admis qu'il en est ainsi, l'*étendue* peut-elle résulter de cette disposition ou de ce placement des atomes ? Ces figures ainsi formées : tétraèdres, octaèdres, possèdent

chacune un centre de figure, par suite elles sont symétriques, et enfin il est évident que la résultante de toutes les forces, tant attractives que répulsives, doit passer par le centre de figure; il reste donc à expliquer pourquoi tous les atomes étant identiques quant à leur nature, ils ne se groupent pas de la même manière autour d'un centre de figure, c'est-à-dire pourquoi il existe des *molécules* octaédriques, tétraédriques, etc., alors qu'il ne devait y avoir qu'une seule figure: l'octaèdre ou le tétraèdre, etc. Telles sont, monsieur l'abbé, les difficultés ou les objections qui surgissent naturellement dans l'esprit de quiconque cherche à se rendre compte du motif pour lequel il admet la seconde hypothèse que vous proposez sur la constitution de la matière. Toutefois, puisque vous paraissez convaincu, monsieur l'abbé, de la réalité de cette seconde théorie, il ne vous sera nullement difficile d'expliquer brièvement à vos lecteurs, et pour ma part, je vous en serai infiniment reconnaissant, les raisons qui ont déterminé votre choix.

J'arrive à la seconde partie. Après avoir fait observer et avec raison combien il serait à désirer que l'expression « poids moléculaire » dont la signification est très-précise, remplaçât les locutions encore adoptées par les chimistes (équivalent, poids atomique, etc.), vous énoncez (pag. 63) cette conclusion rigoureusement déduite de l'ensemble des lois qui président aux combinaisons chimiques et surtout de la loi de Dalton. « La loi de Prout est une loi de la nature, et c'est désormais une nécessité absolue que de ramener à la condition de multiples entiers les poids moléculaires de tous les corps: les analyses qui conduiraient à un résultat contraire, doivent être rejetées comme fausses, quel que soit d'ailleurs le degré de confiance qu'elles inspirent. » Dans la conviction présente où je suis également que la loi de Prout est vraie pour tous les corps que nous appelons *simples*, je me suis demandé s'il ne devait pas résulter de cette loi, ce fait assurément bien digne d'être vérifié, qu'en multipliant la *densité de l'hydrogène* (trouvée déjà par l'expérience) par un multiple exact de l'équivalent de chaque corps *metalloïde* ou *métal* (multiple convenable choisi), on devrait trouver au produit un nombre représentant exactement la valeur de celui que l'on obtiendrait ou même que l'on peut obtenir *expérimentalement* en cherchant la *densité de vapeur* de ces mêmes corps simples, liquides ou solides, et la *densité* de leur gaz, s'ils sont gaz permanents, en opérant toujours dans les mêmes circonstances de température et de pression. Après avoir fait le calcul en l'appliquant seulement aux équivalents des metalloïdes, j'ai constaté, non sans surprise, qu'il y avait identité à peu près complète, pour la plupart d'entre eux, entre la valeur de leur *densité de vapeur* trouvée directement par

l'expérience et la valeur que l'on obtient en multipliant la *densité de l'hydrogène* par le nombre ou un multiple exact du nombre représentant l'équivalent de ce corps, pris relativement à 1 Éq. de l'hydrogène. Il est très-possible que plusieurs chimistes aient fait la même observation et soient arrivés au même résultat ; toutefois comme je n'ai vu ce résultat consigné dans aucun traité de chimie, à ma connaissance, je pense qu'on me saura gré d'en donner ici le développement.

Afin d'abrèger, je désigne par E l'équivalent du métalloïde rapporté à celui de l'hydrogène, par d_e la *densité* expérimentale de ce métalloïde à l'état de gaz ou de vapeur, et par d_t la densité théorique, c'est-à-dire celle que l'on obtient en multipliant la densité de l'hydrogène par un multiple exact de l'équivalent E du corps considéré.

Hydrogène $E=1$, $d_e=0,06920$ ou $0,06926$.

Oxygène $E=8$, or $8 \times 0,06920 = 0,5536 = \frac{d_e}{2}$ de l'oxygène. Ce corps est considéré comme biatomique par les partisans de la théorie atomique. Si donc nous prenons $O=8 \times 2=16$ nous aurons pour $d_t=0,06920 \times 16=1,1072$ qui diffère à peine de $1,1057$ ou d_e .

Azote. $E=14$, $d_e=0,9713$, $d_t=0,06920 \times 14=0,9688$.

Soufre gazeux. $S=16$ ou 32 , d_e à $1000^\circ=2,218$, $d_t=32 \times 0,06920=2,214$.

Phosphore gazeux. $Pb=32$ ou 64 ; d_e à $290^\circ=4,326$, $d_t=64 \times 0,0692=4,3288$.

Chlore gazeux. $Cl=35,5$, $d_e=2,44$; $d_t=35,5 \times 0,06920=2,4656$; $35,5$ est peut-être un peu trop fort, ce qui explique la différence trouvée.

Brome en vapeur. $E=80$ $d_e=5,39$ $d_t=80 \times 0,0692=5,530$.

Iode en vapeur. $I_e=126$, $d_e=8,716$; $d_t=0,0692 \times 126=8,7192$.

Arsenic en vapeur. $As=75$ ou 150 ; $d_e=10,38$. Si on prend 150 ; $150 \times 0,06920=10,3800=d_t$. coïncidence parfaite.

Fluor. $Fl=18$. Densité : solide ou gazeux inconnue.

Sélénium solide, $4,28$. $E=39,75$ ou $(39,75 \times 4)...$ dans ce cas $d_t=0,06920 \times 39,75 \times 4=11,0088$.

Tellure solide, $6,26$. $E=64$ ou 254 ; $d_t=254 \times 0,05920=17,7112$.

Carbone. $E=6$. Densité de vapeur expérimentale inconnue, mais on peut la déduire de la densité expérimentalement établie d'un grand nombre de gaz composés, par exemple CO , CO^2 , CS^2 , C^2H^4 , C^4H^4 , C^2Az , $C^{20}H^{16}$, etc. Cherchons d'abord quelle doit être théoriquement la densité de vapeur du charbon, $6 \times 0,06920=4,152$. Nous allons constater

que cette densité est très-certainement 0,4152 ou en diffère très-peu. En effet, cette *densité* déduite de celle de CO, est 0,415 ; de CO² ; 0,424 ; de CS² : 0,424 ou 0,415 (cela dépend de la densité adoptée pour S) ; de C²Az elle est 0,415 ; de C⁴H⁴, 0,424 ; de C²H⁴, 0,415 ; enfin de la *vapeur* d'essence de térébenthine 0,415. La moyenne de tous ces résultats est sensiblement 0,4150. Comme le carbone est biatomique on peut prendre $E=12$; dans ce cas $d=12 \times 0,6920 = 0,8304$.

Le bore et le silicium ne sont autrement connus qu'à l'état solide ; comme le charbon ils sont *fixes*, insolubles dans tous les liquides connus. Leur densité de vapeur ne peut être expérimentalement établie.

Cette densité est probablement pour le premier Bo = 11 ; $11 \times 0,06920 = 0,7662$; pour le second : Si = 28 ; $28 \times 0,06920 = 1,9376$. En présence de ces résultats il ne paraît plus permis de douter, du moins pour les métalloïdes, que leurs *équivalents* ou poids *moléculaires* ne soient des multiples exacts de celui de l'hydrogène. Pour la démonstration complète de cette loi il resterait à prouver qu'en multipliant par un certain nombre, représentant un multiple exact de l'équivalent de chaque *métal*, la *densité* de l'hydrogène, on obtient un produit dont la valeur concorde avec la valeur de la densité de la vapeur de ce métal, s'il est possible de l'obtenir expérimentalement. Ce résultat une fois obtenu et rapproché de cet autre résultat de l'*expérience* : que tous les corps, quelle que soit leur nature, leur forme, leur volume tombent dans le vide avec la même vitesse, amènerait forcément à cette conclusion dernière et d'une importance capitale, que la matière est *une*, et que les propriétés particulières de chaque corps ne dépendent que du *nombre* de ses éléments, de leur *placement*, de leur *condensation*... etc. etc., La *transmutation* des métaux ne serait dès lors plus une chimère *irréalisable* etc. etc. Je reviendrai peut-être plus tard sur ces considérations, si vous jugez qu'elles soient de nature à intéresser vos lecteurs, ou qu'elles puissent avoir l'utilité de l'à-propos. »

Nous avons répondu aux questions et aux objections du R. P. Paradan, dans un article de notre *Cosmos*, tome II p. 371, et nous nous proposons, dès que nous en aurons le temps, de résumer tout ce qui a été dit sur la constitution intime de la matière, dans une nouvelle actualité scientifique. F. M.

ELECTRICITÉ.

• **Sur la décharge disruptive, par M. J. M. Gaugain.** — « Les physiciens qui ont étudié la décharge disruptive dans le but de déterminer les lois qui lient la tension à la distance explosive, n'ont considéré jusqu'ici qu'une seule des variétés de la décharge, l'*étincelle* ; les trois autres variétés, nommées par M. Faraday, *aigrette*, *lueur* et *décharge obscure* n'ont pas été étudiées (je le crois du moins) au point de vue que je viens d'indiquer. Les recherches dont j'ai rendu compte dans une précédente note (*Les Mondes*, 9 novembre 1865, tome IX, pag. 436), ont au contraire porté sur toutes les formes de la décharge disruptive, et les lois que j'ai exposées peuvent s'appliquer indifféremment à l'une quelconque d'entre elles ; seulement, pour qu'elles aient cette généralité, il devient nécessaire de modifier un peu la définition de la tension explosive.

Lorsque l'électricité se transmet sous forme d'étincelle, il est facile d'obtenir séparément une décharge unique ; il n'en est plus de même quand la transmission s'effectue sous une autre forme. Dans le cas de la décharge obscure et de la lueur, il paraît très-probable que la propagation devient réellement continue ; et s'il y a discontinuité dans le cas de l'aigrette, les décharges se succèdent avec trop de rapidité pour qu'il soit possible d'en isoler une. Le procédé d'expérience que j'emploie pour déterminer la tension explosive lorsqu'il s'agit de l'étincelle, doit en conséquence être modifié, lorsqu'on veut l'appliquer aux autres variétés de décharge disruptive. Alors j'alimente d'une manière uniforme, au moyen d'une machine électrique, le réservoir qui fournit l'électricité au système d'électrodes mis en expérience ; ce réservoir prend au bout de quelques instants une tension constante qui persiste tant que la machine est maintenue en mouvement, et c'est cette tension que je considère comme la *tension explosive*.

Lorsqu'on envisage de cette manière la tension explosive, il devient nécessaire, du moins dans le cas général, de prendre en considération la quantité d'électricité qui est mise en circulation dans l'unité de temps. Je n'ai point cherché à déterminer la loi mathématique qui lie la tension au flux pour un système donné d'électrodes et pour un état donné de l'air ; mais voici qu'elle est la marche générale des flux correspondant à des tensions croissantes : il n'y a pas du tout d'électricité transmise tant que la tension reste au-dessous d'une certaine limite inférieure ; quand on dépasse cette limite, on voit apparaître un flux

qui croit d'autant plus rapidement que la tension s'élève davantage ; lorsque le flux a atteint une certaine valeur, il peut être triplé ou quadruplé, sans que la tension éprouve d'accroissement appréciable ; il existe par conséquent une limite supérieure que la tension ne saurait franchir.

D'après cela, l'on voit que la tension explosive correspondant à un système donné d'électrodes et à un état donné de l'air, peut prendre une infinité de valeurs comprises entre deux limites déterminées ; l'on peut donc se proposer de déterminer ou la tension maxima ou la tension minima, ou plus généralement la tension correspondant à un flux de grandeur déterminée. Quand on se borne à considérer la tension maxima, l'on peut dire que la tension explosive est la plus grande des tensions que puisse atteindre l'électrode influençante dans un état donné de l'air ; cette définition peut s'appliquer à la lueur et à l'aigrette aussi bien qu'à l'étincelle (l'on n'a plus à s'occuper de la décharge obscure quand on ne considère que la tension maxima, cette tension étant toujours accompagnée de lumière). Dans les recherches dont j'ai déjà fait connaître le résultat, la tension explosive que j'ai déterminée a toujours été la tension maxima : j'ai comparé non-seulement des étincelles avec des étincelles, des aigrettes avec des aigrettes, des lueurs avec des lueurs, mais aussi des lueurs avec des aigrettes et des étincelles, et les tensions explosives obtenues de la manière indiquée, ont toujours vérifié d'une manière satisfaisante les lois formulées dans une précédente note.

Depuis la publication de cette note, j'ai repris la question au point de vue plus général dont j'ai parlé plus haut ; j'ai comparé entre eux un assez grand nombre de systèmes différents d'électrodes cylindriques, et pour chacun d'eux, j'ai déterminé non plus la tension explosive maxima, mais la tension explosive correspondant à un flux de grandeur déterminée, invariable pour toutes les expériences d'une même série. Comme ce flux doit être choisi de telle manière que la tension reste notablement au-dessous de sa limite supérieure, la décharge se produit toujours sous forme de lueur, ou bien sans aucun dégagement de lumière ; mais les résultats obtenus s'accordent encore avec les lois établies d'abord pour le cas de la tension maxima.

Il convient de remarquer que la première de ces lois, peut être présentée sous une autre forme que celle qui lui a été donnée dans une précédente note ; il est aisé de reconnaître qu'on peut la formuler dans les termes suivants : « *Lorsqu'on fait varier le diamètre du cylindre extérieur seulement, la tension explosive est proportionnelle à la résistance du volume d'air compris dans l'espace annulaire qui sépare les deux électrodes.* » Et quand au lieu de considérer la tension explo-

sive maxima, l'on considère la tension explosive correspondant à un flux donné quelconque, il faut modifier cet énoncé en ajoutant la restriction « *Si le flux transmis dans l'unité de temps est supposé inva-riable.* » Or, l'on retrouve ainsi l'une des lois connues de la théorie des courants, et c'est un rapprochement qui me paraît offrir de l'intérêt. A la vérité, la fonction qui lie le flux au quotient que l'on obtient en divisant la tension par la résistance, est plus compliquée dans le cas de la décharge disruptive, mais il n'en saurait être autrement, lors même que les deux modes de propagation seraient, en principe, régis par les mêmes lois. Dans le cas de la conduction, la conductibilité du milieu peut être considérée comme invariable ; c'est en la supposant telle qu'on a établi la théorie des courants. Dans le cas de la décharge disruptive, au contraire, la conductibilité de la couche d'air traversée est modifiée, et très-notablement, par le fait même du passage de l'électricité. »

Théorie mécanique de l'électricité ; par M. W. Hankel.— Les phénomènes de magnétisme s'expliquent, dans la théorie d'Ampère, par l'hypothèse de courants circulant autour des molécules des corps pondérables, et cette théorie nous a débarrassés des deux fluides magnétiques de polarités contraires. On pouvait donc espérer que l'électricité serait elle-même un jour ramenée à un phénomène simple qui permettrait d'abandonner les fluides négatif et positif, fiction commode, mais qui choque l'esprit. M. W. Hankel prétend y être arrivé à l'aide d'une nouvelle théorie qu'il vient de communiquer à la Société royale des sciences de Saxe, et qui rend compte d'une manière assez facile, des phénomènes et des lois que présentent l'électricité statique et dynamique.

Suivant les idées de M. Hankel, l'électricité est produite par des *oscillations circulaires* qui ont lieu dans un plan perpendiculaire à la direction de la propagation ; les oscillations positives sont celles qui se font de gauche à droite autour de la normale extérieure d'un élément ; les oscillations négatives se font de droite à gauche. Jusque-là, la nouvelle théorie ne diffère en rien de celle de la lumière, si nous nous rappelons que les molécules éthérées, dans un rayon polarisé circulairement, exécutent les mêmes mouvements. Mais ce qui distingue l'oscillation électrique, c'est qu'elle est exécutée, non point par des molécules isolées, mais bien par un essaim ou *tourbillon de molécules*, distribuées à la surface d'un cercle de rayon infiniment petit. Ce mouvement agit soit les molécules de l'éther, soit celles des substances pondérables.

Les substances isolantes sont assimilées par M. Hankel aux corps

diaphanes ou diathermanes ; le rayonnement électrique les traverse sans les électriser ; les corps conducteurs sont, au contraire, excités par le passage des rayons. Rien ne prouve d'ailleurs que la durée de rotation ne change pas pendant la propagation de l'électricité à travers les corps.

Quelles sont maintenant les forces qui déterminent la propagation du mouvement électrique ? Supposons que l'oscillation ait lieu dans l'éther. Nous devons nous figurer l'éther comme un fluide élastique composé de molécules qui se repoussent et qui sont en équilibre stable, quand la somme des répulsions est au minimum. Le moindre dérangement qui a lieu dans un tel système, fait naître aussitôt des forces élastiques considérables qui tendent à ramener les molécules dans leurs positions primitives. Supposons maintenant que deux anneaux parallèles de molécules soient d'abord en équilibre en vertu de leurs répulsions mutuelles ; si l'un vient à tourner, par l'effet d'une cause quelconque, d'une quantité d , très-petite par rapport à l'intervalle e des molécules, il en résultera une action élastique qui pourra être décomposée en une force tangentielle, proportionnelle à $\frac{d}{e}$ parce qu'elle doit changer de signe avec d , et une force perpendiculaire au plan des anneaux, proportionnelle au carré de $\frac{d}{e}$ parce qu'elle ne change pas de signe avec d . La force $\frac{d}{e}$ tendra à ramener le premier anneau dans sa position d'équilibre, ou bien à imprimer la rotation contraire à l'autre anneau. Soit ρ le rayon des cercles et v l'angle de rotation, on aura $d = \rho v$; la force qui produit la rotation est donc proportionnelle à v .

Cette impulsion se propagera dans le sens de l'axe des cercles parallèles avec une certaine vitesse V . Si l'unité de longueur de l'axe contient n couches de molécules, la longueur V en comprendra nV , et le retard sera, d'un anneau à l'autre, $\frac{1}{nV}$ de seconde. Soit encore ω la vitesse angulaire des anneaux ; le retard de transmission qui vient d'être déterminé, produira une différence de phase égale à $\frac{\omega}{nV}$. C'est l'angle désigné tout à l'heure par v ; la force qui fait tourner le deuxième anneau sera donc proportionnelle à ω .

Le mouvement ne se propagera pas seulement dans le sens de l'axe de rotation mais encore latéralement, et il s'ensuit que son énergie devra diminuer en raison inverse du carré des distances, comme toute

action qui part d'un centre et se distribue sur des sphères concentriques de plus en plus grandes.

La composante axiale, ou perpendiculaire au plan des anneaux, est proportionnelle à $\left(\frac{d}{e}\right)^2$; la répulsion mutuelle des deux anneaux augmente donc comme d^2 , ou comme ω^2 .

Si maintenant l'élément A d'un corps isolant envoie à l'élément parallèle B d'un autre corps isolant, situé à la distance r , la rotation $+\frac{\omega}{r^2}$, et que l'élément B soit lui-même électrisé de manière qu'il possède une rotation dirigée dans le même sens absolu que ω , l'action de B sur l'éther voisin qui tournoie avec la vitesse $\frac{\omega}{r^2}$, sera mesurée par la différence $\omega' - \frac{\omega}{r^2}$; la répulsion sera proportionnelle au carré de cette différence. Si l'élément B possède la vitesse propre $-\omega'$, son action sur l'éther qui l'entoure, sera proportionnelle à $-\left(\omega' + \frac{\omega}{r^2}\right)$. Dans le cas où A et B sont des éléments des surfaces de deux corps placés vis-à-vis l'un de l'autre, et tous deux électrisés positivement, les vitesses ω et ω' seront de gauche à droite autour des normales respectives, elles auront par conséquent des signes opposés dans le sens absolu; la tension produite sera donc mesurée par $\left(\omega' + \frac{\omega}{r^2}\right)^2$; elle sera $\left(\omega' - \frac{\omega}{r^2}\right)$ si l'un des corps est positif, l'autre négatif.

Un disque de gomme-laque, frotté d'un seul côté, devient négatif des deux côtés; les rotations qui ont lieu sur les deux faces se font donc en sens contraire (pour un observateur qui les regarde en même temps d'un seul côté). Prenons deux disques parallèles de même électricité. Le côté de B qui regarde A, exercera alors une répulsion mesurée par $\left(\omega' + \frac{\omega}{r^2}\right)^2$; sur le côté opposé de B, elle sera seulement $\left(\omega' - \frac{\omega}{r^2}\right)^2$; la différence $4\frac{\omega\omega'}{r^2}$ sera la force qui tendra à éloigner B de A. Elle est proportionnelle au produit des rotations, et en raison inverse du carré des distances. Si l'électricité de B était de signe contraire à celle de A, cette expression changerait de signe; il y aurait attraction.

Supposons maintenant qu'une sphère faite d'une substance conductrice soit exposée à un rayonnement électrique positif, les rotations envoyées par le corps électrisé garderont toujours la même direction

absolue; mais sur la face antérieure de la sphère, elles auront lieu de gauche à droite autour de la normale extérieure, et sur la face opposée, de droite à gauche autour de la normale extérieure; ce qui veut dire que la face antérieure sera électrisée négativement, la face postérieure positivement. Ensuite la distribution de l'électricité dépend encore de la conductibilité de la sphère.

Lorsqu'un courant électrique traverse un fil de métal, les molécules de chaque section forment des tourbillons dont l'axe est l'axe du fil. L'action exercée latéralement par le courant est produite par la vitesse tangentielle des tourbillons, elle diminuera en raison inverse du carré des distances, etc. Entre deux éléments de courants parallèles, on pourra considérer l'action mutuelle des tourbillons comme perpendiculaire à leur ligne de jonction; il en résulte des composantes tangentielles, qui s'ajoutent à la vitesse de rotation propre des molécules, et la rotation qui en est la conséquence, produit une force d'attraction ou de répulsion normale à la circonférence des tourbillons. C'est ainsi qu'on arrive à expliquer l'action mutuelle des deux courants; et l'on se trouve finalement conduit à cette loi: un élément de courant A exerce sur un élément B une attraction ou répulsion égale au produit de l'intensité du courant A par la projection de l'intensité de B sur le plan qui passe par l'axe de A, et par la ligne de jonction AB, ce produit étant encore multiplié par le sinus de l'angle compris entre AB et l'axe de A, et divisé par le carré de la distance AB. C'est la loi d'Ampère sous la forme que lui a donné Grassmann.

M. Hankel essaye ensuite d'expliquer encore par sa théorie, le sens des courants d'induction produits par un courant donné; mais ce n'est là qu'une tentative à peine ébauchée. Il promet de revenir sur le même sujet dans un mémoire plus étendu, où il sera aussi question des phénomènes du diamagnétisme. La théorie du savant physicien allemand nous rappelle les tourbillons électriques d'Oersted. Elle nous séduit en gros; reste à savoir si elle se vérifiera en détail. RADAU.

ALIMENTATION.

De l'usage alimentaire de la viande de cheval au point de vue des intérêts agricoles. — Par M. DECROIX, vétérinaire (1).

Au moment où une épidémie vient de frapper de préférence ceux

(1) Mémoire lu en partie à la Société impériale et centrale d'agriculture (décembre 1865.)

dont la nourriture n'est pas suffisamment animalisée ; au moment où une épizootie est à la porte de la France et menace de porter atteinte à nos ressources en bêtes de boucherie, il me paraît utile d'appeler l'attention sur les avantages que l'admission de la *viande de cheval*, dans la consommation, procurerait aux propriétaires de chevaux et notamment aux éleveurs et aux cultivateurs.

L'ouvrage très-remarquable de I. Geoffroy Saint-Hilaire sur la viande de cheval, les déclarations officielles du conseil de salubrité de la Seine et du comité consultatif d'hygiène publique, l'expérience faite depuis plusieurs années en Bavière, en Autriche, en Prusse, etc., enfin les essais tentés avec succès à Paris l'hiver dernier, ont surabondamment démontré que la chair de cheval est saine, très-nourrissante et parfaitement propre à l'alimentation de l'homme. Dans cet ordre d'idées, je ne dirai donc qu'un mot en réponse à une question restée douteuse.

M. Payen a demandé « si la grande fusibilité de la graisse du cœur se retrouverait dans le tissu adipeux des autres parties de l'animal ? » — Je suis en mesure de répondre par l'affirmative. La graisse du cheval, quelles que soient les régions où on la prend, est toujours beaucoup plus fusible que celle du bœuf ; à la température de 12 à 13 degrés, elle est liquide et elle a l'apparence et les qualités de la bonne huile à manger ; de plus, elle est vendue bien souvent pour de l'huile de pieds de bœuf. Il serait intéressant, ainsi que l'a fait remarquer M. Chevreul, de faire l'analyse de la graisse et de la substance musculaire, en vue de déterminer plus rigoureusement que cela n'a été fait, la proportion des principes immédiats et de constater leurs propriétés caractéristiques.

M. Payen incline à conclure, d'après ses expériences, que la chair du cheval serait moins tendre que celle du bœuf. — A cet égard je dirai de toutes conditions d'âge, d'embonpoint, de nourriture et surtout de travail étant égales, il n'y aurait pas de différence notable ; mais que dans les conditions de vieillesse et d'usure où le cheval peut entrer avantageusement dans le commerce de la boucherie, sa chair est toujours moins tendre, moins agréable que celle des bœufs livrés à la consommation ; mais plus *saine* et plus *nourrissante*. A ce point de vue, il faut tenir compte des conditions relatives des consommateurs : les pauvres et les travailleurs, affamés ou privés de viande, feront un repas plus agréable avec un morceau de viande de cheval, que l'homme de bonne chère avec un morceau du meilleur bœuf, dont il est ordinairement rassasié.

Examinons maintenant le côté économique de la question.

Pour me rendre plus intelligible, je diviserai arbitrairement la vie

du cheval en trois périodes : la *première*, pendant laquelle sa production ne compense pas sa consommation ; la seconde, pendant laquelle le produit de son travail et de son fumier paie avec bénéfice le fourrage, le logement et les soins de toute sorte ; enfin la troisième, pendant laquelle l'animal ne fait plus un assez bon service pour compenser les frais qu'il occasionne. Cette dernière période n'est pas seulement *onéreuse* parce que, dans la vieillesse naturelle ou prématurée, les chevaux ont moins de force ; mais encore parce que les maladies sont plus fréquentes et qu'elles exigent le repos et des traitements souvent longs et dispendieux.

En bonne administration, la troisième période doit être retranchée. Il n'est pas facile, il est vrai, dans la pratique, de préciser le moment où la conservation d'un cheval est plus nuisible qu'utile ; l'indifférence, l'ignorance, la routine font qu'on use et qu'on abuse impitoyablement de ces précieux auxiliaires, jusqu'à ce que, épuisés par les fatigues, les privations, les mauvais traitements, ils meurent sous le harnais, ou soient livrés à l'équarrisseur pour le prix infime de 20 francs environ.

Le moyen le plus efficace, le plus conforme au bien public, d'arriver à ne pas laisser consommer les fourrages par des chevaux qui ne peuvent plus faire un travail suffisamment rémunérateur, c'est d'admettre dans la consommation *la viande de ces animaux*, en laissant, bien entendu, à chacun la liberté d'en user ou de s'en abstenir.

OBJECTIONS. — Parmi les objections que l'on a formulées contre la viande de cheval, examinons rapidement celles qui se rattachent plus directement à l'agriculture et à l'industrie.

Première objection. — Le nombre des chevaux est déjà trop restreint, dit-on, pourquoi le diminuer encore par l'intervention des bouchers.

Il n'y a pas à redouter que les bons chevaux soient livrés à la consommation ; leur viande reviendrait à un prix beaucoup plus élevé que celle du bœuf. Il n'y a que les chevaux impropres à faire un bon service qui diminueront ; et ce sera un grand avantage. Mais encore, est-il bien sûr que notre population chevaline doive subir une diminution sensible ? Il est probable, au contraire, que la production se mettra au niveau des besoins ; que les non-valeurs seront remplacées par des sujets plus aptes au travail ; et que la quantité de fourrage consommée aujourd'hui par des animaux usés, le sera par d'autres plus propres à procurer des bénéfices. En France, un grand nombre de bonnes juments sont condamnées à la stérilité. Lorsque les éleveurs trouveront plus de profit à les livrer à la reproduction qu'à les vendre pour la remonte ou le commerce, ils en feront des poulinières.

Deuxième objection. — Au lieu de vouloir nourrir le peuple avec du cheval, on ferait bien mieux de lui donner de bon bœuf.

L'intention est excellente assurément, mais elle est stérile : pour augmenter la quantité de viande de bœuf, il faut une plus grande quantité de fourrage; et nous avons déjà bien de la peine à entretenir convenablement le bétail que nous possédons. Il est vrai que la zoothechie n'a pas dit son dernier mot, et que des progrès importants auront lieu dans la production de la viande de boucherie; mais cela n'augmente pas la force de l'objection. En effet, le cheval, animal auxiliaire par excellence, est nourri pour son travail et non pour sa chair, qui se trouve ainsi fabriquée gratuitement, sans préjudice pour la production, aussi étendue que possible, de la viande de bœuf. Chose étrange, des personnes qui se révolteraient, avec raison, si on laissait perdre un pain, font de l'opposition quand il s'agit d'empêcher de perdre des millions de kilogrammes de bonne viande.

Troisième objection. — On a dit que l'admission du cheval dans la consommation ferait tort aux engraisseurs et aux bouchers.

La corporaion de ceux-ci gagnera à la réalisation du progrès que nous poursuivons : aux bénéfices qu'ils retirent des bœufs, ils joindront ceux que procureront les chevaux; les nouvelles boucheries ne sont pas appelées à se substituer aux anciennes, mais à suppléer en partie à ce qui leur manque. Les engraisseurs n'ont pas non plus à craindre que le prix de leurs bœufs s'abaisse, et c'est assez malheureux pour le consommateur, car la viande est à un taux exorbitant; on remarquera tout au plus un léger temps d'arrêt dans la valeur toujours croissante de cet aliment.

Quatrième objection. — Si la valeur intrinsèque des vieux chevaux augmente de 60 à 80 fr., les petits industriels, les cultivateurs pauvres qui, aujourd'hui, peuvent à peine acheter des animaux presque usés, n'auront plus le moyen de s'en procurer, les bouchers donnant de ces vieux chevaux un prix plus élevé.

Si les choses devaient se passer ainsi, il y aurait à examiner lequel, de l'intérêt général ou de l'intérêt particulier, doit l'emporter dans cette question d'alimentation publique; mais ces deux intérêts ne sont pas opposés. En effet, supposons qu'actuellement le petit cultivateur achète un cheval 50 fr., et qu'après s'en être servi jusqu'à extinction, il le vende 25 fr. à l'équarrisseur. Pour le remplacer, il faudra qu'il ajoute au prix de cette vente une somme de 25 fr., afin d'avoir de nouveau un animal de 50 fr. Lorsque le préjugé contre le nouvel aliment sera complètement détruit, le même cheval, dont la viande vaut 75 fr., et la peau avec les issues, 25 fr. sera vendu, non plus à l'équar-

risseur, mais au boucher, au prix de 100 fr.; et alors il suffira d'ajouter 25 fr., *comme par le passé*, pour avoir un cheval de 125 fr., duquel on retirera, comme aujourd'hui, les 25 fr. de travail. En un mot, on vendra plus cher les chevaux que l'on aura achetés à un prix plus élevé, et il y aura avantage, puisque ces chevaux feront un travail meilleur, quoique ne coûtant pas plus d'entretien.

AVANTAGES. — A. Lorsque le cheval servira à notre alimentation et que la chair du poulain sera appréciée par les gourmets comme celle du veau, on n'élèvera plus les sujets dont la conformation vicieuse donne l'assurance que les frais d'entretien et toutes les chances aléatoires excéderont la valeur qu'ils auraient à l'âge adulte. *Exemple* : J'ai vu naître cette année deux pouliches : l'une vigoureuse, bien conformée, promet beaucoup pour l'avenir; l'autre chétive, brassicourte, affectée d'une déviation incurable d'un boulet postérieur, ne fera jamais qu'une mauvaise bête de service. A quatre mois, la première a été vendue 200 fr. et la seconde 60 fr. Eh bien, en bonne économie, cette dernière ne devrait pas être élevée; elle consommera autant de fourrage, coûtera autant d'entretien que l'autre, et à cinq ans, ce ne sera qu'un mauvais cheval.

De parcs faits se produisent et se reproduiront tous les jours, tant que l'on ne fera pas usage de la chair des solipèdes.

B. D'après les recherches des économistes et des philanthropes les plus distingués, il faudrait que la France produisît plus de trois fois autant de viande qu'elle en donne actuellement, pour que chaque individu pût avoir sa ration physiologique.

L'espèce chevaline ne comblera pas complètement le déficit; elle diminuera seulement le mal. Elle offrira surtout une précieuse ressource en temps d'épizootie. Aussi, dans l'état des choses, lorsqu'une maladie ravage l'espèce bovine, la disette se fait sentir, et la viande atteint un prix trop élevé pour la bourse de la classe moyenne; quant à la classe pauvre, son carême est de toute l'année.

Pour atténuer autant que possible les effets désastreux des épizooties bovines, il est d'une sage prévoyance de réhabiliter la viande du cheval, afin de créer une ressource d'autant plus précieuse, qu'en général, ces fléaux n'attaquent pas en même temps nos deux grandes espèces domestiques. Ainsi, l'année dernière, il y a eu une épizootie sur les chevaux du département de la Seine; l'état sanitaire des bœufs et des vaches est resté satisfaisant.

Il y a 15 à 20 ans, la péripneumonie contagieuse a régné sous forme épizootique dans le nord de la France; les chevaux n'ont point contracté cette maladie.

En 1825, une épizootie de gastro-entérite a frappé les chevaux et a épargné les bœufs.

En 1814 et 1815, le typhus contagieux (le même qui désole aujourd'hui l'Angleterre, la Belgique, etc.), a ravagé les troupeaux de bœufs et a respecté les chevaux.

En 1796, vingt-sept départements ont perdu 130 000 bœufs du typhus ; la maladie ne s'est pas transmise aux chevaux.

Les épizooties dues aux intempéries, à la pénurie ou à la mauvaise qualité des fourrages, peuvent sévir à la fois sur nos deux grandes espèces domestiques ; mais dans ce cas encore, elles ne les déciment pas également.

Le *Bison*, le *Buffle*, l'*Jack*, (en admettant qu'ils soient un jour aussi répandus que le cheval, et en supposant que leur nourriture ne soit pas prise sur la ration des autres animaux), n'atteindraient pas aussi bien le but de prévoyance, parce qu'ils appartiennent au même genre que le bœuf, et qu'ils sont plus aptes que les chevaux à contracter ses maladies. En présence de la production limitée des fourrages, le progrès ne consiste pas seulement à acclimater de nouvelles espèces, mais encore et avant tout, à tirer de celles que nous possédons déjà le meilleur parti possible (I. Geoffroy Saint-Hilaire).

C. Appréciée dans son ensemble, la population des animaux domestiques est proportionnée, dans les années ordinaires, à la quantité de fourrages que l'on récolte. Mais lorsqu'il survient une année de sécheresse, les approvisionnements ne suffisent plus ; il faut que tout le bétail souffre ou que l'on se débarrasse des bouches les moins utiles. Actuellement, si le sacrifice doit porter sur les chevaux, on ne retire qu'un prix insignifiant de ceux qui seraient propres à l'alimentation. Un exemple rapporté par M. le baron de Dumast fera bien comprendre ma pensée. « Tout récemment, dit-il, un fermier avait à céder deux chevaux qui, superflus pour ses attelages, lui consommaient inutilement du foin. Comme la pénurie des fourrages a découragé la spéculation hippique, on ne lui en offrit que 19 francs par cheval ; tout juste le prix d'un mouton. Le fermier consentit parce qu'il désirait en finir avec deux animaux dont les services lui étaient inutiles. Eh bien, lorsqu'aura cessé la ridicule opinion qui empêche de tirer parti du cheval sous forme alimentaire, les cultivateurs l'enverront à la boucherie ; et, de son débit, ils tireront le triple ou le quadruple de la somme ici obtenue. »

De pareils faits se présentent tous les jours.

D. L'agriculture et l'industrie sont intéressées à l'augmentation de la quantité de viande dans la nourriture de la classe ouvrière. Celle-ci fournit d'autant plus de travail, et elle résiste d'autant mieux aux

maladies qu'elle est mieux nourrie. Aujourd'hui, l'Angleterre est aux abois ; elle ne trouve que difficilement à s'approvisionner à grands frais sur les marchés étrangers, et notamment sur le littoral de la France, où elle fait une concurrence sérieuse à nos bouchers. Malgré ses efforts et son argent, les travailleurs et leurs familles sont privés de viande ; il faut avoir de l'aisance pour s'en procurer, le prix atteignant *cinq* francs environ le kilo. Pendant cette détresse, des quantités considérables de bonne chair de cheval sont jetées à la voierie ou employées à des usages secondaires.

E. J'ai entendu dire par l'honorable M. Payen, qu'à Paris, la viande consommée chaque année représentait, à peu de chose près, la ration normale de la population. Il faut alors que la répartition soit bien inégale ; que les uns en mangent trop et les autres pas assez. En effet, il y a dans la capitale, comme ailleurs, une partie de la population qui n'en mange presque jamais ; les vingt-sept bureaux de bienfaisance n'arrivent pas à en donner à chaque indigent assisté, *deux kilos par an* (1). La viande de cheval permettra de faire trois fois plus de bien avec la même somme ; il suffira de laisser pleine et entière liberté aux pauvres d'aller, avec leurs bons, à la boucherie ordinaire ou à la boucherie spéciale. A quelques rares exceptions près, ils iront à celle-ci, parce qu'ils auront, avec le même bon, un morceau plus nourrissant, plus propre à faire un excellent bouillon, et surtout trois ou quatre fois plus volumineux (2).

F. Quand il s'agit de fixer la quantité de viande que nos solipèdes peuvent fournir à l'alimentation, on voit se produire les opinions les plus divergentes. Quelques-uns de ceux qui combattent le nouvel aliment établissent des calculs prouvant, selon eux, qu'ils ne peuvent donner que 12 à 15 millions de kilogrammes par an. Parmi les enthousiastes, au contraire, il y en a qui élèvent ce chiffre à une centaine de millions de kilogrammes.

Ces appréciations si opposées viennent, d'une part, de ce que l'on se place à des points de vue différents, et, d'autre part, de ce qu'en cette matière, nous n'avons aucun précédent sur lequel nous puissions établir des chiffres exacts et convaincants. Les uns se basent sur la quantité de chevaux sains que l'on abat annuellement et sur le poids de ceux qui sont exténués, pour affirmer que le rendement, par toute

(1) En 1862, ils ont donné pour 162 535 francs de viande *crue* ou *cuite*, à 115 114 indigents assistés, soit 1 fr. 40 cent., représentant un kilo environ de bonne viande !

(2) La viande distribuée aux pauvres l'hiver dernier par le comité de propagation, revenait à 47 centimes le kilogramme.

la France, serait insignifiant ; les autres semblent vouloir faire du cheval un animal de boucherie comme le bœuf, et s'efforcent de prouver que l'on pourrait facilement en retirer chaque année des quantités considérables.

Les recherches auxquelles je me suis livré, m'ont conduit à considérer l'opinion de I. Geoffroy Saint-Hilaire comme étant la plus rapprochée de la vérité. D'après cet éminent philanthrope, lorsque le préjugé contre la viande de cheval sera détruit et que les idées seront modifiées de manière à livrer à la boucherie tout animal qui ne fait plus un travail suffisamment rémunérateur, la France aura augmenté ses ressources en viande, de cinquante millions de kilogrammes environ par an.

Plus qu'aucune autre ville, Paris est appelé à retirer de grands avantages du nouvel aliment, en raison de sa population chevaline qui est actuellement de quatre-vingts mille environ. Je sais qu'en l'absence de statistique officielle *récente*, mon évaluation peut être contestée ; mais elle repose sur des chiffres certains ; les voici : Pendant l'année 1864, l'administration des octrois a constaté qu'il était entré dans l'enceinte de Paris ; 135 291 075 kilogrammes d'avoine.

Or, en fixant la ration d'avoine à une moyenne de *cinq* kilogram. par cheval et par jour, (la ration réglementaire est de 3 kil. 3 hect. pour les chevaux de cuirassiers, et de 3 kilog. pour ceux de la cavalerie légère) on trouve qu'il existe à Paris, 85 091 chevaux, pouvant fournir annuellement à la consommation environ deux millions de kilogrammes de bonne viande. A ceux qui trouveront que cette quantité est insignifiante, je ferai remarquer qu'elle représente plus de quinze fois la quantité donnée aux indigents assistés par les vingt bureaux de bienfaisance.

Les chiffres très-instructifs de M. Reynal (1) sont au-dessous de ceux que je viens de donner, et de ceux aussi que je donnerai plus loin ; mais il faut remarquer qu'ils ont été établis il y a 12 à 15 ans ; et que, depuis cette époque, le nombre des chevaux s'est notablement accru dans la capitale.

G. Des personnes prétendent que les pauvres et les ouvriers ne jouiront pas du bienfait du nouvel aliment, qui sera bientôt à la mode et recherché par les riches. — S'il en était ainsi, la viande de bœuf serait délaissée par ceux-ci et servirait aux premiers ; mais cette exagération n'est pas à craindre. La viande de cheval, dans les conditions où elle doit être livrée à la consommation, sera toujours à celle de bœuf comme le pain de deuxième qualité est au pain de première

(1) Nouveau dictionnaire de médecine vétérinaire ; mot *Équarissage*.

qualité : moins tendre, moins agréable ; mais plus saine et plus nourrissante (1). En général, la viande de bœuf provient d'animaux jeunes, engraisés vite et à outrance, avec de l'herbe, des betteraves, des pommes de terre, des résidus de fabriques et d'autres matières très-aqueuses ou oléagineuses ; tandis que celle de cheval est fabriquée lentement avec des matériaux substantiels : — foin, paille, avoine, — ce qui la rend moins *creuse*, moins lymphatique, moins chargée de graisse et plus digestible. D'après des recherches très-exactes contenues dans un intéressant mémoire adressé à la société protectrice des animaux, par M. A. Goubaux, professeur à l'école d'Alfort, trois chevaux, plutôt maigres que gras, ont donné, pour 100 du poids vif :

Viande nette.....	55
Viande distincte des os.....	45

Il ressort de ces chiffres que le rendement en viande nette est un peu supérieur, à embonpoint analogue, chez le cheval que chez le bœuf ; dans la proportion de 55 à 52.

H. Un côté de la question trop négligé, quoique très-important, c'est qu'en admettant la viande de cheval dans l'alimentation, on augmente du même coup, sans aucun frais, la fortune publique d'une quantité facile à calculer approximativement. Ainsi la France et l'Algérie possèdent, en nombre rond :

Chevaux.....	3 000 000
Anes et mulets (2).....	1 000 000
Total.....	<u>4 000 000</u>
Poids moyen des animaux(3)	150 kilog.
Soit pour les trois espèces.	600 000 000 »
A 0 fr. 50 c. le kilog.....	300 000 000 francs.
Ou par animal (environ)....	75 »

A ces soixante-quinze francs de plus-value, afférente à chaque animal pour le prix de sa chair aujourd'hui sans valeur, il faut ajouter les bénéfices qui résulteront de la suppression de la période la plus onéreuse de la vie — maladies, traitements, entretien. — Ces bénéfices peuvent être évalués à 75 francs (4), soit en total : *cent cinquante francs*.

(1) M. le Baron G. de Dumast dit que la viande de cheval possède une puissance nutritive qui surpasse d'un septième celle de la meilleure viande de bœuf.

(2) Le mulet est meilleur que le cheval, et l'âne meilleur que le mulet.

(3) A Paris le poids moyen de viande nette par cheval dépasse 200 kilog.

(4) Au prix où sont les fourrages, il ne faut pas qu'un repas soit bien long, pour

D'après ces chiffres, qui ne peuvent avoir rien d'absolu, chaque possesseur de chevaux est donc intéressé à l'admission de la chair du cheval dans la consommation, pour autant de fois 150 francs qu'il entretient d'animaux, ce qui donne un total de *six cents millions de francs* par chaque génération de chevaux, fixée ordinairement à douze ans.

Et qu'on le remarque bien, ce n'est pas là une valeur fictive comme celle d'un diamant ou d'un billet de banque, mais bien une valeur réelle, effective, fondée sur le bon emploi de nos fourrages et sur la nécessité de satisfaire le plus constant et le plus pressant de nos besoins : celui de manger.

ÉTAT DE LA QUESTION. — Au commencement de cette année, un Comité spécial s'est constitué dans le but de propager l'usage de la viande de cheval. Il a d'abord organisé un banquet destiné à appeler l'attention du public sur cette grave question. Il a ensuite donné une plus grande extension aux distributions gratuites qui étaient faites depuis deux ans. Ses efforts sont couronnés de succès, grâce aux dispositions favorables de l'administration. M. le préfet de police, après en avoir référé à Son Exc. M. le ministre de l'agriculture et du commerce, vient d'autoriser l'ouverture, à titre d'essai, d'une boucherie où l'on ne vendra que de la viande de cheval, d'âne et de mulet. Mais cela ne suffit pas, il faut habituer la classe peu aisée à prendre le chemin du nouvel étal, qui sera ouvert prochainement, et qui le serait déjà si l'entrepreneur n'était tenu de faire construire un abattoir à ses frais. Pour aider à la réussite de cette œuvre d'intérêt général, le comité pense qu'il est nécessaire au début, de donner aux travailleurs et aux pauvres, des bons avec lesquels ils iront à la boucherie spéciale. Telle famille qui, un peu par répugnance, un peu par *respect humain*, ne voudrait pas acheter un aliment qu'elle ne connaît pas, l'acceptera volontiers si on le lui offre à titre gracieux.

Bien convaincu que, par ce moyen, l'usage de la viande de cheval se répandra rapidement, le comité continue à tenir ouverte la souscription qui a permis de faire les distributions gratuites jusqu'à ce jour, et à laquelle la Société d'acclimatation a bien voulu prendre part.

La nouvelle industrie aura des difficultés à surmonter. Si on ne la seconde pas, il est à craindre qu'elle échoue malgré les services qu'elle peut rendre, et que, pendant de longues années, la viande de cheval

qu'un animal dépense 75 francs, y compris l'entretien et souvent le traitement.

soit encore perdue pour l'alimentation. Si au contraire elle a du succès à Paris, capitale du monde civilisé, bientôt cet aliment entrera dans la consommation par toute la France et chez les peuples où il est encore délaissé.

Pendant l'épouvantable guerre qui vient de ravager l'Amérique du Nord, on a abandonné à la décomposition putride assez de chevaux tués pour faire naître le choléra, si le choléra n'avait pour *cause unique* que les miasmes répandus dans l'atmosphère par la putréfaction des cadavres. Tandis que des quantités considérables de bonne viande étaient abandonnées, les approvisionnements faisaient souvent défaut. Les marins ne préférèrent-ils pas aussi jeter à la mer, plutôt que de les manger, les chevaux auxquels il arrive des accidents pendant les traversées, même lorsqu'il n'y a à bord que des viandes salées, propres à engendrer le scorbut !...

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS. — 1° Il est surabondamment démontré que la chair du cheval est propre à l'alimentation de l'homme.

2° Au point de vue de l'hygiène publique, il est urgent de faire entrer cette substance alimentaire dans la consommation.

3° Au point de vue économique, la réalisation de ce progrès éminemment humanitaire permettra aux possesseurs de chevaux de vendre, à un prix avantageux, ceux impropres à faire un service suffisamment rémunérateur.

4° Aucune objection n'autorise à laisser perdre plus longtemps le nouvel aliment, surtout en présence d'un déficit considérable, rendu plus sensible encore par l'épizootie et l'épidémie qui ravagent l'Europe occidentale.

5° Le bœuf et le cheval n'étant pas ordinairement attaqués en même temps par les maladies épizootiques, la prévoyance commande de mettre à profit tout ce que ce dernier vous offre.

6° L'espèce chevaline peut fournir environ cinquante millions de kilogrammes de viande par an et augmenter du même coup, sans aucun frais, la fortune publique d'une quotité importante.

7° Le progrès, si impatiemment attendu par les personnes qui compatissent aux privations des pauvres et aux souffrances des chevaux épuisés, est sur le point de se réaliser : L'administration supérieure a reconnu qu'une boucherie de viande de cheval peut être ouverte à Paris.

8° Pour habituer la classe peu aisée et les pauvres à s'approvisionner à la boucherie spéciale, il est très-utile de leur offrir des *bons*, à la présentation desquels une quantité déterminée de viande sera livrée par le boucher.

9° Pour accomplir cette œuvre de bienfaisance et de charité, le

Comité de propagation prie toutes les personnes de cœur et de bonne volonté de lui venir en aide en prenant part à la souscription ouverte chez son trésorier, M. Bourrel, vétérinaire, rue Fontaine-au-Roi. 7. (1)

Le moment est propice, l'idée est mure ; ne restons pas indifférents à cet appel formulé par I. Geoffroy Saint-Hilaire : « Chaque mois, « par toute la France, on laisse perdre des millions de kilogrammes « de bonne viande de cheval, tandis que, par toute la France aussi, « il y a des millions d'hommes affamés de viande. »

(1) Le bureau du Comité est ainsi composé : Président, M. le docteur Blatin ; Vice-président, Al. Geoffroy Saint-Hilaire ; Secrétaires, MM. Bourguin et Lélion-Damiens ; secrétaire-adjoint, M. Decroix ; trésorier, M. Bourrel.

N. B. Les nouveaux souscripteurs recevront une brochure de 80 pages, publiée par le Comité, sur la viande de cheval.

AGRICULTURE

DES IRRIGATIONS PAR M. JULES MAISTRE DE VILLENEUVETTE. — « De nos jours, les agriculteurs et toutes les personnes qui s'intéressent à l'avenir de notre pays cherchent par tous les moyens possibles à obtenir du sol les produits les plus nombreux et les plus variés.

Or, de toutes les améliorations que l'on peut faire en agriculture, les irrigations sont celles qui donnent les résultats les plus sûrs. Comme preuve de ce que nous avançons, nous mettrons en parallèle la Lombardie et tous les pays du midi, qui sont irrigués, avec ceux qui ne le sont pas. Les premiers ont en partage un sol riche et fertile, une population nombreuse ; les autres, s'ils ne se livrent pas à la culture de la vigne, qui a donné de beaux revenus dans ces dernières années, sont moins riches et ont à redouter, le plus souvent, les terribles effets de la sécheresse.

Comment se fait-il, cependant, que les irrigations, qui sont connues depuis un temps immémorial, soient si négligées ?

Cet état provient surtout de ce que la vigne a envahi presque toute la surface cultivable de nos départements méridionaux. Mais il est facile de prouver que, même avec le haut prix du vin, les irrigations offrent encore de très-grands avantages, et que, loin de les négliger, on doit, au contraire, les encourager par tous les moyens.

D'ailleurs, est-ce de la prudence que de consacrer presque toute

une contrée à la même culture, quand cette culture, pour donner du profit, exige des masses d'engrais qu'on n'a plus le moyen de se procurer dans le pays? Sommes-nous toujours assurés de vendre nos vins à de bons prix? Et, en échange de nos vins, nous sera-t-il toujours possible de faire venir du dehors les produits qui nous manquent?

Une guerre générale, ou toute autre cause ne peut-elle pas nous mettre dans le plus grand embarras? N'est-il pas plus prudent de produire chez nous la majeure partie des denrées nécessaires à notre alimentation?

Deux choses peuvent arriver : ou le vin se maintiendra au prix des dernières années, ou il baissera d'une manière très-sensible.

Si le vin continue à se vendre à de bons prix, la culture de la vigne sera une source de richesse pour les départements du Midi; mais, même dans ce cas, le cultivateur est doublement intéressé à avoir sur sa propriété, ou à peu de distance, des terres arrosées avec lesquelles il pourra entretenir plus économiquement les chevaux ou les bœufs nécessaires à son exploitation, engraisser des bestiaux, et, par suite, augmenter la masse des engrais.

De là découle, comme conséquence forcée, une diminution dans le coût de la main-d'œuvre pour les cultures de la vigne, et une très-grande augmentation des produits, puisque ceux-ci sont en raison des engrais appliqués au sol.

Voilà des avantages directs et incontestables pour les propriétaires; mais, à côté de ceux-là, il en est plusieurs autres qui profitent à l'ensemble de la population.

Avec de l'eau, on peut créer des jardins potagers et donner, à des prix plus bas, les légumes et le jardinage qui sont actuellement hors de prix dans quelques villes du Midi. De même qu'avec l'abondance des fourrages le prix de la viande baisse.

Par suite de l'engouement général qui a poussé les propriétaires à convertir en vignes presque tous les champs, il y a un danger sérieux pour l'avenir des autres cultures.

Tout le monde sait que les plantes, suivant leur nature, agissent sur le sol d'une manière différente.

Les unes l'épuisent : le blé et les céréales sont de ce nombre.

Les autres l'enrichissent de leur débris, en attirant et retirant sur le sol les principes contenus dans l'eau et dans l'air. Les prairies, les plantes légumineuses sont dans cette catégorie.

Enfin d'autres plantes, comme la vigne, ont la propriété de ne pas trop appauvrir le sol sur lequel elles vivent.

Mais, cependant, quelque peu exigeante que soit la vigne, sous le rapport des engrais, si l'on veut qu'elle produise beaucoup, et c'est le but du vigneron, il faut la fumer largement. Sans fumier, les produits qu'elle donne diminuent rapidement, et, si au bout de quelques années on l'arrache, il n'y a plus qu'un sol médiocre, qui ne saurait donner que de tristes récoltes.

Dans une propriété où la vigne domine, presque tous les fumiers sont absorbés par elle, et il n'en reste presque plus pour les autres cultures, qui, dès lors, sont languissantes.

Il y a quelques années, on ne plantait en vigne que les terrains en pente ou de médiocre valeur, et on se conformait, en agissant ainsi, à ce précepte des anciens, cité par Olivier de Serres : « La meilleure partie en prairies, la moyenne en labourage, la moins valeureuse en vignobles. »

Aujourd'hui, ce sont surtout les bons fonds qui sont plantés, c'est-à-dire ceux qui convenaient le mieux aux fourrages, et avec l'aide desquels on obtenait le plus d'engrais. Aussi, actuellement, on se voit obligé de faire venir de dehors les fourrages, et les engrais qui manquent.

Nous manquons de fourrages dans le midi de la France. Les Anglais, au contraire, en récoltent des masses, et, cependant, malgré leur richesse en plantes fourragères, et malgré des frais de transport considérables, ils ne craignent pas d'acheter à Marseille, c'est-à-dire à nos portes, des tourteaux que nous employons comme engrais pour la vigne, et qui chez eux servent à la nourriture des bestiaux.

D'où vient ce fait, qui semble au premier abord si étrange, et que M. Barral explique parfaitement? C'est que les tourteaux donnés seuls, ou presque seuls, comme nourriture, reviennent très-chers aux éleveurs du Midi; tandis que, mêlés aux fourrages et consommés par des bœufs ou des moutons à demi-gras pour achever l'engraissement, ils produisent des effets remarquables, qu'il est matériellement impossible d'obtenir avec le foin ou la luzerne.

D'après ce que nous venons de dire, il est aisé de voir que les Anglais ont un avantage énorme sur nous pour la production de la viande.

Cet avantage, nous pourrions le leur enlever en partie le jour où, suivant en cela l'exemple des Milanais, nous saurons utiliser l'eau de nos rivières et la distribuer dans nos campagnes pour leur donner, avec l'humidité et la fraîcheur, plus de fertilité.

Les éleveurs du Midi n'osent pas acheter des tourteaux pour la nourriture des bestiaux, tandis que les propriétaires de vignes en achètent des quantités énormes comme engrais. On a recours aux

tourteaux et à d'autres matières étrangères, parce que les fumiers de ferme sont insuffisants ; mais ne vaudrait-il pas mieux que la nature de nos cultures nous permit d'acheter, pour la nourriture des moutons et des bœufs, une matière qui est à nos portes et qui est très-riche en principes azotés ?

On sait qu'il vaut mieux produire le fumier sur sa propriété, que de le faire venir du dehors.

Et, pour avoir beaucoup de fumier pour augmenter la fertilité du sol, le moyen le plus connu et le plus sûr c'est d'augmenter le nombre des bestiaux ; pour atteindre ce but, il faut donner le plus d'extension possible à la culture des plantes fourragères.

Du rôle des irrigations, si le vin se vend à un prix très-bas.
— Examinons maintenant ce qui se passerait, dans le midi de la France, si, par suite de plantations nombreuses en Espagne et dans d'autres pays, le prix du vin venait à s'abaisser et ne permettait plus de cultiver la vigne que dans les fonds privilégiés et riches.

Prenons pour exemple le département de l'Hérault, où la production du vin est la plus forte.

Immédiatement on se verrait obligé d'arracher toutes les vignes qui ne produisent pas assez.

Mais que faire dans de semblables terrains ?

Est-ce la culture du blé qui succéderait à celle de la vigne ?

L'expérience a malheureusement appris que, sauf quelques rares exceptions, cette culture donnait plutôt de la perte qu'un bénéfice dans le Midi.

Le terrain est trop sec, les pluies n'arrivent pas toujours au moment convenable pour amener une belle végétation, la chaleur est trop forte, et à ces causes inhérentes au climat viennent s'en joindre plusieurs autres.

Les fourrages sont rares ; par suite, les frais de labour sont plus chers que dans le centre et le nord de la France. Enfin, la rareté des engrais ne permet pas de conserver au sol la fertilité qu'exige une culture aussi épuisante que celle du blé.

Malheureusement, cet état ne fait que s'aggraver tous les jours. Non-seulement les terres ne reçoivent pas la quantité de fumier qui leur est nécessaire, mais, par suite des nombreuses cultures que l'on donne aux vignes dans les sols en pente, la terre descend constamment après les pluies, et la couche arable, en diminuant d'épaisseur, diminue également de fertilité.

D'ailleurs, depuis la suppression de l'échelle mobile et à cause du voisinage de Marseille, le prix du blé dans le Midi n'est jamais assez

élevé pour permettre aux agriculteurs de notre région de lutter avantageusement avec ceux du Nord et du Centre.

Ce que nous venons de dire peut s'appliquer aux autres céréales, aux pommes de terre et aux racines.

Telles plantes industrielles, telles que la garance, le tabac, etc., peuvent donner d'excellents résultats dans de bons terrains; mais elles épuisent le sol, il faut toujours avoir recours à l'engrais, et ces plantes à elles seules ne peuvent pas faire la fortune des départements méridionaux.

Les mûriers, depuis la maladie des vers à soie, ne donnent que de la perte, et, loin d'enrichir le sol, ne servent le plus souvent qu'à l'appauvrir.

Les amandiers et les oliviers surtout, réussissent bien dans le Midi, où ils résistent à la chaleur et à la sécheresse; mais les produits qu'ils donnent ne doivent pas enrichir beaucoup les propriétaires: on doit au moins le croire, car on en voit peu qui fassent de grandes plantations.

Cependant, la culture de l'olivier est une des meilleures pour le Midi, et, si on n'ose pas trop conseiller d'en planter, on ne saurait trop recommander aux propriétaires qui en ont, de les conserver.

Les olives d'une belle espèce se vendront toujours à de bons prix.

Donc, en dehors de la culture de la vigne, qui, à surface égale, peut donner plus de produits dans le midi de la France que dans d'autres contrées, il ne reste de vraiment avantageux que la culture des fourrages.

C'est avec l'aide des prairies et des fourrages artificiels que les Anglais et les habitants du nord de l'Italie ont pu affecter une surface moins grande aux céréales et obtenir, à espace égal, des récoltes doubles ou triples.

Mais ce qui se passe en Angleterre et dans d'autres pays, ne peut-il pas se produire sur plusieurs points de la France avec de plus grands avantages?

Nous avons de plus que dans le Nord la chaleur; et nous n'avons à redouter qu'un seul fléau, la sécheresse: c'est donc à nous à la combattre.

Si on n'entre pas dans cette voie, si le gouvernement ne favorise pas de tout son pouvoir la création de nombreux canaux (nous ne connaissons pas de dépense qui soit plus productive pour le Trésor que celle-là); dans quelques années le Midi verra ses champs diminuer de valeur par l'effet de la sécheresse, et par la nature actuelle des cultures.

Avec les fourrages, la richesse générale augmente, les champs

et les vignes sont plus largement fumés et mieux travaillés, les produits plus nombreux, plus variés, et on conserve au sol une plus grande fertilité.

Il est un fait malheureusement incontestable et sur lequel devrait se fixer beaucoup plus notre attention, c'est que la sécheresse devient de plus en plus forte, non-seulement dans le midi de la France, mais encore dans tous les pays qui entourent la Méditerranée.

Cette sécheresse est due à la manière dont les jours de pluie se répartissent dans le courant de l'année, mais surtout à la manière dont la pluie agit à la surface du sol, depuis que l'on a déboisé les montagnes et les terrains en pente.

Depuis le déboisement, l'eau, au lieu de pénétrer aussi facilement les couches de la terre, glisse à la surface du terrain, et se rend presque instantanément dans les ruisseaux ou dans les rivières.

De là, des inondations terribles et des sécheresses qui désolent le pays.

Pour diminuer ces deux fléaux, on s'occupe beaucoup du reboisement des montagnes, le gouvernement fait tout ce qui dépend de lui pour encourager les propriétaires et les communes à entrer dans cette voie, qui est certainement la meilleure pour assurer plus de régularité dans le débit des ruisseaux et des rivières; mais les efforts de l'administration des forêts et des particuliers viennent échouer contre la sécheresse qui désole les collines et les montagnes.

On a essayé de semer ou de planter presque toutes les essences d'arbres, et, sauf quelques rares exceptions, achetées par d'énormes sacrifices, on n'a obtenu que de médiocres résultats.

Dans ces dernières années, on a recommandé de gazonner les terrains en pente; mais ce moyen, qui peut être utilisé dans les Alpes et les Pyrénées ou dans des terrains un peu frais, est entièrement impraticable dans les garigues du Midi. Sans eau, les champs du Midi ont de la peine à porter des fourrages, comment ces mêmes fourrages pourraient-ils résister à la sécheresse des montagnes?

Donc, si on ne veut pas dépenser et sacrifier, souvent en pure perte, des sommes considérables, on ne peut arriver, par le reboisement seul, à augmenter l'humidité qui manque.

En l'état, ce qui est plus avantageux, c'est de diriger l'eau des rivières et des fleuves dans l'intérieur des terres, pour donner à celles-ci, avec l'humidité qui leur manque, une plus grande fertilité.

Et en second lieu, si on ne peut reboiser économiquement, il conviendrait au moins d'empêcher les troupeaux de faire périr les bois qui existent.

Pourquoi n'utilisons-nous pas, beaucoup mieux qu'on ne le fait, les eaux du Rhône, de l'Hérault, de l'Aude et de la Garonne, de la Loire, et en un mot, de tous les cours d'eau qui descendent des Alpes, des Pyrénées, des Cévennes et du massif central de la France ?

Ces eaux sont-elles moins bonnes pour les irrigations que celles du Pô, du Tessin, de l'Adda et de l'Adige, qui produisent des effets merveilleux dans les riches plaines du Piémont et de la Lombardie ? Nous ne le pensons pas.

Le Rhône surtout est admirablement situé pour fournir de l'eau à l'agriculture, car, grâce à la fonte des neiges et aux glaciers des Alpes, il a le précieux avantage d'avoir un débit considérable au printemps et en été. Cependant, jusqu'à nos jours, et malgré quelques essais partiels qui ont donné d'excellents résultats, ce fleuve n'a guère servi que comme moyen économique de transport.

Mais, maintenant que la vapeur est connue et qu'un chemin de fer réunit le nord de la France à Marseille, les eaux du Rhône devraient surtout servir à féconder les terres qui bordent son cours. Si les bords du Rhône étaient arrosés, ils seraient aussi beaux et aussi fertiles que la riche plaine d'Avignon, qui est sillonnée de nombreux canaux.

Ce que nous venons de dire est sans doute connu ; tout le monde est d'accord pour reconnaître les avantages des irrigations ; on sait qu'elles sont utiles, indispensables même à tous les pays chauds ; mais le difficile, c'est d'arriver de la théorie à la pratique.

Moyens pour arriver à la construction des canaux. — Presque tous les cours d'eau considérables font mouvoir des machines et des usines. Si on veut arroser, il est juste d'accorder des indemnités aux propriétaires de ces usines. Ces indemnités sont quelquefois très-élevées et découragent les compagnies qui s'organisent pour avoir des canaux.

Il faut donc que le gouvernement intervienne, car, sans son intervention, faute des fonds suffisants, tous les plans restent à l'état de projet. On se plaint souvent de la tendance continuelle qu'on a en France de demander l'intervention de l'État dans toutes les entreprises ; mais, dans le cas particulier qui nous occupe, la part que prendrait le gouvernement dans la dépense ne saurait nullement être blâmée, puisqu'il s'agit d'une opération agricole sûre, qui double et souvent triple la valeur des terrains arrosés. De là résulte, dans un avenir peu éloigné, une augmentation considérable dans les revenus de l'État.

Ce qui contribuera le plus à répandre le bienfait des irrigations, ce sera la diminution des prix de la houille.

Avec le charbon à bon marché, on pourra établir des moteurs à va-

peur dans tous les pays et dans toutes les situations, et par suite les moteurs hydrauliques seront moins recherchés. L'eau donne une force qui est plus économique, il est vrai, que celle de la vapeur; mais, comme cette force a le défaut d'être variable, le meilleur marché qu'on obtient avec l'eau n'est pas aussi réel qu'on le croit généralement; et le jour où la houille baissera de prix, bien des industries qui ont besoin d'une force constante uniforme, n'hésiteront pas à donner la préférence à la vapeur.

Déjà on voit très-souvent dans la même ville des minoteries mues par la vapeur qui luttent avantageusement avec celles qui marchent par la force de l'eau.

Il est même probable que, si le charbon était à bas prix, on se servirait de la vapeur pour faire mouvoir des pompes ou des norias et arroser des jardins potagers; ce mode d'élévation de l'eau ne serait pas plus coûteux dans ce cas que celui qui consiste à faire mouvoir des norias par des chevaux.

Depuis plusieurs années, les Belges et les Anglais ne se servent presque plus que de moteurs à vapeur pour l'industrie et pour beaucoup de travaux agricoles, parce que leurs charbons sont à des prix plus réduits que ceux du midi. Il faut espérer que, dans un avenir peu éloigné, nous arriverons au même résultat qu'eux. N'avons-nous pas, en effet, dans le centre de la France et dans plusieurs départements du midi, des bassins houillers inépuisables, d'excellente qualité, et qui se trouvent dans les conditions les plus favorables pour être exploités avec le moins de frais possibles?

Avec le charbon à bon marché, nous nous trouverons dans les mêmes conditions qu'en Angleterre et en Belgique, nos transports seront moins chers, et notre industrie, de même que notre agriculture, ne pourra que gagner à ce changement.

Pour nous résumer nous dirons que les irrigations sont :

1° Utiles, indispensables au Midi pour atténuer les effets désastreux de la sécheresse;

2° Que ce sont les opérations agricoles qui contribuent le plus à varier et à augmenter les produits sans diminuer la fertilité du sol;

3° Qu'avec leur aide, il est possible d'entretenir et d'engraisser plus de bestiaux, ce qui permet de livrer la viande à un plus bas prix, et d'éviter de faire venir du dehors les fourrages et surtout les engrais, sans lesquels il est impossible de faire progresser l'agriculture.

4° Les irrigations sont utiles pour venir en aide aux reboisements.

Le plus grand obstacle au reboisement après la sécheresse c'est la vaine pâture.

Lorsque les fourrages seront moins rares, les bestiaux pourront

être nourris sur les champs ou dans l'intérieur des fermes; la vaine pâture sera moins recherchée et par suite les jeunes arbres seront moins exposés à être dévorés. Dans les garigues de l'Hérault, un hectare donne à peine de quoi entretenir un mouton. En Angleterre, d'après M. L. de Lavergne, un hectare en fourrage peut nourrir environ 70 bêtes ovines.

5° Avec les irrigations la population, loin de diminuer, augmente.

Et elle augmente pour deux motifs :

Parce qu'il y a plus de bien-être;

Parce que, à côté de la culture des plantes fourragères, on crée des jardins où on cultive des plantes industrielles qui occupent beaucoup de bras. A l'appui de ce que nous venons de dire, il suffit de comparer la Lombardie avec les pays du Midi qui n'ont pas su conserver l'usage des irrigations.

6° Enfin, avec l'aide des irrigations, le gouvernement verra augmenter, sans nuire à personne, les revenus de l'impôt.

Aujourd'hui il en est temps encore, nos rivières peuvent fournir d'assez grandes masses d'eau aux irrigations; dans quelques années le volume d'eau dont on pourra disposer sera moins considérable, la terre plus morcelée, l'entente entre les différents propriétaires plus difficile, les frais des canaux plus considérables pour obtenir un moindre résultat, et enfin plus tard il est à craindre que notre beau Midi ne finisse par avoir le sort de ces terres autrefois privilégiées, véritables greniers d'abondance, et qui aujourd'hui ont de la peine à nourrir quelques rares habitants. »

BOTANIQUE.

Existence d'une troisième membrane dans les anthères; par Ad. CHATIN. — La génération présente des botanistes a été élevée dans cette croyance, que les valves des anthères se composent seulement de deux membranes, nommées par Purkinje *exotherium* et *endotharium*. C'est qu'en effet, examinées à l'époque de leur développement complet, ces valves ne sont formées que de deux membranes.

Cependant deux savants botanistes allemands, Meyen et Schleiden, avaient vu et figuré dans quelques jeunes anthères le tissu qui répond à la troisième membrane.

Or, les nombreuses observations que j'ai faites sur le développement des anthères, observations consignées dans 36 planches contenant environ seize cents dessins, ne laissent aucun doute sur l'existence d'une membrane plus intérieure que l'*endothorium* ou membrane à cellules fibreuses.

C'est à la troisième membrane, sorte d'épiderme intérieur (par le siège, non par les fonctions) que s'appliquerait avec raison le nom d'*endothorium*, donné depuis Purkinje à une véritable membrane moyenne, qui devrait aujourd'hui être dénommée *mesothorium*.

Évolution. — La troisième membrane, ou membrane interne des loges de l'anthère, existe *toujours* à une certaine phase du développement des anthères. Le développement de ses cellules et celui des utricules polliniques sont parallèles, jusque vers le moment de la maturation du pollen. Mais aux approches de ce moment, alors que les utricules mères du pollen sont disparues, et que les filets se produisent dans les cellules fibreuses, la troisième membrane se flétrit, se lacère, et le plus souvent est résorbée sans qu'il en reste de traces, ou autre chose qu'une matière granuleuse appliquée sur la seconde membrane.

Coloration. — Il faut compter la coloration de la troisième membrane parmi ses caractères, parce qu'elle est de beaucoup plus fréquente que celle de la membrane contiguë; qu'elle est généralement indépendante de la coloration de celle-ci; qu'elle est au contraire en rapports intimes avec celle du pollen dont elle entoure la masse.

On pourrait presque dire de la troisième membrane que l'exception est qu'elle soit incolore; sa coloration est généralement indépendante de celle de la membrane épidermique et de la membrane interne, elle est au contraire directement liée (comme la cause à l'effet) à celle du pollen. Telle est même la généralité de ce rapport qu'on peut, soit remonter à peu près avec certitude de la couleur du pollen à celle de la membrane détruite, soit prévoir, par la coloration de la troisième membrane, quelle sera celle du pollen.

Structure. — Les cellules de la troisième membrane sont généralement à parois minces, fort délicates, non ponctuées par conséquent, et constituées par une seule assise d'utricules.

Contenu. — Les substances que contiennent principalement les utricules de la troisième membrane sont, avec des matières colorantes variées, des corps gras souvent réunis en gouttelettes chargées de principes colorants, des substances azotées, du mucilage, du sucre et de l'aleurone? Il est inutile de faire remarquer combien la présence de

toutes ces matières, essentiellement plastiques, est favorable à l'opinion que la troisième membrane fabriquerait et tiendrait en dépôt des éléments nourriciers.

Fonctions. — Tout l'indique : son existence transitoire, les phases de son développement, son siège sur toute la paroi interne des loges polliniques, sa production précédant celle du pollen qu'elle isole de tous les autres tissus ; sa destruction lorsque le pollen, arrivé à son développement complet, n'a plus besoin de nourriture, ses rapports de coloration avec le pollen, les matières alimentaires contenues dans ses utricules, notamment dans sa période d'activité, la troisième membrane est la nourriture du pollen.

Quand on considère, d'autre part, que la troisième membrane est à son maximum de développement et de richesse en dépôts nourriciers, à l'époque où les filets se produisent dans les cellules passant à l'état fibreux ; que cette membrane disparaît peu après cette formation des cellules fibreuses ; qu'elle persiste généralement dans les anthères privées de cellules fibreuses (Éricacées, etc.), on est porté à penser qu'elle est aussi le réservoir où les cellules de la seconde membrane puisent les aliments nécessaires à leur rapide transformation.

Dans un second mémoire, M. Chatin établit, par de nombreuses observations, les propositions suivantes : 1° Les cellules fibreuses manquent en général dans les anthères s'ouvrant par des poses ; 2° ces mêmes cellules font défaut à un certain nombre d'anthères ayant la débiscence longitudinale ; 3° dans quelques plantes, dont les étamines ont subi un arrêt de développement, sinon morphologique, du moins histologique, l'absence des cellules fibreuses coïncide avec l'évolution incomplète du pollen.

M. Chatin a lu ces mémoires à l'occasion de la candidature à la place devenue vacante, dans la section de botanique, par la mort de notre vénérable ami M. Montagne. Ses titres sont nombreux et vraiment imposants ; il a été si souvent placé sur la liste, même aux premiers rangs, qu'il nous semble impossible qu'il n'arrive pas cette fois.

ACCLIMATATION.

Culture du *Pistacia lentiscus*, par M. Ernest Crampon, consul de France. — Lorsque j'ai visité, en 1861, l'île de Chio, j'ai été particulièrement frappé d'une culture du *Pistacia lentiscus*. L'incision

des rameaux de cet arbuste au mois de mai, donne lieu à l'écoulement d'une gomme résineuse d'une saveur exquise, nommée mastic de Chio, avec laquelle on fabrique une eau-de-vie blanche justement renommée, et une confiture délicate très-goûtée des orientaux. Cette gomme se consomme aussi en nature; elle est mâchée dans tous les harems de la Turquie par les femmes, dont elle parfume la bouche et endort l'ennui. Le cultivateur du mastic de Chio, assuré d'un prix rémunérateur, a voulu étendre sa culture, et il ne l'aurait pas pu. La nature se refuse, dit-on, à laisser croître et prospérer dans une autre partie de l'île, le rare et précieux arbuste. On a essayé, paraît-il, de le cultiver dans d'autres îles voisines, telles que Métélin; il n'y a point réussi davantage, et c'est une opinion répandue aujourd'hui à Chio et dans le Levant que les vingt et un villages qui forment ce qu'on appelle le département du mastic, après avoir été longtemps victimes d'un privilège, sont devenus maîtres d'un monopole. Il faudrait faire recueillir à Chio, par quelque membre ou délégué de la Société, les données essentielles de tout problème d'acclimatation, les éléments constitutifs du sol, la hauteur et l'exposition des croupes montagneuses sur lesquelles est actuellement établie cette culture privilégiée, ainsi que ses procédés traditionnels. Une fois ce travail accompli, je crois qu'on pourrait trouver dans quelques-unes de nos possessions un terrain propre aux essais. En quelque quantité que le mastic de Chio soit jeté sur le marché, il sera toujours au-dessous des besoins de la consommation, qui s'étendrait bientôt dans toutes les classes de la population orientale, et se répandrait peu à peu dans des pays où elle est encore inconnue. Non-seulement la gomme résineuse du *Pistacia lentiscus* se consomme en nature et sert à la fabrication de deux ou trois produits recherchés; mais, si elle entrait dans le domaine supérieur de la distillerie française, elle subirait de nouvelles et plus heureuses transformations; elle est susceptible aussi de nombreuses applications industrielles et médicales. (*Bulletin de la Société d'acclimatation, août 1835.*)

Le merle moqueur, éducations faites à Bordeaux par M. C. Chiappella. « Le moqueur se trouve dans la partie septentrionale de l'Amérique, entre le 8° et le 38° degré de latitude. Il est de la grosseur du mauvis; sa forme se rapproche de celle de la bergeronnette; sa taille est svelte et élégante; sa queue longue est bien portée. Quand il est à terre et qu'il y cherche sa proie en marchant comme la bergeronnette, il déploie fréquemment ses ailes et sa queue, en allongeant la tête en avant, et ce mouvement, exécuté avec grâce, semble être un signe ou une expression de méfiance. Sa physionomie est fine et

gaie. Il a plusieurs cris qui expriment les différentes émotions qu'il éprouve : cri de méfiance , cri de colère, cri de joie. Quoique les couleurs de son plumage soient des plus modestes , leur symétrie , quand elles sont fraîches , lui donne un ensemble qui plaît. Ces oiseaux arrivent promptement à l'état adulte et se livrent entre eux de bruyants combats. Le vainqueur ou les vainqueurs se réservent alors chacun un petit canton et font retentir l'air de leur chant parvenu à toute sa perfection. C'est le moment, pour un véritable amateur, de se pourvoir d'un chanteur à son choix. Un trébuchet fait rapidement l'affaire. Le nouveau prisonnier, bien traité, ne tarde pas à reconnaître et à aimer son maître, qu'il récompense, le printemps suivant, par les mélodies les plus brillantes de son répertoire acquis. Rien, à l'extérieur, ne distinguant le mâle de la femelle, on s'épargne ainsi les petits soucis de l'élevage, et les mécomptes qui peuvent en résulter. Il y a plus de trente ans que je fais nicher des moqueurs en captivité. Chaque femelle, isolée dans sa cage, fait en moyenne 30 œufs, en six pontes, du 15 mai au 15 septembre. Le moqueur est un oiseau intelligent, auquel on pourrait apprendre à siffler des airs, si son ramage naturel n'était pas supérieur à tous les airs de serinette ou de flageolet. Il s'attache fortement aussi à la personne qui le soigne, semble la comprendre, lui répondre quand elle lui parle, et s'en montre jaloux à l'excès. Si l'on veut lui conserver toutes ses facultés, il faut le traiter de la manière suivante. Le loger dans une grande cage munie d'un abreuvoir de faïence, assez grand pour qu'il puisse s'y baigner, tenir le plancher de cette cage sablé et propre; l'exposer dans un lieu aéré, à couvert des intempéries, le mettre à l'abri des visites inquiétantes, telle que chat ou oiseau nocturne; lui donner pour ordinaire la pâtée de pommes de terre et œufs, toujours d'une extrême fraîcheur. Tenir constamment suspendues dans sa cage et à sa portée une poire ou une pomme douce pelée, des baies de sureau dans la saison; de temps en temps et surtout pendant la mue, du maigre de bœuf haché, séché et rendu friable par la poudre de tortillon : cette dernière pâtée est nuisible quand elle est aigre. La vie moyenne du moqueur est de dix années; cependant, et par exception, elle peut atteindre jusqu'à trois lustres. Je n'ai pas à ma disposition les ressources et le temps nécessaires pour faire multiplier plus de deux ou trois couples d'oiseaux par année; mais depuis près de trente ans que je fais nicher des moqueurs, des papes, des cardinaux rouges, j'ai toujours constaté une prodigieuse fécondité chez ces oiseaux. Une seule paire de polyglottes m'a donné cette année 12 petits en trois nichées. Il y a deux ans, j'en ai obtenu 18 dans le même nombre de pontes. Un couple de papes a donné 12 petits en trois pontes, et une paire de car-

dinaux, dix-neuf petits en quatre pontes (de juin à septembre). Ces oiseaux, nés en captivité, sont plus intelligents, plus robustes et plus beaux que ceux qui viennent d'Amérique. En voyant la facilité avec laquelle je conserve dans toute leur beauté originelle, et pendant nombre d'années, les oiseaux les plus délicats des contrées équatoriales, je ne puis m'empêcher de songer combien il serait plus facile au jardin zoologique du bois de Boulogne, ayant des ressources si étendues, de créer une galerie de petits oiseaux vivants, depuis la pie jusqu'à l'oiseau mouche. Il y a plus de 30 ans que le merle moqueur se reproduit en captivité chez moi ; j'ai commencé mes essais en Louisiane, puis je les ai continués ici avec succès. Le nid, construit sans art, contient, suivant la force de la femelle, de trois à sept œufs bleuâtres tachetés de brun ; l'incubation dure treize jours. Dès que les petits sont assez forts, je les enlève du nid pour les élever à la main, ce qui est aussi facile qu'agréable, tant ces oiseaux sont gentils et gracieux. Comme les parents se remettent aussitôt à pondre, j'obtiens ainsi quatre couvées par an. Leur développement est atteint en trois semaines. ils sont adultes l'année suivante. La nourriture alors consiste en pommes de terre cuites broyées avec des œufs crus, de manière à former une pâte épaisse ; on leur donne aussi des fruits de toute espèce, et des insectes dont ils sont très-friands.»

ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU 5 FÉVRIER 1866

M. de Jonquières, capitaine de vaisseau, adresse de Saïgon le complément de son grand mémoire sur les propriétés des systèmes de surface d'ordre quelconque.

— M. le secrétaire perpétuel lit le décret qui approuve l'élection de M. Jurien de la Gravière ; le noble vice-amiral prend place parmi ses confrères.

— M. le docteur Tripièr signale l'utilité des boissons alcooliques dans le traitement de la coqueluche.

— M. le docteur E. de Séré, médecin-major, demande l'examen par une commission de son couteau galvano-caustique à chaleur graduée, dont nous donnons une idée plus loin.

— M. Coste présente avec de grands éloges le volume que M. André

Sanson vient de publier sous ce titre : *ÉCONOMIE DU BÉTAIL, deuxième partie*, in-18 de 355 pages. Paris, librairie agricole de la Maison rustique. L'auteur expose très-nettement son but dans un court avant-propos. « Les matières qui doivent nous occuper dans cette deuxième partie de nos études ont de l'intérêt à un double titre : elles sont de nature à éclairer la pratique de l'industrie agricole, en posant les principes de l'art de l'éleveur ; elles mettent en lumière les seuls faits qui puissent utilement servir pour résoudre plusieurs hautes questions qui divisent encore les naturalistes et les anthropologistes. La pratique de l'économie du bétail nous fournit, en effet, une sorte de vaste laboratoire où se produisent sans cesse un grand nombre de faits qui, pour être obtenus dans un but exclusivement industriel, n'en sont que plus propres à enrichir la science. C'est comme une expérimentation permanente, instituée sur une immense échelle et sans parti pris dogmatique, dont les résultats ne sauraient être faussés. Il ne reste qu'à en déduire les lois.... De ces lois, à leur tour, résulteront pour les éleveurs des préceptes toujours bons à suivre. » Objet de la zootechnie ; fonctions économiques du bétail ; la race ; hérédité ; consanguinité ; méthodes zootechniques ; gymnastique fonctionnelle ; sélection ; croisements ; métissage ; entreprises zootechniques ; encouragements : tels sont les titres des douze chapitres de cet ouvrage. Nos lecteurs savent déjà que M. Sanson a résolu d'une manière très-nette et très-péremptoire la question tant controversée de la consanguinité et de son influence, en établissant par les faits cette grande loi : la consanguinité élève l'hérédité à sa plus haute puissance ; ils savent aussi qu'il a démontré par les faits les plus saillants que le métissage ne fait pas de véritables races ; ce sont là deux bons titres de mérite scientifique.

M. Sanson a publié, presque en même temps, à la librairie Furne et comp., un autre volume, très-remarquable dans sa forme élégante : *SEMAINES SCIENTIFIQUES, ou Exposé critique annuel des progrès de la science et de leurs applications à l'économie sociale, agricole, industrielle et domestique*. In-18, 512 pages. C'est la reproduction des articles hebdomadaires publiés dans *la Presse*, en 1865, et sur lesquels nous avons quelquefois dit notre avis. Nous serions tenté de lui reprocher son introduction beaucoup trop personnelle et qui contraste tant avec le modeste avant-propos de la zootechnie. Il a renoncé au premier titre de sa revue annuelle, la *Science sans préjugé*, qui n'a plu à personne, surtout sous la plume d'un écrivain qui a ses préjugés en très-grand nombre, jusqu'au point de vouloir qu'on le classe parmi les indisciplinés, cherchant le *comment* des choses, et se résignant à l'ignorance du *pourquoi*. Aperçu général du mouvement

scientifique de l'année, les serviteurs de la science, astronomie, physique, chimie, biologie, sociologie, bibliographie : telles sont les principales divisions des *Semaines*; et sous ces titres, M. Sanson résume bien, quoiqu'un peu sèchement, ce qui lui a été sympathique ou antipathique, en 1865; nous disons sympathique ou antipathique, car il est des progrès très-réels auxquels il reste complètement indifférent.

— M. Payen lit un complément important à son étude de l'iodure de potassium; nous le publierons plus loin.

— M. Pouillet lit le résumé d'un grand mémoire sur la position des pôles dans les aimants et les barreaux aimantés; et sur la mesure absolue des forces magnétiques; nous ne connaissons ses conclusions que par les comptes rendus.

— M. Faye lit une suite à sa note sur la seconde inégalité ou le mouvement propre, en latitude et en longitude, des taches du soleil. Nous l'analyserons fidèlement.

— M. Henri Saint-Claire-Deville, au nom de MM. Tessié du Motay et Maréchal, de Metz, présente de magnifiques spécimens de gravures mates sur verre, obtenues à Baccarat, à Saint-Louis et dans l'usine de M. Maréchal par le procédé que nous décrivons plus loin.

— M. le général Morin présente, au nom de M. le docteur Tigri, de Florence, une seconde note sur de nouveaux infusoires trouvés dans les matières purulentes.

— M. Boussingault analyse de vive voix, avec une grande netteté et avec complaisance, les expériences de M. le capitaine Caron sur les soufflures de l'acier, dont nous publierons plus tard les détails et les résultats. M. Henri Saint-Claire-Deville croit devoir rappeler qu'il fait usage depuis longtemps et avec le plus grand succès des creusets de M. Caron. M. Regnault réclame en faveur de M. Thilorier la pensée et la réalisation de creusets en magnésie. M. Charles Saint-Claire-Deville croit qu'il faut chercher dans l'état moléculaire propre la raison de la différence entre l'acier et le fer signalée par M. Caron, la présence chez le premier et l'absence chez le second de soufflures et d'absorption des gaz avec lesquels ils sont en contact à des températures élevées.

— M. Frémy présente, au nom de M. Terreil, son préparateur, une note sur les deux acides antimoniques dimorphes que nous analyserons plus tard.

— M. Frémy présente, en outre, avec sa sympathie habituelle et si légitime la cinquième année des CAUSERIES SCIENTIFIQUES de notre

ami M. de Parville, bien pensées, bien écrites, bien imprimées, et qui se laissent si bien lire. Dans le soleil ; les merveilles du monde végétal ; la lumière du magnésium ; poisson Tyndall ; rhume de-cerveau ; nouvelle machine électrique de Holtz ; l'absinthe ; le choléra ; la rotation de la terre ; hydrolocomotive ; chemin de fer du Mont-Cenis ; nitroglycérine ; poudre explosive et inexplorative ; pluralité des mondes ; la terre dans une comète ; gaz aux pommes ; mines d'argent de la Californie ; conservation des vins ; plongeur Rouquayrol ; maladie des vers à soie ; éthérisation ; somnambulisme ; bouées électriques ; photographies vitrifiées ; les bains, etc., etc. ; voilà ce que contient ce joli volume in-18, de 430 pages, publié chez M. Savy.

Nous avons reçu en même temps de M. de Parville un autre volume qui sera bientôt dans les mains de tous nos lecteurs : L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1867, *guide de l'Exposant et du Visiteur, avec les documents officiels, un plan et une vue de l'Exposition*. Volume in-18 de 200 pages. Paris, Hachette, 1866. Principes généraux qui doivent présider à l'organisation d'une exposition ; exposition de 1867 ; palais de l'Exposition de 1867 ; groupes des produits vivants ; le dixième groupe ; admission des produits ; comités d'admission ; règlements ; instructions : tel était le programme dont M. Leplay, commissaire général, avait dit : « Il me paraît donner une idée exacte de l'ensemble de l'entreprise, et je pense qu'il fournira des informations utiles aux exposants et aux personnes qui se proposent de visiter l'Exposition, » et que M. H. de Parville a très-bien rempli. Un passage nous a frappé, parce qu'il révèle une des plus heureuses pensées des ordonnateurs de ce vaste projet : tout le monde pourra examiner les produits similaires de chaque nation en parcourant la galerie circulaire où ils sont installés. Pour juger, au contraire, d'un coup d'œil l'exposition entière d'un peuple, il faudra abandonner la voie circulaire, et prendre les galeries rayonnantes qui vont du jardin central au parc. On visitera successivement, en avançant vers la circonférence, ses tableaux, ses applications des arts libéraux, ses meubles, ses tissus, ses matières premières, ses machines, ses substances alimentaires.

— M. Duchartre présente, au nom de M. Trécul, une note intéressante sur les tubercules de certaines orchidées, leurs bourgeons, leurs racines adventices et leur groupement.

— M. Rayer présente, au nom de M. Parchappe, médecin, inspecteur général des aliénés, avec les plus grands éloges, un grand mémoire intitulé : *Statistique médicale des établissements d'aliénés en France*, et demande qu'il soit renvoyé au concours de statistique.

— M. Daubrée présente avec une joie bien vive la plus grosse des aérolithes tombés à Orgueil, et que le musée d'histoire naturelle devra au maréchal Vaillant, à qui elle a été offerte ; son poids est de 7 kilogrammes, sa surface est entièrement recouverte de la couche vitreuse que la fusion a fait naître. M. Daubrée apprend en outre à l'Académie une autre grande nouvelle : Sir John Herschell a bien voulu se dessaisir en faveur de la France du célèbre aérolithe du cap, laquelle, comme celle d'Orgueil, présente ce caractère très-rare de contenir une substance organique ou du moins du chlorhydrate d'ammoniaque.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE DE LA SEMAINE.

Bulletin de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Petersbourg, t. VII, n° 3 à 6; t. VIII, n° 1 à 6, du 31 mars 1864 au 20 août 1865. — Nous nous empressons de donner au moins la nomenclature des divers sujets traités dans ces dix livraisons, avec le résumé des faits nouveaux.

Livraison du 31 mars 1864. — *Dans un quadrilatère donné, inscrire un carré, par M. Th. Clausen.* Carnot, dans sa *Géométrie de position* a donné trois solutions de ce problème, M. Clausen en a obtenu six. — *Sur une chute intéressante de grêle observée dans le Caucase, par M. A. NOESCHEL.* Les grêlons avaient presque tous la forme d'un ellipsoïde ou d'une lentille aplatie, et se montraient formés de petites masses hexagonales. — *Sur les couches supérieures des terrains dévoniens de la Russie d'Asie centrale et méridionale, par MM. SEMENOW ET MOELLER.* — *Sur un astrolabe arabe appartenant à la bibliothèque impériale de Paris, par feu M. F. WOEPKE.*

Livraison du 20 juin 1864. — *Observations du satellite de Sirius, par M. OTTO-STRUVE.* On a fait sur le satellite de Sirius trois hypothèses : la première, que ce satellite était identique avec le corps opaque qui, suivant Bessel, produit les irrégularités apparentes du mouvement propre de Sirius ; la seconde, qu'il forme avec l'étoile principale un système d'étoile double ; la troisième, qu'il n'a avec l'étoile principale qu'une relation purement optique. M. Struve, conclut de ses observations qui n'accusent en deux ans qu'une variation de $1''{,}15$ dans la distance et de $9^{\circ},4$ dans l'angle de position, que la petite étoile n'est

très-probablement qu'un satellite optique. Il lui semble en outre démontré que la petite étoile est réellement véritable, qu'elle descend de la 8^m à la 10^m grandeur. — *Projet d'une expédition archéologique et ethnographique en Russie*, par M. E. VAN BAER. — *Sur le périoderme, le liège et la reproduction de l'écorce du bouleau*, par M. VON MERGLIN. — *Sur une loi générale de la formation des fleuves*, par M. VON BAER. L'auteur appuie d'un grand nombre d'exemples nouveaux le fait que par suite de la force centrifuge due à la rotation de la terre, les fleuves de la Russie exercent une pression plus grande sur leur rive droite. — *Sur les nouvelles acquisitions du musée Zoologique et sur les travaux scientifiques encouragés par ce musée*, par M. F. BRANDT. — *Mesure d'un cristal parfaitement régulier de l'anorthite du Vésuve*, par M. KOKCHAROFF. — *Encore un mot sur le souffle des cétacés*, par M. VON BAER. On peut regarder comme certain que le jet des cétacés est formé d'une masse de vapeur aqueuse, à laquelle s'ajoute quelquefois de l'eau en gouttes. — *Sur quelques expériences faites avec un compteur de liquide*, par M. H. JACOBI. Le compteur des liquides de l'illustre physicien est assez parfait pour que les erreurs commises restent au-dessous d'un deux-centième pour l'eau, d'un cinq-centième pour l'eau-de-vie. — *Découverte de deux molaires d'elasmotherium dans le gouvernement de Saratof*, par M. J.-E. BRANDT. Cuvier a dit de l'elasmotherium : « Quel étonnant animal ce devait être. » — *Observations de quelques nébuleuses* par M. OTTO-STRUVE. Les nébuleuses observées avec le plus grand soin par M. Struve, sont : h. 50 = M. 31; h. 450; h. 692.693; h. 1294 = M. 49; h. 1357 = H. v. 24; h. 1456 = M. 94; h. 1622.1623 = M. 51; H. iv. 37; h. 2241 = H. iv. 18. — *Nouveaux calculs de la parallaxe de Sirius, d'après les observations du cap de Bonne-Espérance*, par M. H. GYLDEN. La parallaxe de Sirius serait + 0,193 avec une erreur probable de $\mp 0'',087$. — *Sur l'application du bronze d'aluminium à la confection des alcoomètres*, par MM. FRITZCHE ET JACOBI. Le bronze d'aluminium formé de cuivre 90, aluminium 10 est plus dur, plus résistant que le bronze à canon; d'une belle couleur d'or, il acquiert un très-beau poli, et conserve son éclat dans des circonstances où le laiton se ternit rapidement; le mercure n'y adhère que très-faiblement. Quand, acceptant l'heureuse idée de M. Jacobi, on dépose sur ses bords une couche mince de cuivre galvanique, il se soude très-facilement à l'étain, et devient alors le meilleur des métaux à employer dans la confection des alcoomètres. — *Observations des planètes à l'observatoire académique de Saint-Petersbourg en 1863*, par M. A. SAWITCH. Sur la composition de la pyrite magnétique de Bodenmais, par son Altesse impériale le duc NICOLAS DE LEUCHTENBERG. Cette pyrite contient à très

peu près : fer, 60,49; soufre, 39,51; la quantité de fer est un peu plus grande que ne l'exige la formule KFe_7S_4 . — *Sur la lépidolithe*, par M. VON KOKSCHAROW. — *Matériaux pour servir à l'histoire du musée de l'Académie impériale des Sciences; Musée botanique*, M. RUPRECHT; *Musée de Zoologie et d'anatomie*, M. BRANDT; *Musée minéralogique*, M. GOEBEL.

Livraison du 19 août 1864. Sur la formation du Tchernozem ou terrain noir de la Russie centrale et méridionale, et son importance au point de vue de la science, par M. F.-J. RUPRECHT. — *Recherches sur les alcoomètres du système Atkins*, par M. JACOBI. L'instrument d'Atkins est métallique; son échelle est très-courte et peut être allongée autant qu'on veut au moyen de poids additionnels; il est moins sujet que tous les autres à être endommagé, surtout quand on le construit en bronze d'aluminium. M. Jacobi lui donne la préférence sur tous les autres, et ne se montre nullement partisan du timbre officiel appliqué aux alcoomètres; il préfère la garantie pure et simple du nom de l'artiste. — *Les cabronines des environs de Saint-Petersbourg*, par M. A. MORAWITZ. — *Action du sodium sur le valéraldéhyde*, par M. BORODIN. L'auteur formule comme il suit les conclusions de son travail : 1° Dans son action sur le valéraldéhyde, le sodium chasse l'hydrogène et se substitue à lui; le résultat de cette substitution n'est pas un composé défini, mais un mélange que l'eau décompose; 2° On retrouve parmi les produits de la décomposition du valéraldéhyde un corps isomère ou polymère avec le valéraldéhyde; 3° Les autres produits principaux de la décomposition sont l'acétate de soude, le badrianate de soude, l'alcool amylique et deux nouveaux corps $C^{10}H^{22}O$, $C^{10}H^{18}O$; 4° $C^{10}H^{22}O$ est un alcool mono-atomique, isomère ou polymère avec l'acide caprinique; $C^{10}H^{18}O$ est un corps neutre de nature encore inconnue. — *Sur un minéral de fer provenant du puits artésien de Saint-Petersbourg*, par M. PUSYREWSKI. — *De l'acide 6 nitrobenzique et de l'action du zinc sur sa solution ammoniacale*, par M. SOKOLOF. — *Sur les restes d'elasmotherium trouvés jusqu'ici*, par M. J.-F. BRANDT. — *Sur les nivellements barométriques*, par M. SAWITSCH. De la comparaison des résultats d'un très-grand nombre d'observations, M. Bauerfeind, de Munich, a conclu que les mesures barométriques faites en été, entre 8 et 10 heures du matin et après 5 heures du soir, donnent des hauteurs trop petites, tandis que les observations entre 11 heures du matin et 4 heures après midi conduisent à des hauteurs trop grandes. Ces anomalies doivent être attribuées, sans aucun doute, à ce que les couches atmosphériques de différentes densités ne sont pas dans l'état d'équilibre exigé par la formule barométrique, à l'influence des vents ou des courants verticaux de l'air, etc. En partant de l'hypothèse très-ration-

nelle que la chaleur des couches atmosphériques diminue en progression arithmétique, quand la hauteur croît uniformément, et que cette diminution est d'autant plus rapide que la température à la surface de la terre est plus élevée, M. Sawitsch arrive à une formule barométrique plus exacte, théoriquement, que la formule généralement reçue, et à représenter les observations thermométriques faites aux différentes hauteurs jusqu'à 3 500 mètres et au delà. — Des prix DEMIDOF, de 714 roubles chacun (2 856 francs), ont été décernés à MM. WAGNER, de Kasan, pour sa découverte d'un mode particulier de génération chez les insectes; BORTSCHOF, pour son mémoire sur la végétation de la région arabo-caspienne; SCHWEITZER, pour ses recherches sur l'attraction locale dans les environs de Moscou; SMYSLOF, pour son ouvrage sur le cercle de Repsold et sur les chronomètres; SCHMIDT, pour son hydrologie de Dorpat; VASSILIEF, pour un ouvrage sur les égouts et le pavage des rues de Saint-Petersbourg; WREDEN, pour son ouvrage sur les maladies de l'oreille.

Livraison d'octobre 1864. Sel double d'oxalate et de chlorure de sodium, par M. FRITZSCHE. — Le sel double dont il s'agit a été décrit en 1856 par MM. Souchay et Lenssen dans les Annales de chimie et de pharmacie; M. Fritzsche met hors de doute son existence et lui assigne la composition suivante : $3\text{C}^2\text{Ca}^2\text{O}^4,60,09$; $2\text{CaCl},17,37$; 8aq. 23,54. — *Notice sur le naphte d'éclairage*, par M. TUTTSCHER. — *Sur la marche de la pendule normale de Poulkova*. Nous avons déjà dit le résultat de ces observations : Les variations de la pression atmosphérique influencent la marche de la pendule et la troublent; il faudra donc la faire marcher dans le vide. — *Sur le dosage de la chaux et sur la préparation artificielle de la Gay-Lussite*, par M. FRITZSCHE.

Livraison du 5 décembre 1864. — Les diatomacées du lac Ladoga, par M. le docteur J.-F. WEISSE. — *Rapports sur un voyage fait en 1863 dans l'Altai oriental*, par M. RADLOFF. — *Calcul de l'orbite de la comète III de 1861*, par M. VON FUSS. — *Ephémérides des deux comètes de Biéla pour leur apparition de 1865-1866*. par M. Th. CLAUSEN.

Livraison du 15 janvier 1865. Recherches sur les variations du niveau de la Baltique, par M. le baron de Sass. Le niveau moyen pris à Arensburg est 6 pieds 3 pouces 11,4 lignes; le plus haut niveau moyen est en septembre; le moins haut en avril; le niveau est normal en avril, mai et juin; il dépasse la normale dans les autres mois. Le maximum est de 2 pieds 2 pouces 6 lignes au-dessus de la normale; le minimum de 1 pied 8 p. 11,4 lignes au-dessous. Les hautes eaux coïncident avec les vents ouest et sud-ouest; les eaux basses avec les

vents nord-ouest, sud, ouest et nord-ouest, etc. — *Sur une nouvelle forme du mâle chez les mutilles et revue des espèces de cet insecte observées en Europe*, par M. A. MORAWITZ. — *Epiderme de PROTOPTERUS ANNECTENS*, par M. PAULSEN. — *Nouvelles expériences sur les mécanismes modérateurs dans le cerveau de la grenouille*, par M. J. SETCHENOF. — *Sur deux questions d'analyse indéterminée*, par M. V. BOUNIAKOWSKY. Ces deux questions, proposées par le prince Buoncompagni et relatives à l'analyse de Diophante, consistent à résoudre en nombres entiers les deux équations suivantes :

$$x^3 + (x+r)^3 + (x+2r)^3 + \dots + (x+\overline{n-1}r)^3 = v^3$$

$$x^3 + (x+r)^3 + (x+2r)^3 + \dots + (x+n-1r)^3 = (x+nr)^3$$

La première équation admet toujours une solution propre rationnelle; la seconde n'a de solution rationnelle que dans le cas de $n=3$, et cette solution unique est $x=3, r=1$.

$$3^3 + 4^3 + 5^3 = 6^3.$$

— *De l'action de l'amalgame de sodium sur le nitrohuol et la nitro-naphtaline*, par M. W. IAWORSKY. — *Action de l'acide chlorhydrique sur l'azobenzide*, par M. ZININE.

Livraison du 13 mars 1863. Sur le Baerocrinus, nouvelle espèce de crinoïde trouvée en Esthonie, par M. DE VOLBORT. — *Sur le mouvement des projectiles oblongs tirés par les bouches à feu rayées*, par M. MAJEWSKI. Le calcul et l'observation sont d'accord pour mettre en évidence les résultats suivants : Lorsqu'on tire à de très-faibles charges, sous de grands angles de projection, l'axe du projectile oblong ne dévie que peu à droite, et le projectile tombe sur son culot. Pour des charges un peu plus fortes, l'axe du projectile décrit autour de la tangente près d'un quart de révolution, l'obus tombe sur le flanc. En augmentant la charge, on peut arriver à ce que l'axe décrive une demie révolution autour de la tangente, et alors le projectile arrive sur le sol la pointe en bas. Un plus grand accroissement de charge et de portée augmente le nombre des révolutions de l'axe autour de la tangente.

Le Puits artésien de Saint-Petersbourg avec la carte des terrains qu'il traverse, par M. HELMERSSEN. — *Remarques pour servir à l'écologie des rotateurs ou rotifères*, par M. le docteur WEISSE. — *Sur un cas de génération alternante chez la GERTONIA PROBOSCIDALIS et la larve du Rhizostoma Aldrovandi*, par M. NOJINE. — *Revue des travaux botaniques de l'Académie depuis sa fondation jusqu'à nos jours*, par M. F.-J. RUPRECHT.

Livraison du 30 avril 1865. Rapport sur les acquisitions dont s'est enrichi le musée zoologique de l'Académie durant l'année 1864, par J.-F. BRANDT. — Action de l'amalgame de sodium sur les hydrocarbures mononitrés C_nH_n-6 . — Sur les phénomènes produits par la période de glaces en Esthonie et dans l'île d'Oesel, par M. F. SCHMIDT.

Livraison du 20 juin 1865. Examen de deux substances tirées du lac de Ladoga, par M. le docteur J.-F. WEISSE. — Notice sur le pyroxène russe, par M. KOKCHAROF. — Sur quelques combinaisons du toluol, par M. IAWORSKY. — De l'action excitante du sang sur les centres cérébro-spinaux de la grenouille, par M. J. SETCHENOF. — Les tremblements de terre dans la Caucasic, par M. MORITZ. — Observations physiologiques sur le cœur de l'écrevisse, par M. BRANDT. Le cœur de l'écrevisse est un organe musculaire de forme trabioulaire, qu'il faut placer dans la catégorie des vrais cœurs et non des cœurs à lymph. Les portions détachées du cœur exécutent aussi leur mouvement rythmique et d'autant plus vite qu'elles sont plus grosses, etc.

Livraison du 20 août 1865. Sur les variations de niveau dans la mer Baltique, par M. le baron de SASS. — Le bassin houillier de Donetz et son avenir industriel, par M. de HELMERSEN. — Rapport sur le premier concours au prix Rklizky pour le meilleur travail sur le système nerveux central. — Structure du système nerveux central chez les batraciens sans queue, par M. REISSNER DE DORPAT, mémoire qui a remporté le prix. — Recherches sur la structure de la moelle épinière, par M. STILLING. — Recherches sur l'anatomie normale et pathologique de la moelle épinière, par M. FROMMANN. — Sur la classification des vertébrés à sang froid servant de réponse à cette question : Qu'est-ce qu'un poisson ? Matériaux pour servir à la connaissance des différents états de développement des poissons ganoïdes, par M. J.-F. BRANDT. — Sur le chlorure de phényl, par M. SOLOKOF. Action de la lumière sur la croissance du cresson alénois, par M. FAMINTZIN. — L'organe hypocotyle du cresson semé à la surface de la terre au début de la germination croît d'abord sur toute sa longueur, mais bientôt l'accroissement se limite à la moitié supérieure et surtout à la pointe. Dans le cresson qui croît à la lumière, les racines principales sont très-longues, de 150 à 180 millimètres, tandis qu'elles sont très-petites, de 60 à 90 millimètres, quand le cresson croît dans l'obscurité. Le cresson prend en apparence tout son développement à la lumière des lampes, et aussi, mais plus lentement, à la lumière jaune. L'action sur la germination du cresson de la lumière bleue, qui a traversé une solution cupro-ammoniacale, est très-différente de celle de la lumière jaune qui a traversé une solution de chromate de potasse. Dans la lumière bleue le développement est le même que dans l'obscurité,

avec une tendance plus grande vers la lumière ; on ne voit aucune trace d'assimilation. — *Recherches sur l'histologie des corpuscules du sang*, par M. P. OFSIANNIKOF. On peut mettre en évidence dans les corpuscules de la plupart des animaux l'existence d'une membrane propre qui se comporte relativement au sérum, du sang, à l'eau, etc., autrement que le contenu des cellules, et qui, dans certaines circonstances, possède une solidité remarquable. Les corpuscules sanguins d'un même animal ne sont pas parfaitement semblables, et se comportent différemment par rapport au sérum à l'eau et autres réactifs. Le contenu du corpuscule sanguin cristallise plus ou moins facilement au sein de la membrane. Les variations de forme des corpuscules du sang, que l'on a attribuées à l'action de divers agens, se manifestent à l'état normal par de petits corps qui nagent dans le sérum du sang. Tous les éléments des corpuscules du sang, la membrane, l'intérieur, le noyau, quand il existe, se dissolvent complètement dans le sérum, l'eau, les solutions de sucre simples ou alcoolisées, et autres fluides.

CHIMIE INDUSTRIELLE.

Production chimique de gravures mates sur cristal et sur verre, par MM. Tessié du Motay et Ch. R. Maréchal, de Metz. — La dissolution aqueuse d'acide fluorhydrique produit sur le cristal et sur le verre des morsures brillantes, alors que l'acide fluorhydrique gazeux produit un dépoli mat et adhérent. En effet, l'acide fluorhydrique dilué forme soit avec le silicium et le métal du cristal, soit avec le silicium et le métal alcalino-terreux du verre, des fluosilicates de plomb et de calcium solubles dans la liqueur où ils prennent naissance, tandis que l'acide fluorhydrique gazeux forme du fluorure de silicium volatil et des fluorures de plomb et de calcium insolubles dans le milieu où ils s'engendrent.

La gravure mate produite par la réaction de l'acide fluorhydrique gazeux sur le cristal et sur le verre est, quoi qu'il en soit, un dépoli strié et d'épaisseur inégale ; car l'eau engendrée par cette réaction, s'acidifiant peu à peu au contact de l'acide fluorhydrique gazeux, s'accumule en gouttelettes inégales et redissout partiellement, et inégalement aussi, les fluorures de plomb et de calcium formés.

La production des gravures mates par les vapeurs de l'acide fluor-

hydrique étant donc, par le fait, industriellement impraticable, nous avons cherché, pour arriver à produire pratiquement cette sorte de gravures, si dans un bain où se dégagerait de l'acide fluorhydrique à l'état naissant au contact de l'acide silicique du cristal et du verre, il n'y aurait pas formation de fluorures de silicium et partant de fluorures de plomb et de calcium.

Pour générer l'acide fluorhydrique à l'état naissant, nous avons eu recours à la réaction qu'exercent les dissolutions aqueuses des acides hydrochlorique et acétique sur les fluorures et les fluorhydrates de fluorure des métaux alcalins.

Expérience faite, nous avons trouvé :

1° Que si à 1,000 grammes d'eau, par exemple, on ajoute 250 grammes de fluorhydrate de fluorure de potassium bien cristallisé et 250 grammes d'acide hydrochlorique du commerce, on obtient un bain où le cristal et le verre se dépolissent rapidement, mais que le dépoli ainsi formé n'est ni assez épais ni assez régulier ;

2° Que pour rendre les fluorures de plomb ou de calcium peu ou point solubles dans le bain ci-dessus, et partant pour obtenir des dépolis épais et uniformes, il faut ajouter à ce bain du sulfate de potasse jusqu'à quasi-saturation de la liqueur, c'est-à-dire 140 grammes environ ;

3° Enfin, que le sulfate d'ammoniaque ainsi que l'oxalate de potasse et quelques chlorures avides d'eau, tel que le chlorure de zinc, par exemple, peuvent remplacer le sulfate de potasse pour rendre insolubles dans le bain graveur les fluorures de plomb et de calcium.

Depuis plus d'une année, les usines de Baccarat, de Saint-Louis et du Fort, à Metz, remplacent en grande partie les anciennes méthodes de dépolissage et de gravure du cristal et du verre, par les réactions ci-dessus.

Dans ces usines, la roue et l'acide fluorhydrique, tous deux d'un emploi, insalubre tendent de plus en plus à disparaître pour faire place à des sels d'un usage inoffensif et d'un maniement facile.

CHRONIQUE SCIENTIFIQUE DE LA SEMAINE.

Réclamation de M. Du Moncel. « Vous donnez, dans votre dernier numéro des *Mondes*, comme phénomènes nouveaux découverts par M. Caudey : 1° la résistance considérable que présentent les limailles métalliques à la propagation des courants ; 2° la propriété dont jouissent les rhéophores servant de véhicules à des courants énergiques, de maintenir soulevés, des chapelets de ces limailles après que ces rhéophores ont été mis pendant quelques instants en contact avec elles.

Permettez-moi de vous rappeler qu'il y a plus de 12 ans j'ai découvert ces deux propriétés, ainsi que vous pouvez vous en convaincre dans ma notice sur l'appareil de Ruhmkorf, au 4° chapitre sur la transmission des courants indirects à travers les corps de conductibilité secondaire, pages 110, 213 et 214 (4° édition). Ces mêmes expériences sont également consignées dans la première édition.

L'année dernière, j'ai indiqué la première de ces deux expériences pour expliquer les électro-aimants à fil nu de M. Carlier et montrer qu'en raison de la mauvaise continuité métallique des métaux réunis par simple contact, les spires, d'une hélice magnétique à fil nu, se trouvent presque aussi bien isolées que celles d'une hélice métallique recouverte de soie.

Réclamation de M. Le Roux. — Je lis dans le 2° numéro de la 2° série des *Mondes*, 11 janvier 1866, page 67, à propos de la lumière du magnésium : « Elle possède également une autre propriété « qui n'a pas été indiquée et qui est non moins remarquable : c'est de « développer, avec la même intensité que les rayons solaires directs, « la phosphorescence des matières aptes à produire ce genre d'effets. « Pour obtenir ce résultat, il suffit de présenter, pendant quelques « secondes, les phosphores artificiels à la flamme du magnésium. »

Les *Mondes* ne disent pas de quelle époque date cette observation ; mais je doute qu'elle soit antérieure à la mienne.

Lors de la soirée scientifique donnée le 29 octobre 1864 au Conservatoire des Arts et Métiers, c'est la lumière du magnésium qui a été employée, sur mon indication, pour répéter devant le public du grand amphithéâtre, les expériences de M. Edmond Becquerel sur la phosphorescence. Dans le compte rendu de la séance qui figure dans

les Annales du Conservatoire (n° d'octobre 1864), il est dit (page 36 du tirage à part) : « La lumière du magnésium est comparable à celle du soleil au point de vue de sa richesse en rayons ultra-violets, c'est-à-dire en rayons propres à impressionner les diverses matières dont fait usage la photographie, et à faire apparaître la phosphorescence dans les corps qui en sont doués. Cela me paraissait si naturel qu'en rédigeant cette phrase, il ne m'était pas venu à l'idée de me nommer. Puisque cependant de plus riches que moi ne dédaignent pas cette petite observation, permettez-moi d'y faire valoir mes droits. Mais le véritable auteur de toute observation de ce genre est évidemment M. E. Becquerel, qui a démontré, il y a environ vingt ans, que les rayons photogéniques étaient en même temps ceux qui exaltaient au plus haut degré les facultés lumineuses des corps phosphorescents.

Soirées scientifiques de la Sorbonne, du 16 février au 23 avril.

— Vendredi 16 février, M. Jamin, professeur à la Faculté des sciences et à l'École polytechnique : de la foudre. 23 février, M. Lespès, professeur à la Faculté des sciences de Marseille : des fourmis. 2 mars, M. Pélilot, membre de l'Institut : de l'air. 9 mars, M. Bert, docteur ès sciences naturelles : du système nerveux. 16 mars M. Lissajous, professeur de physique au lycée Saint-Louis : les radiations solaires. 23 mars, M. Laussedat, professeur à l'École polytechnique : éclipses totales du soleil. 13 avril, M. Bureau, docteur ès sciences naturelles : de la flore française à l'époque houillère. 20 avril, M. Boutan, proviseur du lycée Saint-Louis : de la glace.

Les soirées scientifiques ont recommencé de plus belle en province avec la saison d'hiver, et les villes ne craignent pas de s'imposer des sacrifices pour se rendre témoins des brillantes expériences que Paris seul admirait jusqu'ici. Vers la fin de décembre, M. Deleuil est allé à Amiens, avec armes et bagages, reproduire dans une soirée que M. Poiré, professeur de physique au lycée dirigeait, les faits si curieux et si importants de la liquéfaction et de la solidification de l'acide carbonique. Nous n'avons pas besoin de dire qu'il a opéré à coup sûr, et que les applaudissements ne lui ont pas manqué.

Dépêches télégraphiques expédiées par l'Observatoire impérial.

— « A partir du 1^{er} février prochain, nous introduirons dans nos dépêches télégraphiques adressées à l'étranger, en bulletin, une modification importante, afin de donner à nos correspondants une connaissance plus précise de l'état de l'atmosphère sur l'ensemble de l'Europe. Nous leur transmettrons la configuration des courbes d'égale pression barométrique. Quelques conventions, que nous allons expo-

ser, permettront d'opérer cette transmission avec simplicité; et, comme tout ce qui concernait la pression, dans la dépêche habituelle deviendra inutile, cette dépêche ne sera point, en définitive, allongée. Il suffit de s'en tenir pour l'exactitude aux millimètres. Les hauteurs barométriques, réduites au niveau de la mer, étant toujours comprises entre 700 et 800 millimètres, le premier chiffre 7 sera supprimé. Ainsi nous transmettrons 65 pour 765 millimètres. L'indication de la pression précédera les noms des lieux auxquels elle se rapporte. Ainsi, par exemple 65 Galway, Londres, Berlin, Moscou, désignera la suite des lieux où la pression est égale à 765 millimètres. Nous donnerons les pressions en commençant par la plus basse d'entre elles. Exemple : 20 Haparanda, — 33 Christiansund, Hemsand, — 55 Leith, Copenhague, Riga. — 70 Nantes, Strasbourg, Lemberg, Trieste. Florence. — 79 Madrid. »

Illusions d'optique à Polytechnic Institution. — M. Pepper vient de produire quelques belles illusions d'optique fondées sur le même principe que sa fameuse armoire *Protée*. La plus curieuse, *Les chérubins dans les airs*, d'un très-grand mérite, a été inspirée par le tableau célèbre de sir Joshua Reynolds, de la galerie nationale. Quatre têtes d'enfant sortent d'un nuage floconneux dans un ciel bleu et clair, où brillent des étoiles avec la lune; leurs voix, d'un timbre agréable et doux, font entendre des accords mélodieux qui ne contribuent pas peu à augmenter le sentiment de calme pieux dont est pénétré tout l'ensemble de la composition. Un autre tableau représente la résurrection de Socrate, répondant à l'appel et aux enchantements d'un noble Athénien. Les formes physiques du vieux philosophe grec sont réduites au buste, mais à un buste parlant, et qui s'annonce lui-même par quelques vers élégiaques; on dirait le sphinx merveilleux, aux attributs humains, qui donne une audience nocturne dans la salle égyptienne. La *Belle cassette* charme grandement les jeunes gens; on la dirait remplie de tissus blancs et noirs, de charbon, de fleurs, etc., et elle donne asile, à un jeune couple, nègre et négresse qui, en se montrant, font retentir leurs sentiments anti-esclavagistes au public. M. Pepper enfin, avec l'aide de MM. Darker, a réussi à reproduire sur un écran, les figures toujours changeantes du Kaléidoscope, charmant jeu d'optique, faisant partie d'une récréation intitulée : *une demi-heure avec Sir David Brewster*. »

Aspect de la viande saine et de la viande malade. — Les indications suivantes, quoiqu'elles ne soient pas toutes empruntées à la chimie, auront peut-être quelque intérêt pour nos lecteurs. La bonne

viande n'a ni la couleur rose pâle ni la teinte pourpre foncée. La première est un indice de maladie; la seconde apprend que l'animal est mort par des causes naturelles. La bonne viande a un aspect marbré produit par les ramifications des petites veines de la graisse intercellulaire. La graisse, spécialement celle des organes internes, est ferme et jamais humide; tandis que celle de la viande malade est molle et aqueuse, semblable souvent à de la gelée ou à du parchemin bouilli. Au toucher, la viande saine est ferme et élastique; elle mouille à peine les doigts; tandis que la viande malade est molle et humide; souvent tellement humide que le sérum en découle. La bonne viande a bien peu d'odeur, et cette odeur n'est pas désagréable; tandis que l'odeur de la viande malade cadavérique, et rappelant souvent l'odeur de pharmacie, est sensible surtout quand on la coupe avec un couteau ou qu'on verse un peu d'eau chaude. La bonne viande supporte la cuisson sans se contracter et sans perdre beaucoup de son poids; la mauvaise viande se ride et souvent se réduit en morceaux, à cause de la grande proportion de sérum et de la quantité relativement considérable de tissus intercellulaires ou gélatineux, parce que la graisse et la vraie substance musculaire manquent en proportions plus ou moins grandes. Alors que cent grammes de maigre ou de la partie musculaire de bonne viande coupée et desséchée à la température de l'eau salée bouillante (107°), perdent en poids de 69 à 74 grammes; la viande malade, traitée de la même manière, perd de 73 à 80 pour cent. La perte moyenne en poids est de 72,3 pour cent pour le bon bœuf, et de 71,5 pour cent pour le bon mouton; tandis que la perte moyenne du bœuf malade est de 76,1 pour cent et celle du mouton malade de 78,2 pour cent. Si on la fait sécher à une température plus élevée, à 130° par exemple, pour que toute l'humidité soit chassée, la bonne viande aura perdu de 74 à 80 pour cent de son poids, tandis que la perte de la mauvaise viande est relativement énorme. D'autres caractères, d'une nature plus délicate, permettent de distinguer mieux encore la bonne viande de la mauvaise. Le jus ou sérum de la viande saine est légèrement acide, et contient un excès de sel de potasse, principalement de phosphate; tandis que la viande malade, dans laquelle est infiltré le sérum du sang, est souvent alcaline; les sels de soude, principalement le chlorure et le phosphate, y sont en excès. Enfin, quand on examine la bonne viande au microscope, la fibre nette et bien définie, ne contient pas d'infusoires; mais celle de la viande malade est en bouillie comme si elle avait été macérée dans l'eau; les lignes transversales sont confuses et très-élargies, l'œil en outre, y découvre de petits organismes semblables à des infusoires. Il y en a de très-perceptibles dans la viande des animaux attaqués du typhus, et le docteur Beale les a

assimilés à des entozoaires. Ils diffèrent tout à fait des parasites qui constituent la maladie des trichines, et la ladrerie des pores.

On ne sait pas jusqu'à quel point l'usage de la viande malade affecte la constitution humaine.

Il est certainement des maladies causées par des parasites existant chez les animaux dont on se nourrit ; car telle est l'origine du ver solitaire, des trichines et de certaines excroissances hydatées ou enkystées. L'expérience indique aussi que le charbon et les furoncles ordinaires peuvent jusqu'à un certain point être attribués à l'usage de la viande d'animaux affectés de péri-pneumonie. Il arrive souvent que nous éprouvons des diarrhées très-sérieuses et une prostration notable de force vitale après avoir mangé de la viande malsaine. Il est donc très-salutaire d'en défendre l'usage, et de diminuer le danger par une cuisson prolongée, de telle sorte que le centre de chaque morceau ait été soumis pendant quelque temps à la température de 100°. Les instructions de Liebig sur ce point sont à peine suffisantes ; car, quoiqu'une température inférieure à celle de l'ébullition de l'eau coagule l'albumine et développe le fumet de la viande cuite, on ne peut pas être certain de la destruction des parasites dangereux. Il vaut donc mieux avoir de la viande un peu trop cuite qu'autrement. — *Le docteur Letheby, rapport sur la peste des bestiaux, Chem News. 26 janvier.*

Télégraphe russo-américain. — « On lit dans l'*Athenæum* anglais du 27 Janvier dernier : » Nous avons reçu d'un membre de l'expédition commandée par le colonel Charles S. Bukley, de retour à San Francisco, les détails suivants sur cette grande entreprise. Ce projet conçu en 1837 par P. M. D. Collins, agent consulaire à l'embouchure de l'Amour, qui avait obtenu des gouvernements russe et anglais, la promesse d'une cordiale coopération, était resté sans exécution jusque dans ces deux dernières années ; c'est seulement en 1864, que la compagnie de *l'Union télégraphique de l'ouest*, concessionnaire des droits et intérêts de M. Collins, s'est mise vigoureusement à l'œuvre. L'exécution du projet a été confiée au colonel Charles S. Bukley, que son expérience et son activité rendaient éminemment apte à remplir cette difficile mission. Dans l'hiver de 1864, la première expédition, sous les ordres de M. E. Connay, atteignit l'embouchure de la rivière du Frazer, et les explorations nécessaires commencèrent immédiatement. La ligne est déjà terminée à la distance de 450 milles au-dessus de New-Westminster ; les approvisionnements pour 300 autres milles étaient déjà sur le terrain ; et le 30 décembre dernier, les fils ont dû être tendus sur une longueur de 800 milles.

Une seconde expédition sous les ordres du major Pape, entrée en campagne en juin 1864, a poussé activement ses explorations au Nord jusqu'au Toukon, et la rivière de Kirchpak, qu'elle atteindra probablement cet hiver. Elle s'attend à y rencontrer une troisième expédition navale commandée par le major Kennicott, qui a pris terre au fort Saint-Michel, en septembre, et qui est chargée d'explorer le pays arrosé par le Kirchpak. Les explorations déjà faites sur la côte américaine prouvent que la contrée est bien plus favorable à l'établissement de la ligne qu'on ne l'avait supposé. Le terrain ne présente pas d'obstacles sérieux, et les tribus indiennes, semblent animées des dispositions les plus pacifiques. La principale expédition, sous le commandement immédiat de l'ingénieur en chef, est partie, de San Francisco pour le Nord, en juillet 1865. Elle a ouvert à Sitka, les relations les plus cordiales avec le gouvernement colonial de la Russie, et la compagnie russo-américaine, qui ont là leur principale résidence. Les entrevues avec les chefs de plusieurs tribus indiennes puissantes, à travers le territoire desquelles passe la route projetée, ont été très-satisfaisantes. De Sitka, la flotte a fait voile vers le nord, visitant plusieurs îles sur la route de Norton-Sound, où avait abordé l'expédition sous les ordres du major Kennicott dont on vient de parler. En ce point, au fort Saint-Michel, station de commerce de la compagnie russo-américaine, on a résolu une question géographique très-importante relativement aux rivières du Kirchpak et du Toukon. On a cru longtemps que ces deux rivières étaient différentes, et que l'une d'elles se jetait dans le détroit de Kotzebue, sur la côte de l'Arctique. Les informations données par les naturels du pays qui ont suivi le Kirchpak dans tout son cours, prouvent très-clairement qu'il n'y a qu'un seul courant, et qu'il se jette seul dans la mer de Behring. En continuant le voyage au nord et à l'ouest, on a étudié et sondé les détroits de Behring, et de Norton, et les différents ports des côtes de l'Amérique et de l'Asie, en vue de la pose du câble sous-marin. Plusieurs points conviennent parfaitement, et la nature générale du fond est favorable. L'endroit le plus praticable pour traverser le détroit est peut-être, du port Grantley à la côte d'Asie ; la distance est d'environ 180 milles. La ligne irait ensuite au port Marston dans le golfe Anadyr, et de là, soit en suivant la ligne de la côte, soit par un câble sous-marin de 215 milles de longueur, à l'embouchure de la rivière de l'Anadyr. Les vaisseaux de la flotte ont visité Plover-Bay, et y ont vu plusieurs des naturels de la contrée désignés du nom de *Tchaultais*. On a dit très à tort que cette tribu était très-féroce et intraitable ; les relations qu'on a eues avec elle, ne laissent craindre aucune opposition. De Plover-Bay, l'expédition a marché au sud du

côté de la péninsule du Kamtchatka ; l'un des vaisseaux a exploré le golfe d'Anadyr et visité l'embouchure de la rivière de l'Anadyr. Elle y a rencontré une autre expédition qui avait pour but de remonter la rivière, pour examiner si elle était praticable comme voie de transport, et devait se diriger ensuite vers le sud du côté de la mer d'Okotsk, pour communiquer avec deux autres expéditions dont l'une, marchant au nord de Nicolaefsk, devait visiter l'embouchure de la rivière de l'Amour ; tandis que l'autre traversant la péninsule du Kamtchatka, devait explorer la côte supérieure de la mer d'Okotsk. L'ingénieur en chef, avec son état-major, est revenu à San Francisco, pour préparer le travail de la saison prochaine, qui commencera avec le printemps. La plus grande cordialité existe entre la compagnie et toutes les populations qu'elle a visitées, et elle a obtenu toute facilité de la part de l'Angleterre et de la Russie. Les sciences naturelles lui devront des accroissements importants, parce que chacune des expéditions est accompagnée d'un ou de plusieurs savants. Une grande partie des pays visités par elle sont comparativement peu connus ; et quoiqu'ils aient souvent à traverser des régions très-arides, très-escarpées, et des climats inhospitaliers, ces hommes, au cœur intrépide et à l'organisation vigoureuse, qui se sont mis à l'œuvre, la poursuivront sans hésitation et sans délai. Le gouvernement russe pousse vivement de son côté l'établissement de la ligne le long de la rivière de l'Amour, et elle est déjà terminée jusqu'à Irkutsk. »

L'ostréiculture à Arcachon, par M. J.-L. SOUBEIRAN. — Après avoir donné pendant longtemps des produits considérables, les huîtres d'Arcachon se sont trouvées dans ces dernières années presque complètement ruinées, et la misère a remplacé l'abondance. Lors de notre visite à Arcachon en décembre 1863, quatre-vingts embarcations n'ont récolté dans les chenaux de Lanton, de Certes et de Germanan que 28 800 huîtres. Cet état peut être modifié heureusement, et nous en avons la preuve dans les résultats déjà obtenus au trois parcs de Crastorbe, Grand-Cès et Lahillou, établis sous l'inspiration de M. Coste, puisqu'aujourd'hui, à eux seuls, ils contiennent plus d'huîtres que tout le reste de la baie. Les parcs de Crastorbe et de Grand-Cès, établis sur des crassats (terrains émergents), placés dans des conditions très-ordinaires de peuplement en huîtres, ont été nettoyés, par les soins des marins du *Léger*, de la vase qui les encrassait, et des herbiers qui gênaient le cours de l'eau au moment des marées ; on y a établi des collecteurs, en y versant des tuiles et des fascines et de grandes quantités de coquilles de sourdon et d'huître, qui ont offert de nombreux points d'attache au naissain ; si bien qu'au-

jourd'hui, là, où il n'existait (en 1862) que 2 000 000 d'huitres, on en a compté plus de 16 000 000, sans parler de 8 000 000, qui ont été enlevées des parcs, pour repeupler d'autres localités voisines ou éloignées. Le parc de Lahillou, établi sur une hultrière entièrement éteinte, a été aussi mis en culture par les marins du *Léger*, de juin 1863 à janvier 1865. Il était infesté de bigorneaux perceurs, à ce point que douze hommes, en une marée de deux heures, en ont récolté 14 600. Il a reçu 500 000 huitres mères, et à l'automne dernier on en a compté sur les collecteurs (tuiles, fascines, piquets, coquilles, etc.) 5 185 262, non compris les mères ! Or, les travaux d'installation et de culture de Lahillou ont coûté 28 284 francs, pour mise en état, gardiennage, corvées, achat de bateau ponton, tuiles et huitres mères, et aujourd'hui le parc a une population dont la valeur est telle, qu'en mettant les choses au pis, on peut compter sur un revenu de 4 000 fr. par hectare.

Prix proposé. — « M. Tresca, membre du comité des arts mécaniques, rappelle au conseil de la Société d'encouragement, que plusieurs habitants de la Ferté-sous-Jouarre se sont préoccupés des suites graves qu'entraîne avec lui le travail des meules à moulin, et que MM. Bouchon et Émile Gatellier, industriels, habitant cette ville, ont proposé d'ouvrir une souscription destinée à fonder, un prix pour l'inventeur d'un moyen pratique et économique de fabriquer les meules, en écartant les causes actuelles d'insalubrité. Cette souscription, qui a été mise d'après le conseil de M. Tresca, sous le haut patronage de la Société d'encouragement, a déjà produit une somme de 4 921 francs, destinée à être placée à la caisse des dépôts et consignations. Aujourd'hui M. Tresca, au nom de M. Bouchon, fait entre les mains de M. Combes, un versement de 1 000 francs, en exprimant de la part de M. Bouchon le désir que la Société, dans la mesure de ses ressources, prenne part elle-même à cette souscription. »

Société météorologique de l'Angleterre. — Nous apprenons que la Société météorologique vient d'obtenir de la Couronne une charte d'incorporation, qui lui donne une plus grande importance, en la plaçant au rang des Sociétés privilégiées. Attendons-nous donc à la voir redoubler d'activité, d'autant plus qu'à mesure qu'elle prend davantage le caractère de science, la météorologie ouvre à ses adeptes un champ d'activité plus vaste et plus fécond.

Expédition au pôle nord. — Le projet d'une expédition allemande au pôle nord est en bonne voie d'exécution ; le gouvernement prussien

lui consacre un vaisseau, la *Medina*, corvette de la force de 200 chevaux, et l'encourage par une allocation de 60 000 thalers.

Pétrole en Italie. — On nous annonce, de Pise, que notre compatriote, M. Fairman, a découvert plusieurs dépôts de pétrole en Italie, près Modène et dans les Abruzzes. Maintenant que les géologues sont sur la voie, ils trouveront probablement du pétrole dans beaucoup d'endroits de l'Europe. (*Athenæum anglais.*)

Signal d'alarme pour les incendies. — Le grand incendie des docks de Londres a donné une activité nouvelle aux recherches faites pour trouver un moyen plus efficace et plus prompt de donner l'alarme en cas d'incendie. Si l'on en croit un de nos télégraphistes les plus habiles, rien ne serait plus aisé. Placez un thermomètre dans chacune des chambres d'un magasin, ou de tout bâtiment considérable, et faites-le communiquer avec la station de pompiers la plus proche par un fil télégraphique. Dans les circonstances ordinaires le thermomètre se comportera comme d'habitude; mais si l'incendie vient à éclater, l'élévation anormale de la température venant à agir sur l'instrument, celui-ci, aussitôt que le mercure aura atteint une certaine hauteur, enverra un signal, ou fera sonner une cloche à toutes les stations avec lesquelles il communique. Cette manière de faire que l'incendie signale lui-même sa présence, semble particulièrement convenir aux grands magasins, dans lesquels le feu peut gagner les étages supérieurs avant de pouvoir être découvert par les gardes de nuit qui sont en bas. Les actionnaires des docks consentiraient peut-être à payer quelques livres pour les expériences avec des appareils à signaux de cette nature, plutôt que de souffrir la diminution de leurs dividendes qu'un incendie peut occasionner. (*Athenæum.*)

Transmission électrique du temps à Glasgow, par M. le professeur Grant. — Dans la transmission électrique du temps à Glasgow, on suit exclusivement la méthode de Jone, suivant laquelle le courant électrique est employé simplement comme agent régulateur, et dans aucun cas, comme puissance motrice. L'appareil à régler est une horloge ordinaire, communiquant par une succession régulière d'impulsions électriques avec l'horloge normale du temps moyen de l'Observatoire. L'application de l'invention à Glasgow a parfaitement réussi. Elle a été employée sous des formes diverses; mais ce que le professeur Grant considère comme mieux approprié aux besoins d'une grande ville, c'est la petite horloge avec pendule à secondes et cadran, d'environ un mètre de diamètre, indiquant l'heure, la minute et la seconde. Des horloges de cette espèce ont été établies dans les passages publics

de Glasgow, et on les a trouvées très-utiles. A chacune d'elles est attaché un galvanomètre qui, par ses déviations, donne une indication des courants électriques transmis à chaque seconde par l'horloge normale de l'Observatoire; et une interruption dans la transmission des courants de l'Observatoire, une fois par minute, savoir, à la sixième seconde, donne au public un moyen infaillible de s'assurer de l'exactitude de l'horloge réglée. Il y a maintenant à Glasgow, onze horloges de formes diverses, soumises au contrôle électrique de l'horloge du temps moyen de l'Observatoire. Dans peu de temps le nombre en sera porté à dix-sept ou dix-huit, et le système s'étendra graduellement sur tout Glasgow. La marche de ces horloges est vraiment merveilleuse. D'une semaine à l'autre, d'un mois à l'autre, elles continuent d'indiquer le temps avec la plus grande précision, et elles ne demandent de temps en temps, qu'un peu d'attention donnée à la pile motrice. Un des avantages du procédé de contrôle de Jone, même dans le cas où les opérations s'exécutent sur une très-grande échelle, c'est qu'il n'a besoin que d'un petit nombre d'éléments. Il y a une autre remarque à faire, et elle a rapport aux horloges des tours. Jusqu'à présent, dans les opérations, pour soumettre au contrôle une de ces horloges, on a eu l'habitude d'enlever le pendule à deux secondes, et de lui substituer un pendule à une seconde, qui devait battre exactement à l'unisson de celui de l'horloge de l'Observatoire. Des objections ont été faites à cette habitude par plusieurs personnes qui pensent qu'un pendule pesant, qui ne fait qu'une oscillation en deux secondes, convient bien mieux qu'un pendule léger qui bat la seconde, pour maintenir la marche constante d'une horloge établie dans une tour élevée, et dont les cadrans et les aiguilles sont nécessairement très-exposés à l'action des grands vents. Après de nombreuses expériences, le professeur Grant a trouvé que le pendule à deux secondes pouvait être maintenu sous l'action d'un contrôle parfait, si l'on attachait à la lentille une bobine plus grande, et si l'on employait un système d'aimants plus puissants combinés avec cette bobine.

Perfectionnement du baromètre anéroïde. — Un perfectionnement remarquable dans le baromètre anéroïde vient d'être effectué et patentié par les célèbres opticiens MM. Cooke et fils. Quoique le baromètre anéroïde, dans les circonstances ordinaires, donne des résultats efficaces et plus satisfaisants qu'on n'aurait pu l'espérer, ainsi que M. Glaisher et d'autres l'ont démontré, cependant quand surviennent des changements de pression rapides, l'instrument ne donne pas toujours des indications exactes en revenant à la pression normale. Cela provient de ce que le mouvement est communiqué à l'axe de l'index par

une chaîne, et cette chaîne, pour plusieurs raisons, est la partie la plus faible de l'instrument, et éprouve la première les influences de climat, la rouille, etc. M. Cooke a supprimé tout à fait cette chaîne, et lui a substitué un fil plat presque invisible d'or ou de platine, et il en est résulté que le baromètre anéroïde peut être maintenant considéré comme un instrument presque parfait pour les recherches scientifiques. Plusieurs anéroïdes semblables, placés sous le récipient d'une machine pneumatique, non-seulement marchent rigoureusement ensemble, mais reviennent tous infailliblement à la seule et même indication.

ASTRONOMIE.

Nouvelle comète. — M. Tempel a découvert à Marseille, le 19 décembre dernier, une nouvelle comète qui offrait l'aspect d'une nébulosité arrondie, un peu condensée en son milieu, mais sans noyau apparent. Par intervalles, M. Tempel distinguait les traces d'une queue. M. Oppolzer, de Vienne, a trouvé que l'orbite de cette comète est mal représentée par une parabole, et il en a calculé les éléments elliptiques suivants :

Comète I, 1866.

Passage au périhélie, 1866, janvier..	12,60623	Berlin.
Longitude du périhélie.....	45° 4' 30''	
Longitude du nœud.....	232° 1' 34''	
Inclinaison.....	162 39' 30''	
Log. distance périhélie.....	9,987729	
Excentricité.....	0,836462	

Il résulte de ces éléments que la comète sera de nouveau visible, au mois de mars, pour les observateurs de l'hémisphère sud, mais avec un éclat dix fois plus faible.

Spectre de la comète de Tempel. — À la dernière réunion de la Société d'astronomie, M. Huggins a communiqué quelques détails sur les observations spectrales de la comète I, 1866, découverte par Tempel, et qui est actuellement visible. Elle paraît dans le télescope

comme une nébuleuse ovale contenant un très-petit noyau stellaire, et quand on l'examine avec un prisme, on voit que la lumière émanée de la chevelure donne un spectre continu, tandis que la lumière émise par le petit point stellaire, fait connaître qu'il est lumineux par lui-même, et qu'il est formé d'une matière à l'état de gaz enflammé. Il semblerait donc que le noyau central a une lumière propre, tandis que la chevelure réfléchit seulement la lumière du soleil. Quand nous serons visités par une comète d'une grandeur suffisante, nous espérons que le spectroscopie nous permettra de reconnaître quelques-unes des raies de la lumière solaire, de manière à placer la question hors de doute.

— On a annoncé à la réunion de la Société astronomique, de même qu'à la Société royale, que le fauteuil du président, vacant par la retraite de M. Warren de la Rue, serait occupé par le Rév. Charles Pritchard.

Nouvelle planète. — M. F. Tietjen, astronome à l'Observatoire de Berlin, a découvert, le 4 janvier dernier, une 86^e petite planète. Il était occupé à prendre quelques positions de la planète (85), qui venait d'être découverte en Amérique, et il la comparait à une étoile de même éclat, située à environ 3 minutes d'une plus au sud. Au bout de 50 minutes, rien n'était changé dans la position relative des deux astres, mais tous deux s'étaient éloignés d'environ 2 secondes de temps d'une troisième étoile. M. Tietjen crut d'abord à une erreur; et il survint des nuages qui l'empêchèrent de vérifier son observation. Le 5 janvier, les deux astres suspects avaient disparu de la place qu'ils avaient occupée la veille; en revanche, une étoile nouvelle se montrait à la place que les éphémérides de M. Peters assignaient à la planète (85), et une autre étoile la précédait de 10 secondes, occupant une place encore vide la veille. Il n'y avait plus à douter de la nature planétaire de ce compagnon de l'astéroïde (85); mais le ciel se couvrit peu après, et ce ne fut que le lendemain que M. Tietjen put enfin obtenir quelques mesures précises pour fixer les positions des deux planètes jumelles. L'éclat de la planète (86), encore sans nom comme sa sœur aînée, était celui d'une étoile de 12^e grandeur.

Sur les météores détonnants de novembre. *Lettre de M. A.-S. HERSCHEL.* — « L'observation des météores lumineux est aujourd'hui une chose assez bien organisée dans les Iles Britanniques pour que toutes les fois qu'un globe de feu se montre dans l'atmosphère avec plus d'éclat que les planètes Jupiter ou Vénus, il soit observé par un grand nombre de personnes qui envoient leurs notes sur le phénomène, ou à M. Glaisher, ou à quelqu'autre membre du Comité, chargé, par l'Association britannique, de l'observation des météores, et il est très-

rare, en effet, qu'un tel globe de feu échappe entièrement à l'observation.

Le 21 novembre 1865, à 6 h, 5 m., temps moyen de Greenwich, M. Warren de la Rue, demeurant à Cranford, près de Londres, a aperçu un météore ayant trois fois l'éclat de Vénus, lors de sa plus grande splendeur. Ce météore sembla monter de l'horizon oriental, entouré d'abord d'un halo de lumière comme une comète. Quand il eut atteint l'altitude d'environ 40 degrés, exactement dans l'est, il avait l'apparence d'une brillante fusée volante de couleur bleue, traînant une queue d'étincelles rougeâtres, et sous cette forme, il passa rapidement par le zénith.

A Wimbledon, près de Londres, où on l'a remarqué aussi, il a disparu soudainement, ou du moins très-rapidement, en un point situé à environ 8 degrés au nord-ouest de la Lyre. M. de la Rue a reçu diverses observations, quelques-unes faites dans des lieux éloignés, tels que Liverpool, d'autres plus près de l'embouchure de la Tamise, au-dessus de laquelle le météore s'est d'abord présenté vers le zénith. De la comparaison de ces diverses observations, on a pu obtenir avec une approximation de quelques milles la véritable hauteur, la position et la vitesse du météore.

Sa hauteur, au premier moment où il a été remarqué, est déterminée par six observations indépendantes, dont chacune a été séparément mise en comparaison avec celle de M. De la Rue à Cranford, afin d'obtenir, de chacune, une réponse approximative : la valeur moyenne de toutes ces déterminations conduit à la hauteur vraie du météore, au moment de sa première apparition, l'erreur moyenne des différentes déterminations, soit en excès, soit en défaut, est d'environ 11 kilomètres.

La hauteur, au moment de la disparition, a été calculée de la même manière, et résulte de la comparaison séparée de chacune des six observations avec celle faite à Wimbledon, par M. F.-C. Penrose. Dans ce dernier cas, comme dans le premier, l'erreur moyenne est d'environ 11 kilomètres au-dessus ou au-dessous de la vraie hauteur moyenne.

Quand on considère la nature soudaine et éclatante du phénomène et la difficulté qu'ont les différents observateurs à fixer précisément le trajet apparent du météore, on n'est point surpris de trouver de telles différences entre les observations indépendantes, mais au contraire, on doit plutôt s'étonner que les observations puissent se faire avec autant d'exactitude.

Le météore du 21 novembre 1865, a parcouru la longueur entière de la vallée de la Tamise, distance d'environ 120 kilomètres, commen-

gant au-dessus du fanal de Nore, à une hauteur calculée de 74 kilomètres, et disparaissant à une hauteur calculée de 43 kilomètres au-dessus de la surface de la terre, dans le voisinage de Henley-on-Thames. Quatre observations indépendantes, donnant de quatre à dix secondes, comme intervalle du trajet du météore, permettent de fixer cet intervalle à un moyen terme de six secondes et demie ; d'après cette détermination, la vitesse du météore relativement à la surface de la terre, serait d'à peu près 17 kilomètres par seconde ; et la direction de sa course, place son point de départ entre la constellation du Taureau et à tête de la Baleine, dans le voisinage de la première.

La distance du météore au moment de sa disparition de la station de M. Penrose à Wimbledon serait, d'après ces renseignements, de 57 kilomètres. M. Penrose et encore une autre personne de Wimbledon, ont entendu une forte explosion semblable au bruit d'un canon tiré à quelques kilomètres, deux minutes et environ vingt secondes après la disparition du météore. Or, dans les circonstances ordinaires de l'atmosphère, le son mettrait deux minutes et cinquante-quatre secondes à traverser la distance de 57 kilomètres qui, selon les calculs, existerait entre le point de disparition et la station de Wimbledon. Ayant égard, comme on l'a déjà dit, à la difficulté de lever exactement la course apparente au moment même de l'observation, et par conséquent à la nature seulement approximative de la trajectoire déduite du calcul, il faut convenir que cet accord est suffisamment remarquable. Des détails donnés par M. Penrose, ainsi que de la course très-rapprochée de la terre, de la grandeur et de la petite vitesse de ce météore, on tire cette conclusion à peu près certaine, que le météore du 21 novembre 1865, a été un globe de feu de la classe détonnante.

Il se trouve dans les rapports de l'association britannique, que des globes de feu détonnants sont plusieurs fois apparus presque le même jour de l'année que celui qu'on vient de décrire. Le premier a fait explosion à Norwich avec un très-grand bruit, le 19 novembre 1861. Le bruit d'un second, aperçu le 20 novembre 1864, fut entendu à Hallaton dans le Rutlandshire, pendant plusieurs secondes, et ressemblait à une décharge d'artillerie lointaine. Enfin, Képler a décrit dans ses *Ephémérides* (II^e partie), un météore de grandeur extraordinaire, qui passa sur l'Allemagne le 17 novembre 1623 (nouveau style), et que l'on peut regarder avec beaucoup de probabilité comme appartenant au même anneau de météores circulant autour du soleil. — Puisque l'année sidérale dépasse en longueur l'année tropique d'un jour en soixante-dix ans, il s'ensuit que la position occupée par la terre dans son orbite, le jour où a paru le météore de Képler, (il y a maintenant près de deux siècles et demi), répond exactement à celle qu'elle a

occupée le 21 novembre de l'année passée, date du phénomène observé par M. De la Rue.

Cette époque, du 19 au 21 novembre, est donc très-digne d'attention, et mérite d'être soigneusement observée, dans le but de déterminer la direction des météores détonnants. Leur fréquence, à cette époque, paraît en effet mener à la conclusion que ces corps lumineux marchent en orbites fixes autour du soleil, semblables, à cet égard, aux étoiles filantes d'août et de novembre, déjà reconnues comme périodiques. »

Le groupe d'étoiles filantes de novembre, par M. J. Glaisher.—Pendant la nuit du 12 au 13 novembre, on a veillé à l'observatoire royal de Greenwich, à partir de 6 heures. Entre 6 et 8 heures, on n'a aperçu que deux étoiles filantes ; de 8 heures à 12 heures, le ciel a été couvert, et on n'a pas vu d'étoiles filantes. A ce moment, six observateurs (MM. W. C. Nash, A. Harding, F. Trapaud, E. Jones, T. Wright, et le lieutenant Rikatcheff) ont été placés sur une partie élevée de l'observatoire. A minuit 12 minutes, les nuages ont commencé à se dissiper, et de minuit 20 minutes à 1 heure, le ciel a été parfaitement découvert. A 1 heure, on avait enregistré la direction, la zone, la couleur et les autres particularités de 20 étoiles filantes. A 2 heures du matin, on avait pris note des mêmes particularités pour 70 autres étoiles filantes, et à 5 heures, les positions, etc. de près de 280 météores, avaient été enregistrées. En possession alors d'un nombre d'observations suffisant pour déterminer le point ou les points de rayonnement; on ne continua pas à prendre note de la marche des météores à travers les étoiles, etc.; on se contenta de compter leur nombre. Le résultat obtenu a été que, pendant ce temps, des météores de la première classe, ont apparu dans la proportion de 250 par heure; que le nombre des météores visibles dans l'intervalle de 1 heure à 5 heures, a été de *mille* au moins.

A 5 heures la lune brillait avec éclat, et plusieurs étoiles filantes ont été vues tout près d'elle.

M. Alexandre Herschel a observé à Hawkhurst, jusqu'à près de 3 heures du matin, et il a pris note des positions et de la marche de 68 étoiles filantes dont il a tracé la route; et l'on voit qu'elles avaient un point de rayonnement bien marqué et très-évident dans la constellation du Lion.

Je pense qu'il n'y a pas de doute que les étoiles filantes, observées pendant cette nuit, soient celles de la période de novembre. Quinze des météores observés dans cette même nuit par M. Herschel, à Hawkhurst, ont été observés simultanément par le professeur Adams, à l'ob-

servatoire de Cambridge. Les distances à la terre, au commencement et à la fin des apparitions de cinq de ces étoiles filantes, observées à deux simultanément, ont été les suivantes : 75 milles et 54 milles (121 kilomètres et 87 kilomètres); 72 milles et 55 milles (115 kilomètres et 89 kilomètres); 68 milles et 44 milles (109 kilomètres et 71 kilomètres); 89 milles et 57 milles (143 kilomètres et 92 kilomètres); et 114 milles et 86 milles (183 kilomètres et 138 kilomètres).

Sur l'équation personnelle dans les observations micrométriques, par E. J. STONE.— Dans les *Monthly Notices* de la Société royale astronomique du 12 mai 1865, on lisait un extrait d'un mémoire intéressant de M. Dunkin, sur *quelques exemples particuliers d'équation personnelle*. Un des exemples a été obtenu comme il suit : M. Dunkin a choisi dans les « *Greenwich's results* » les observations de la *Polaire* et de son *passage au sud*, faites par MM. Dunkin, Ellis, Criswick, Lynn et Carpenter, tous observateurs éprouvés; des différences entre les résultats des observations faites par chacun de ces observateurs au-dessus et au-dessous du pôle, M. Dunkin a déduit les corrections de la colatitude adoptée, et il a considéré chaque observateur comme ayant sa propre colatitude.

Les résultats obtenus de cette manière sont les suivants .

Des observations de M. Dunkin.....	38° 31' 21" 81
« « M. Ellis.....	30° 31' 22" 01
« « M. Criswick.....	38° 31' 21" 92
« « M. Lynn.....	38° 31' 21" 64
« « M. Carpenter....	38° 31' 21" 48

Les différences entre les résultats ainsi obtenus d'après les observations de MM. Ellis et Carpenter s'élèvent, comme on le voit à 0" 53.

Dans la soirée où ce mémoire a été lu, j'ai présenté à la société, ce que je considérais comme l'explication de ces anomalies, explication qui s'accorde parfaitement avec le résultat général du mémoire de M. Dunkin, savoir, *que ce qu'il y a de personnel, réside dans la manière d'observer au micromètre* : il doit en effet exister là nécessairement quelque chose de personnel; et comme je trouve mon explication appuyée par des recherches numériques, j'ai pensé qu'il était à propos de la rappeler.

La stabilité du cercle des passages de Greenwich est telle, que les observations faites dans la position zénithale du télescope n'éprouvent pas de changement sensible pendant des intervalles de temps considérables; on a l'habitude de réunir ensemble toutes les déterminations du point zénithal faites, pendant une quinzaine, et d'adopter le résultat

moyen, pour la position du point zénithal, dans la réduction de toutes les observations faites durant cette quinzaine.

Point de rayonnement d'étoiles filantes, par A. S. HERSCHEL. — Dans la nuit du 20 octobre 1865, le ciel était sans nuages, et l'on a observé l'arrivée du groupe de météores. Comme ils laissaient des traces lumineuses très-remarquables, dix-neuf d'entre eux ont pu être suivis à travers les étoiles avec une précision plus qu'ordinaire. Projetée sur un planisphère céleste ayant le zénith de Greenwich pour centre de projection, les traces de ces dix-neuf étoiles filantes, à l'exception de trois, étant prolongées dans un sens opposé à leur direction, passent par un petit cercle qui n'a qu'un rayon de quatre degrés, et dont le centre est situé dans Orion, à 90° d'ascension droite et 15° de déclinaison boréale. La déviation moyenne est de $2^{\circ} 2'$.

Note sur ζ d'Hercule, par T. W. BURR. — Dans le dernier numéro du vol. xxv des *Monthly Notices*, M. Fletcher a appelé l'attention sur le fait que cette étoile qui, avec son grand réfracteur est maintenant « absolument simple, » pouvait être mesurée, il y a peu d'années, avec un télescope de 4 pouces seulement d'ouverture. Cela me rappelle, dit-il, que je l'ai vue double, même avec une ouverture moindre, et pensant que la date de cette observation aurait de l'intérêt, je l'ai rapportée dans mon livre de notes, où je la trouve au 19 mai 1858. J'ai vu le couple bien séparé, avec un grossissement de 480 dans mon équatorial de $3 \frac{3}{8}$ pouces d'ouverture; la duplicité pouvait même être découverte avec un grossissement de 173.

Sur la détermination de la différence de longitude entre les observatoires de Greenwich et de Glasgow par des signaux électriques, par le professeur Grant. — La période des observations s'étend du 28 avril au 26 mai 1865. Les étoiles choisies pour l'observation étaient au nombre de vingt-huit; elles étaient disposées en quatre groupes de sept étoiles chacun, et de telle manière que, quand la dernière étoile d'un groupe avait passé dans le télescope du cercle des passages de Glasgow, qui est l'instrument le plus à l'ouest, la première étoile du groupe suivant était près de commencer son passage sur les fils de Greenwich ou de l'instrument le plus à l'est.

Pendant quatre nuits, celles des 1, 2, 22 et 25 mai, le temps a été favorable pour l'observation dans les deux observatoires, et c'est sur les résultats obtenus pendant ces nuits qu'a été exclusivement établie la détermination de la différence de longitude.

Les observateurs à Greenwich, étaient MM. Dunkin, Criswick et

Carpentier; l'observateur à Glasgow était M. Plummer. Les observations de MM. Criswick et Carpenter ont été réduites à celles de M. Dunkin, en tenant compte de leurs équations personnelles relatives, et c'est l'astronome royal qui a bien voulu me communiquer leurs dernières déterminations. Les observations de M. Plummer, dont l'équation personnelle a été aussi déterminée à Greenwich, ont été pareillement réduites à celles de M. Dunkin.

En réunissant les valeurs moyennes de la différence de longitude pour les quatre jours, nous avons :

	Différence de longitude.
1 mai	17 ^m 10,680
2 »	10,648
22 »	10,433
25 »	10,463

En combinant ensemble ces valeurs dans lesquelles on a eu égard au nombre d'observations qui ont été faites chaque jour, nous obtenons : 1° Pour la valeur définitive de la longitude du cercle des passages de l'observatoire de Glasgow :

17^m 10,53 ouest.

2° Pour la durée du passage du courant :

1 mai	0,023
2 »	0,037
22 »	0,035
25 »	0,018

D'où nous déduisons définitivement :

Durée du passage du courant — 0,029.

Je ne puis laisser passer cette occasion sans exprimer ma plus vive reconnaissance aux officiers de la Compagnie du télégraphe électrique international, qui, en même temps que M. Evans, surintendant, ont été on ne peut plus courtois et obligeants, et qui nous ont rendu les services les plus efficaces dans le cours de nos opérations.

Météorites tombées le 25 août 1865 dans la tribu de Senhadja, cercle d'Aumale, province d'Alger; fer météorique signalé à Dellys, par M. Daubrée. — Une chute de météorites a eu lieu le 25 août dernier, entre 11 heures et midi, en Algérie, dans le cercle d'Aumale, à 50 kilomètres, au nord de cette ville; non loin du ruisseau dit Oued-Soufflat. Les principales circonstances de la chute ont

été recueillies sur les lieux mêmes et dès le lendemain par M. Grenade, géomètre de 1^{re} classe du service topographique. L'échantillon qui était entre les mains du caïd de la tribu, au moment de la visite de M. Grenade, formait encore la plus grande partie de la masse primitive ; aussi a-t-il été possible, en s'aidant des renseignements de ceux qui avaient vu la météorite avant qu'on la brisât, de se représenter la configuration qu'elle avait en tombant sur le sol. Sa forme, que l'on ne peut définir en termes géométriques, a été comparée à celle d'un parallépipède à base carrée, qui serait renflé par son milieu, ou mieux, à une double pyramide, aussi à base carrée, à angles terminaux très-aigus, et tronquée, de manière à présenter à ses extrémités, deux bases quadrangulaires. Elle avait 35 centimètres suivant sa plus grande dimension. Sa section, prise vers le milieu, était de 16 centimètres sur 22. La face, à peu près de forme carrée, qui la terminait vers ses deux extrémités, avait moyennement 11 centimètres de côté. Le poids ne devait pas excéder 23 kilogrammes. Quant au fragment transmis à Alger, il pesait 6 kilg. 800. Le trou que la masse avait formé en pénétrant dans le sol, avait une profondeur de 50 cent. Le terrain était meuble jusqu'à 20 centimètres ; mais au delà il consistait en un calcaire très-dur qui, malgré sa résistance, était perforé sur 30 centimètres. Les parois de la cavité étaient très-lisses, ce qui dénote l'intensité du frottement. La météorite au moment où elle vint frapper le sol, présentait l'une de ses pointes en avant. Le même jour et à la même heure, on vit tomber une seconde météorite dans la tribu de Senhadja, fraction des Beni-Ouelben ; ce second point, d'après M. Grenade, est situé à 4 800 mètres de distance du premier, vers nord 12° est. Il est par 0° 20' de longitude est, et 36° 27' de latitude nord. Ce second échantillon était, dit-on, à peu près de même dimension que le premier, dont il se rapprochait également par sa forme rappelant celle d'un parallépipède.

Les deux plus volumineux des échantillons, du poids de 6 kilog. 700 et de 1 kil. 620, sont dus à la libéralité de M. Ville, ingénieur en chef des mines à Alger, auteur de nombreuses et intéressantes recherches sur la constitution géologique de l'Algérie. La météorite des Senhadja se rapporte par ses caractères minéralogiques au type le plus commun parmi les masses qui nous arrivent des régions planétaires. Elle consiste, pour la plus grande partie, en une substance pierreuse d'un gris cendré, à grains fins et rayant le verre avec facilité. Dans cette pâte lithoïde, sont disséminés en grand nombre de petits grains à éclat métallique : des grains gris d'acier malléable, qui consistent en fer allié de nickel, avec mélange d'une pe-

tite quantité de sulfure, à un état facilement attaquable par les acides faibles; de nombreux grains aussi à éclat métallique, d'une teinte jaune-bronze, présentant parfois une irisation vive à leur surface, se comportent comme le proto-sulfure de fer; quelques grains d'un jaune de laiton possèdent les caractères de la pyrite proprement dite, inattaquable par l'acide chlorhydrique et s'effleurissant; 4 de nombreux grains noirs opaques, sans action sur le barreau aimanté, inattaquables par les acides, qui ont tous les caractères du fer chromé, présentant la forme de l'octaèdre régulier avec des tronçures sur les arêtes. La densité de la météorite prise dans son ensemble a été trouvée par M. Vatonne de 3,65. Une particularité digne d'intérêt, c'est la présence de sels solubles dans l'eau et consistant en chlorure de sodium avec accompagnement de carbonate de soude. Jusqu'à présent la présence du chlore n'a été signalée que rarement dans les météorites. Par ses caractères minéralogiques et chimiques, la météorite d'Aumale offre une grande ressemblance avec un certain nombre d'autres météorites et notamment celles qui sont tombées à Bachmut (Russie) en 1814; à Vouillé, près Poitiers, en 1831, à Château-Renard (Loire) en 1844; à New-Concord (État d'Ohio), aux États-Unis en 1860; et à Tourinnes-la-Grosse (Belgique) en 1863. La croûte mince ou vernis qui enveloppe l'échantillon est, comme d'ordinaire, d'un noir mat et légèrement rugueuse. Enfin, la météorite d'Aumale, de même que beaucoup d'autres, renferme dans son intérieur des surfaces presque planes, qui ont été striées par le frottement énergique des deux parois l'une contre l'autre, à la manière des miroirs de filons.

MÉTÉOROLOGIE.

Sur les indications du baromètre, par James Glaisher.— Le navigateur peut ne pas s'occuper du baromètre, quand sa hauteur est au-dessus de la moyenne; mais quand il descend au-dessous c'est un avertissement qu'il ne faut jamais négliger; et quand la dépression est subite, c'est un signe certain de l'approche d'une tempête. Aucun navigateur ne devrait dédaigner de pareilles indications; cependant on n'en tient pas compte; et ce qui est encore plus grave, c'est qu'un trop grand nombre de baromètres vendus comme baromètres de

marine, sont tout à fait impropres à une destination aussi importante. Depuis quelques années, j'ai vu beaucoup de ces instruments, et je les ai trouvés imparfaits sous bien des rapports. Voici quelques-uns de leurs défauts.

Premièrement, la partie supérieure du tube est trop petite. Secondement, on néglige le rapport du calibre intérieur du tube à celui de la cuvette, et l'échelle n'indique pas l'ascension du mercure qui se produit dans la cuvette quand il s'abaisse dans le tube. Troisièmement, l'orifice est généralement trop étroit à la partie inférieure du tube. Quatrièmement, la cuvette est trop petite pour contenir le mercure quand le baromètre est bas. Cinquièmement, on a mal nettoyé l'intérieur des tubes et on les a débarrassés imparfaitement de l'humidité. Le plus grave de ces défauts est le troisième. On sait que les tubes des baromètres de la marine doivent avoir leur orifice rétréci pour arrêter le mouvement du mercure quand le vaisseau est en mer agitée. Quelquefois ce rétrécissement a été fait avec si peu de soin qu'il ne produit pas l'effet voulu ; mais le plus souvent il a été poussé à l'excès. Par exemple, dans quelques instruments, le mercure met de quarante minutes à une heure pour parcourir le premier pouce après la suspension, et plusieurs sont si lents dans leur action qu'ils n'indiquent pas de changement en moins de vingt minutes. Ce rétrécissement exagéré est souvent cause que les mouvements du baromètre s'arrêtent tout à fait, parce que l'orifice extrêmement petit du tube est hermétiquement fermé par de petites particules de matière étrangère, ou même d'oxyde de mercure qui viennent s'y appliquer dans les mouvements du mercure de la cuvette, ce qui rend l'instrument tout à fait hors d'usage ; et souvent on ne s'en aperçoit que quand le vaisseau est en mer. Un baromètre qui marche bien tant qu'il n'est pas agité, peut donc devenir ensuite complètement inutile. Le quatrième défaut est aussi très-grave, et ici, les fabricants sont bien plus répréhensibles pour la faute qu'ils commettent, que pour leur ignorance ou leur manque de soin, car ils réduisent le volume de la cuvette pour économiser un quart de livre de mercure. Cette grande envie de faire des instruments à bas prix est très-funeste, parce que les indications de pareils instruments sont tout à fait trompeuses, dans le moment même où les changements sont d'une importance capitale pour le navigateur. Dans plusieurs baromètres de cette espèce, le mercure ne descend pas au-dessous de 29 pouces, si même il descend aussi bas, quand un baromètre étalon indique au même instant 28,5 pouces, ou même moins. Un pareil instrument n'indique pas de changement, à moins que le mercure ne s'élève au-dessus de 29 pouces ; c'est-à-dire que le baromètre indique que le mercure est stationnaire pendant tout

le temps des plus grandes phases d'une tempête, et quand les changements devraient être connus immédiatement du navigateur.

Il ne faut donc pas s'étonner que les marins fassent peu de cas du baromètre quand on leur fournit des instruments de cette espèce. M. Pastorelli m'a dit qu'il avait entendu dire à un capitaine, qu'il avait mis le baromètre de côté parce qu'il occupait une place utile à un autre objet, et, à son arrivée à Liverpool, cet instrument a été trouvé brisé dans un coin obscur du vaisseau. Ceci est un exemple fâcheux qui prouve la nécessité absolue des perfectionnements à faire dans ces instruments. En employant de grandes cuvettes, des tubes d'une capacité convenable, des échelles connues sous le nom d'échelles réduites, des tubes chimiquement purs, du mercure purifié, et des orifices convenablement étranglés, on peut construire des instruments qui indiquent 0,01 ou 0,02 de pouces sur chaque partie de leur échelle, quand on les compare avec un baromètre étalon, et ils doivent et peuvent être vendus à un prix modéré. On ne doit rétrécir le tube d'un baromètre de marine qu'autant qu'il le faut pour que le mercure conserve la plus grande liberté de son mouvement, sans qu'il soit besoin de le forcer. Quand le vaisseau est en mer et que le baromètre vient d'être suspendu, la vis qui est au bas du tube étant retirée autant qu'elle peut l'être, le mercure doit descendre le premier pouce dans le tube en 45 ou 60 secondes. Il doit descendre le deuxième pouce en moins de deux minutes, et être arrivé exactement au point, 15 minutes au plus, après le moment de la suspension. Un pareil instrument, si rapidement que se produisent les changements atmosphériques, doit indiquer la véritable pression à 0,01 de pouce près en une ou deux minutes, et ce degré d'exactitude est suffisant dans la pratique. Pour le transport de cet instrument, il faut, avant de l'emballer, le prendre sans toucher à la vis qui est au bas, et l'incliner avec sa cuvette sous un angle de 45 à 60 degrés : dans cette position, le tube se remplira en trois ou quatre minutes ; alors on le tient horizontalement et l'on met la vis du bas en place, mais pas tout à fait exactement. Avec ces précautions, l'instrument sera bon pendant bien des années, ou plutôt jusqu'à ce qu'il soit brisé. Pendant ces derniers mois, j'ai eu de fréquentes entrevues avec M. John Browning, 111, Minories ; M. F. Pastorelli, 208, Piccadilly ; et M. Zambra, 1, Hatton Garden, qui ont entrepris la construction de baromètres de marine ayant ces qualités, pour les soumettre à mon examen ; j'ai pris la peine d'observer chacun de ceux qu'ont faits ces constructeurs, et j'ai donné un certificat pour chaque instrument qui remplit les conditions ci-dessus. Ceci prévient efficacement la difficulté dont j'ai parlé. Je suis persuadé que si nos marins avaient été pourvus d'instruments fidèles,

pendant la terrible tempête du mercredi 29 novembre dernier et du vendredi suivant, cette tempête, qui a duré deux jours et deux nuits, n'aurait pas été aussi désastreuse pour la vie et la fortune de tant de monde.

Pour confirmer ces remarques, je peux citer un ou deux cas. Il y a quatre ou cinq ans, le steamer de Sa Majesté « Procupine » croisait devant St-Kilda, dans les Hébrides. Le capitaine Otter, ayant remarqué que le baromètre avait baissé graduellement de 1 1/2 pouce entre 8 heures du soir et 3 heures 26 minutes du matin, ordonna que le vaisseau fût bien fermé, et mis dans le meilleur état possible. A la dernière heure, l'orage éclata avec une violence épouvantable, ravagea la petite île, détruisit presque toutes les récoltes de ses pauvres habitants, et causa des désastres lamentables parmi les vaisseaux et les bateaux pêcheurs qui se trouvaient dans ces mers à ce moment. Mais la « Procupine » résista noblement à la tempête : et au lieu d'être mise en mille pièces, le bon vaisseau fut occupé quelques jours à une mission de bienfaisance, en portant de la nourriture aux pauvres insulaires. Je suis sûr que l'institution nationale de sauvetage prêtera volontiers son concours, non-seulement en fournissant, aux marins, des appareils de sauvetage, mais encore en les aidant à se procurer à bon compte des baromètres fidèles, ce qui ne serait que donner, pour la mer, une extension au système de baromètres des côtes, établi par l'institution ; et l'on prévient ainsi autant que possible, par des avertissements reçus en temps opportun à bord des vaisseaux, la nécessité de recourir à la dernière, mais plus glorieuse ressource, le service des bateaux de sauvetage eux-mêmes. (*Mechanic's magazine*, décembre 1865).

OPTIQUE.

Photographies du spectre obtenues par M. Rutherford, par M. J. Müller. — La hauteur de la bande spectrale de l'une des photographies de M. Rutherford, de New-York, n'est que de 15 millimètres, mais, par contre, les dimensions horizontales sont très-considérables. La distance de H à G est de 40, 7 centimètres, et la distance de G à F de 38 centimètres. Dans le tableau du spectre de Kirchhoff, l'espace entre G et F est de 77 centimètres : les proportions

de la photographie de M. Rutherford, sont donc presque exactement la moitié de celles du spectre de Kirchhoff. Il s'étend à peine au delà des deux lignes H, par contre il s'étend très-loin dans la partie visible, c'est-à-dire de G jusqu'au delà de F, à peu près vers l'endroit marqué 185 sur l'échelle de Kirchhoff. La photographie de M. Rutherford a donc de commun avec celle de Kirchhoff la portion qui s'étend de G à F et un peu au delà.

Ceux qui connaissent les difficultés qu'il faut vaincre pour avoir des photographies du spectre dans de si grandes dimensions, seront étonnés de la netteté des raies obscures des photographies de M. Rutherford ; ce qui les étonnera plus encore, c'est l'accord vraiment admirable que l'on constate entre les raies tracées expérimentalement et les raies photographiées ; elles coïncident parfaitement pour le lieu, la largeur et l'intensité. Les mêmes groupes de raies se présentent presque exactement avec les mêmes caractères.

Pour faire ces belles photographies, M. Rutherford s'est servi de deux prismes de sulfure de carbone de 60° ; une seule fraction (le n° 10, qui contient la première raie H) a été obtenue avec trois prismes de flint glass de 45° et 60° .

Il serait vraiment à désirer que les photographies spectrales de M. Rutherford, accompagnées des nombres de l'échelle de Kirchhoff fussent mises le plus possible à la disposition des physiciens, et que M. Rutherford employât ses efforts à reproduire les raies obscures de la lumière ultra-violette.

M. Rutherford préfère aux prismes de flint glass, les prismes de sulfure de carbone, qui néanmoins doivent être construits en observant certaines précautions, parce que, pour les indices de réfraction qui ne sont pas très élevés, le pouvoir dispersif du sulfure de carbone est très-grand. Il a trouvé que, souvent, des prismes, qui avaient été remplis de sulfure de carbone, ne reproduisaient pas nettement les raies ; que par exemple les raies du sodium étaient confuses. Après une agitation convenable, les raies se montraient nettement, après un repos plus ou moins long des prismes, elles se présentaient de nouveau avec leur premier défaut de netteté. Il suit de là que le sulfure de carbone laissé en repos, se partage en couches d'inégales densités et de pouvoirs réfringents inégaux. Pour parer à cet inconvénient, M. Rutherford laissa reposer pendant quelques jours du sulfure de carbone dans un flacon long et étroit, et ensuite il remplit les prismes, en faisant écouler le liquide par une ouverture placée au fond du flacon et qui avait été fermée jusqu'à ce moment avec un bouchon. L'indice de réfraction de la raie du sodium pour le prisme rempli le premier, était de 1,62376 ; pour le neuvième prisme, qui

avait été rempli avec le même flacon, et qui par conséquent contenait le liquide de la couche supérieure, l'indice de réfraction de cette même raie était 1,62137. (*Annales de Poggendorff, novembre 1865.*)

CALORIQUE.

Sur la chaleur latente des corps rapportée à un volume de vapeur saturée sous une même pression, par M. MÉHAY, à Paris. — En considérant les grandes différences qui existent entre les quantités qui expriment la chaleur latente des différents corps rapportée à un même poids, l'on serait tenté de croire que lorsqu'il s'agit de produire du travail mécanique, les liquides dont la chaleur latente est la plus faible doivent donner un effet utile plus grand.

Désirant m'éclairer sur ce point, j'ai calculé la chaleur latente pour un certain nombre de liquides en la rapportant à un litre de vapeur saturée sous la pression de 76 grammes de mercure.

Ces quantités s'obtiennent aisément, connaissant le poids d'un volume de vapeur à 0°, la température d'ébullition sous la pression atmosphérique et la chaleur latente rapportée à 1 kilogramme.

Pour l'eau, par exemple, le poids d'un litre de vapeur à 0° étant 0,81, 1 kilogramme représente 1 235 litres ou 1 687 litres à la température de l'ébullition; comme la chaleur latente de l'eau est 536 calories pour 1 kilogramme ou 1 687 litres, il en résulte que, pour un litre de vapeur d'eau saturée sous la pression atmosphérique, la chaleur latente exprimée en calories est de 0,318.

En répétant les mêmes calculs sur d'autres liquides, l'on trouve les nombres suivants :

Eau.....	0,318
Esprit de bois.....	0,281
Alcool absolu.....	0,339
Alcool valérique.....	0,334
Éther sulfurique.....	0,273
Éther valérique.....	0,275
Acide formique.....	0,343
Acide acétique.....	0,288
Acide butyrique.....	0,345
Acide valérique.....	0,302

Éther acétique.....	0,332
Butyrate de méthylène.....	0,298
Essence de térébenthine.....	0,272
Térébène.....	0,268
Essence de citron.....	0,275

Or ces nombres, à l'exception d'un ou deux, s'écartent peu de la moyenne 0,3. L'on peut donc dire, du moins, quant à la question qui nous occupe, que *la chaleur latente rapportée à un même volume de vapeur saturée sous une même pression est sensiblement la même pour tous les corps.*

Les nombres trouvés paraissent différer encore trop pour que l'on puisse, dès à présent, considérer l'énoncé ci-dessus comme une loi ; mais nous devons faire remarquer que les densités de vapeurs qui ont servi de base à nos calculs, ont pour la plupart été déterminées en opérant à une haute température, et peuvent, par conséquent, différer sensiblement de celles que l'on obtiendrait en faisant cette détermination à la température d'ébullition de chaque liquide, comme il le faudrait pour avoir le volume réel de vapeur fournie.

C'est ainsi que dans un premier calcul, en adoptant pour l'acide acétique la densité, 2,15 d'après M. Cahour, je trouvais seulement 0,2 calories pour la chaleur latente d'un litre de vapeur, tandis qu'en adoptant la densité 2,8 déterminée par M. Dumas à une température plus basse, l'on obtient le nombre 0,258 que nous avons donné ci-dessus.

Il paraît probable, d'après cela, que si l'on avait la densité de l'acide acétique exactement à son point d'ébullition, le nombre obtenu pour sa chaleur latente se rapprocherait plus encore de la moyenne 0,3.

Si l'on voulait avoir la quantité totale de chaleur utile pour produire un litre de vapeur, l'on comprend que l'on devrait, aux nombres du tableau ci-dessus, ajouter la quantité de chaleur nécessaire pour élever le poids d'un litre de vapeur de la température ambiante moyenne à la température d'ébullition du liquide que l'on considère.

En calculant cette quantité pour l'eau, on trouve qu'il faudrait ajouter 0,053 calories, ce qui ne représente que 16,66 0/0 de la chaleur latente trouvée pour un litre de vapeur.

L'on voit, d'après cela, qu'en remplaçant l'eau par d'autres liquides dans les machines à vapeur, l'on ne peut espérer une grande augmentation quant à la quantité de chaleur transformée en force.

Cependant, il convient de faire observer que la dépense réelle de calorifique n'est pas toujours ce qui importe le plus dans la pratique où la

difficulté consiste souvent dans l'emploi de la chaleur des liquides des vapeurs ou des gaz, dont la température est peu élevée; c'est cette considération surtout qui justifie dans certains cas la préférence que l'on a donnée aux liquides bouillant à une basse température, et particulièrement à l'éther sulfurique.

Observations sur un fait expérimental de chaleur spécifique, par M. GIUSEPPE-VARGIU, professeur au séminaire d'Oristano (Sardaigne). — 1° En mêlant ensemble un kilogramme d'eau à 0°C. ou à une température plus élevée avec un kilogramme de mercure à 100°, les physiciens ont reconnu que le calorique spécifique de l'eau est à celui du mercure, comme 93 est à 3, ou comme 32 à 1, approximativement, en prenant pour unité le degré de la température du mercure; et cela veut dire que 1 degré de température de l'eau en vaut environ 32 de celle de mercure: en d'autres termes, cela signifierait encore que l'eau *neutralise* et rend *latente* pour chaque degré de sa température, 32° du mercure.

2° Le chaleur, et par conséquent la température, en s'élevant, fait augmenter le volume d'un corps et jusqu'à un certain point d'une manière régulière: de sorte qu'elle est capable de modifier l'action des forces moléculaires, de manière à rapprocher et à éloigner les unes, des autres, les molécules du corps, en rendant les pores plus ou moins grands. Son action est donc comme celle d'une force.

3° Il résulte de l'expérience que le coefficient de dilatation absolue de l'eau est $K = 0,0007244$; et celui du mercure $K' = 0,00018$. Le rapport entre ces deux coefficients est $K : K' :: 4 : 1$; et comme le degré de la température de l'eau en vaut 32 de celle du mercure, il s'ensuit que le *calorique*, pour produire dans l'eau l'effet d'un degré de chaleur ou de température, augmente le pore ou l'espace intramoléculaire *quatre fois* autant que celui du mercure; et que pour l'accroissement *un* dans l'eau (la pression barométrique de 0,76 étant constante, et à l'exclusion de toute autre action extrinsèque), il faut une quantité de calorique égale à huit fois celle qui est nécessaire dans le mercure, pour produire un effet tant *mécanique* que calorifique de *un quart*.

4° En admettant que l'accroissement de température s'effectue uniformément, comme l'eau bout à 100° C. sous la pression ordinaire de 0,76, et le mercure à 360° environ, et comme celui-ci se solidifie à 40° au-dessous du 0° de l'eau, il s'ensuit que la *distance du point de congélation* à celui de l'ébullition est pour le mercure de 400° C. approximativement, et pour l'eau, en degrés du mercure, de 3200°. Maintenant il est vrai que, quand un liquide bout, il surmonte la pres-

sion atmosphérique par l'action répulsive moléculaire; donc nous aurons $3200^\circ \varphi = 76 = 400^\circ \varphi'$, en désignant par φ et φ' les forces répulsives respectives, et par conséquent $\delta \varphi = \varphi'$. En outre $100^\circ \varphi_1 = 400^\circ \varphi'$; c'est-à-dire, $\varphi_1 = 4\varphi'$; d'où l'on tire $\varphi_1 : \varphi' :: 4 : 1$, c'est-à-dire que l'effet (force vive, quantité de mouvement, vitesse) de la molécule aqueuse sous l'action d'une quantité de calorique capable de produire dans l'eau un degré de température, a une intensité égale à quatre fois celui de la molécule de mercure sous l'action d'une quantité de calorique capable de produire pareillement 1 degré de température dans le mercure. Et parce que chaque molécule aqueuse augmente, pour chaque degré de température, la distance précédente comme *quatre*, et celle de mercure comme *un*, il s'ensuit que les coefficients respectifs sont comme 4 à 1.

5° Puisque les physiciens, pour expliquer le phénomène de la fluidité des liquides, admettent que les molécules ont une forme sphérique, et que les intensités des forces attractive et répulsive sont égales, pour expliquer la compressibilité presque *nulle*, en même temps que la grande élasticité dont ils jouissent, il suffirait, ce me semble, de supposer que les molécules sont au *contact*. Il en résulterait : 1° que chaque pore, dans un liquide homogène quelconque, est formé d'un groupe de cinq molécules; 2° que dans un même liquide homogène les molécules étant toutes égales entre elles, les pores le sont aussi entre eux; d'où il suit que la grandeur du pore est directement proportionnelle à la grandeur de la molécule; 3° enfin qu'entre deux liquides dont chacun est homogène, les molécules et les pores sont respectivement proportionnels.

6° De la forme sphérique attribuée justement aux molécules liquides, et de l'égalité des forces attractive et répulsive qui sont la cause du phénomène de la *fluidité*, c'est-à-dire, la grande *mobilité* et le *glissement* facile des molécules les unes sur les autres, il résulte qu'elles peuvent posséder, et même qu'elles possèdent réellement un mouvement de rotation ou de révolution; c'est pourquoi il me semble raisonnable d'admettre que les deux hypothèses de la forme sphérique, et de l'égalité entre les forces attractive et répulsive ne sont que la simple conséquence du mouvement susdit, comme on peut le déduire des circonstances et des conditions de ce mouvement lui-même. En effet tout mouvement central et spécialement le mouvement circulaire, soit de révolution soit de rotation, est toujours produit par la combinaison de deux forces, l'une continue, constante *et centripète*, l'autre instantanée *et tangentielle*. En outre, c'est de ce genre de mouvement que résulte la force *centrifuge*, laquelle pour la condition d'équilibre danse mouvement, doit être égale à la force centripète :

ces deux actions, selon moi, correspondent respectivement à la force *attractive* et à la force *répulsive* des molécules. Ensuite ce genre de mouvement est *uniforme* tant que l'action des deux forces demeure *constante*; mais si une seule d'entre elles varie, le mouvement devient *varié* aussi, et il est ou *accélééré* ou *retardé* selon qu'il y a accroissement ou diminution dans l'action des deux forces. D'où il suit que, si le mouvement rotatoire s'accélère, les molécules s'éloignent davantage les unes des autres parce qu'elles se *repoussent mutuellement*, en vertu de l'augmentation de la force centrifuge : si ensuite le mouvement est retardé, la vitesse des molécules diminue, et, l'action centrifuge (*répulsive*) devenant moins intense, les molécules se rapprochent toujours plus les unes des autres; de cette action réciproque pourrait résulter un *mouvement oscillatoire* pareillement *varié*.

7° Si l'on considère la chaleur comme un effet du mouvement, comme il paraît qu'on doit le faire, chaque degré de température serait dû à l'*action du mouvement oscillatoire moléculaire*; par conséquent, selon les circonstances, c'est une question de temps et de vitesse. Maintenant, d'après les lois de la mécanique, une molécule qui tourne avec un mouvement accéléré acquerrait, à la fin de chaque demi-révolution, une vitesse dont le carré est proportionnel au diamètre, et égale encore à celle qu'elle aurait acquise en parcourant son diamètre propre dans ce même mouvement, et pendant une révolution tout entière, celle qu'elle aurait acquise en décrivant *deux fois* le diamètre; ou bien un espace égal à deux fois son propre diamètre. Ce résultat se vérifierait à quelque degré que la vitesse lui fût communiquée, soit lentement, soit rapidement : donc si T est le temps périodique de la molécule aqueuse, T' celui de la molécule de mercure, et si t représente le temps correspondant à l'unité d'espace rectiligne, on aura $T = 8t$ et $T' = 2t$, en supposant que les diamètres respectifs des molécules de l'eau et du mercure soient comme 4 à 1. De là on tire $T^2 = 64t^2$ et $T'^2 = 4t^2$, et par suite $T^2 : T'^2 :: 16 : 1$; et si l'on multiplie respectivement les termes de cette proportion avec ceux de la proportion $\varphi_1 : \varphi' :: 4 : 1$, on aura $\varphi_1 T^2 : \varphi' T'^2 :: 64 : 1$; d'où l'on tire $\varphi_1 T^2 = 64 \varphi' T'^2$, et puisque $\varphi' T'^2 = 1$, il reste $\varphi_1 T^2 = 64$. Si l'on

divise ce résultat par 2, on trouve $\frac{\varphi_1 T^2}{2} = 32$; et comme $T^2 = 16 T'^2$,

on a $\frac{T^2}{2} = 8 T'^2$. Ces résultats coïncidant avec les résultats de l'expérience, viennent à l'appui de l'hypothèse que la chaleur est un *effet du mouvement*. Il faut observer en outre que le carré du temps, dans le mouvement uniformément accéléré, est *proportionnel* et même *égal*

au carré des vitesses totales acquises à la fin des temps respectifs, en prenant pour *unité la vitesse initiale*.

8° Il résulte de ce qui a été dit ci-dessus, qu'une molécule libre acquiert à chaque révolution une *vitesse* dont le *carré* est proportionnel au *double* du diamètre respectif ; ou que le temps de chaque espace rectiligne pris pour deux et parcouru d'un mouvement accéléré par une molécule tournant librement avec accélération équivalent à son temps périodique, son diamètre étant pris pour un. Je pense qu'on peut vérifier ces faits en laissant tomber, d'une hauteur convenable, deux sphères *homogènes* ; parce que de la même manière que les espaces partiels vont en augmentant suivant la loi connue de la série des nombres impairs, pareillement et suivant la même loi vont en augmentant les nombres respectifs des révolutions. Maintenant en décomposant et en analysant les résultats de l'expérience, on trouve qu'ils coïncident exactement avec les déductions qui viennent d'être faites. En effet, on a trouvé : 1° que 32° du mercure équivalaient à un degré de l'eau ; ce résultat est l'expression de l'équation $\frac{\varphi_1 T^2}{2} = 32^\circ$; en outre :

$$8\varphi = \varphi' = \frac{16}{2}\varphi = \varphi' = \frac{T^2}{2}\varphi = \varphi' ; \text{ et } \varphi_1 : \varphi' :: 4 : 1. \text{ Mais nous avons}$$

$$\text{en outre } 400^\circ = (20)^2 = (4 \cdot 5)^2 = (2^2 \cdot 5)^2 ; \text{ et}$$

$$3200^\circ = 8(400^\circ) = 8(2^2 \cdot 5) = \frac{16}{2}(2^2 \cdot 5) = \frac{T^2}{2}(2^2 \cdot 5). \text{ Et comme } 16$$

en supposant le diamètre égal à 4, est $d^2 = 16$, et $d'^2 = 1$, nous trouvons que le rapport $d^2 : d'^2 :: 16 : 1$ est le rapport des aires. On retrouve dans ces résultats les deux constantes 2 et 5 qui ajoutent une certaine force aux hypothèses qu'on a faites.

9° Un phénomène singulier que présente le mercure peut être la conséquence de l'hypothèse que les molécules liquides sont douées du mouvement de rotation. On sait que le mercure jeté sur un plan poli d'abord ne le mouille pas ; ensuite il *tend à fuir*. L'un est la conséquence de l'autre ; parce que le plan par sa résistance détruit le poids du mercure ; par suite, celui-ci se met en mouvement en réagissant contre le plan par sa vitesse de rotation avec l'action centrifuge. Les phénomènes de l'état sphéroïdal pourraient encore avoir la même cause. Si les explications données et les hypothèses émises peuvent avoir quelque valeur, l'examen de ces faits étant suivi avec soin, présente beaucoup d'autres conséquences ; spécialement si ces considérations et ces déductions étaient appliquées aux fluides aériformes et aux mouvements de l'éther ; parce que suivant les théories modernes les plus accréditées, on aurait les causes de la chaleur, de la lumière et du magnétisme avec l'électricité prise, tour à tour, dans la *quantité de son*

mouvement oscillatoire, de la vitesse de son mouvement de rotation, et du phénomène oscillatoire de va et vient des molécules.

M. JULES MAISTRE, à *Villeeneuve*. Nouveau système pour entretenir une température constante dans une étuve ou dans un appartement. — L'appareil se compose de deux parties distinctes :

1° D'un thermomètre électrique ;

2° D'un électro-aimant.

Le thermomètre électrique est gradué comme le thermomètre à mercure ordinaire, seulement le mercure de la boule est en communication directe avec un des pôles d'une pile par l'intermédiaire d'un fil de platine, qu'on a eu soin de souder au verre en construisant le thermomètre.

Dans la tige du thermomètre descend un autre fil de platine qui est en communication avec le second pôle de la pile.

Sur le trajet des fils de la pile on place un électro-aimant lequel agit sur le levier, qui ferme une bouche de chaleur si on chauffe par l'air chaud.

Supposons une étuve qu'on veuille chauffer à 40 degrés.

Le thermomètre est suspendu dans l'intérieur de l'étuve.

L'extrémité inférieure du fil, qui pénètre dans la tige, est placée en regard du 40° degré.

On introduit de l'air chaud dans l'étuve par l'intermédiaire d'une bouche de chaleur. Tant que la température n'est pas à 40 degrés, le courant est interrompu et l'appareil est au repos ; mais aussitôt que le mercure du thermomètre arrive au 40° degré, immédiatement le circuit électrique est établi et l'électro-aimant fait fermer la bouche de chaleur.

L'air ne pouvant plus pénétrer dans l'étuve, la température reste un instant stationnaire, mais bientôt les objets environnants enlèvent du calorique, la température s'abaisse, le mercure descend dans la tige, et le contact cesse d'avoir lieu.

L'électro-aimant n'agissant plus sur le levier, la bouche de chaleur s'ouvre pour donner passage à une nouvelle quantité d'air chaud.

Par suite de l'arrivée de cet air, la température se relève de nouveau et le courant se rétablit.

Ainsi de suite indéfiniment.

On voit que le thermomètre électrique a pour but de faire entrer de l'air chaud ou de la vapeur toutes les fois que la température est trop basse, et qu'il sert à empêcher l'air chaud ou la vapeur de pénétrer lorsque la température dépasse le degré qu'on veut obtenir.

Deux appareils, basés sur le système que nous venons de décrire, ont fonctionné pendant plus de quinze jours de suite, et jamais la température n'a varié de plus d'un demi-degré.

Lorsqu'on a à sa disposition le gaz, rien n'est plus facile que d'entretenir à peu de frais une étuve ou une chambre à une température constante. On n'a qu'à faire agir le levier de l'électro-aimant sur l'extrémité du tube en caoutchouc qui porte le bec de gaz.

Supposons un tuyau en caoutchouc terminé par un bec en cuivre : ce bec chauffe directement le dessous d'une étuve ou d'un fourneau. Chaque fois que la température sera au degré voulu, le courant passera par l'intermédiaire du thermomètre, et le levier venant s'appliquer contre le bec de gaz l'inclinera de quelques centimètres, de telle sorte que la flamme ne sera plus au-dessous de l'étuve ou de la caisse.

Dès ce moment la température restera stationnaire.

Mais lorsque le courant électrique ne passera plus, ce qui indiquera que la température est trop basse, le bec de gaz reviendra, par son propre poids, à sa première position.

Les mêmes phénomènes se reproduisent successivement.

Pour les appareils de grande dimension, qui sont destinés à chauffer de grandes étuves, le moyen que nous venons d'indiquer n'est pas suffisant. Voici, dans ce cas, l'appareil dont on peut se servir :

On a un tube en caoutchouc de grand diamètre qui donne passage au courant de gaz. Ce tube débouche sous l'étuve ou dans la cheminée qu'on veut chauffer, et il se termine par plusieurs becs. A une certaine distance de la cheminée et sur le trajet de ce tube se trouve un compteur à gaz ou un robinet armé d'une longue tige.

A côté de ce compteur ou de ce robinet on place un électro-aimant, lequel est en communication avec le thermomètre électrique et une pile. Cet électro-aimant fait fermer le robinet toutes les fois que le circuit électrique est établi.

En avant de ce compteur on embranche un second tube sur le dernier. Ce dernier tube est d'un très-faible diamètre et permet à un très-petit jet de gaz, qui reste toujours allumé, d'arriver constamment dans l'intérieur de la cheminée.

Voyons maintenant comment fonctionne l'appareil.

Lorsque la température est arrivée au degré qu'on a voulu atteindre, le thermomètre électrique ferme le circuit, le compteur s'arrête, le gaz cesse d'arriver dans les becs alimentés par le gros tube ; ils s'éteignent tous à la fois et le petit jet seul continue à brûler.

La température, après être restée un instant stationnaire, s'abaisse. Le courant sera interrompu, le compteur s'ouvrira, le jet du petit tube servira à rallumer les autres becs et, par suite, à ramener la température au degré voulu.

Un appareil, comme celui que nous venons d'indiquer, est simple et peu coûteux ; le jour où la houille ne sera pas plus chère en

France qu'en Angleterre, le chauffage par le gaz se répandra beaucoup plus et notre régulateur de la chaleur recevra de nombreuses et utiles applications, non-seulement dans l'industrie, mais surtout dans le chauffage des maisons particulières.

On peut aussi empêcher le gaz d'arriver dans l'étuve en faisant agir sur le tube d'amenée, qui doit être dans ce cas encore, en caoutchouc, une tige en fer. Chaque fois que la température est trop élevée dans l'étuve, un jet de gaz chauffant la lame en fer, celle-ci se dilate, son extrémité vient presser le tube en caoutchouc et empêche le gaz de passer.

CHIMIE INORGANIQUE.

Recherches sur les propriétés de l'iodure de potassium, par M. PAYEN — Conclusions. — On peut conclure de ces faits que les acides acétique, azotique, oxalique, et sans doute beaucoup d'autres acides, aux doses de 5 à 6 millièmes, ne décomposent pas l'iodure de potassium pur en solution aqueuse, au point de dégager l'iode, lorsque le liquide est à l'abri du contact de l'air, même au bout de plusieurs jours; que les mêmes solutions en présence de l'air atmosphérique, sous la double influence de l'oxygène tendant à oxyder le potassium, et d'un acide qui exerce son affinité pour la potasse, l'iode devient libre (si l'on considère le composé salin dissous comme de l'iodhydrate de potasse, l'acide ajouté s'unit à la base et dégage de l'acide iodhydrique, celui-ci par son instabilité en présence de l'oxygène de l'air en excès, laisse former de l'eau, et séparer de l'iode); qu'ainsi s'effectue la décomposition partielle de l'iodure de potassium pur, à l'aide des doses minimales de divers acides dans les circonstances précitées.

En consultant les annales de la science, on s'étonnerait qu'il fût resté, jusqu'à ce jour, quelques notions importantes à acquérir relativement aux propriétés de l'iodure de potassium et aux changements que ce composé peut si facilement subir, si l'on ne voyait combien il a fallu de soins attentifs pour déterminer toutes les conditions véritables de ces délicates réactions.

Depuis l'époque mémorable (1811) où Courtois découvrit l'iode, et Gay-Lussac en fit une étude classique, assignant à ce corps la plu-

part de ses propriétés caractéristiques et marquant sa place auprès du chlore (avant que le brome découvert par M. Balart vint s'interposer entre eux), tous les chimistes ont eu l'occasion d'examiner et d'utiliser pour une foule de travaux, l'iode ainsi que ses combinaisons ; cependant on ignorait encore plusieurs réactions intéressantes de l'iodure alcalin et du bromure de potassium, réactions qu'une note précédente et celle-ci ont eu pour but de faire connaître, et qui doivent désormais entrer dans l'histoire de ces précieux réactifs de la chimie pure et appliquée.

Ces faits nouveaux ont d'ailleurs un intérêt particulier en ce qu'ils dévoilent les causes d'opinions divergentes émises par plusieurs savants chimistes, qui attribuaient ou refusaient aux acides très-affaiblis, le pouvoir de décomposer à froid, soit instantanément, soit d'une manière lente, l'iodure de potassium : on voit clairement aujourd'hui que le premier cas se réalise toutes les fois que l'iodure incolore contient, néanmoins, de l'iode en excès, ce qui peut arriver en présence du carbonate alcalin ; le deuxième exemple se manifeste lorsque la solution d'iodure de potassium pur est à la fois en contact avec un acide, en dose même très-faible, et avec l'air atmosphérique ; tandis que si la solution acidulée d'iodure de potassium pur est à l'abri de l'air ou de l'oxygène, l'iode n'étant pas mis en liberté, la coloration jaune n'apparaît pas.

CHIMIE INDUSTRIELLE.

Note sur les soufflures de l'acier, par M. H. CARON. — Les aciers fondus en général, et particulièrement ceux que, dans le commerce, on appelle *doux*, parce que la trempe en modifie peu la dureté, sont sujets à être bulleux. Pour éviter ces bulles, ou du moins en diminuer le nombre et les dimensions, on a l'habitude, aussitôt la coulée faite, de charger le lingot avec un morceau de fonte qui entre exactement dans la lingotière. L'effet principal de cet obturateur est de refroidir la surface en fusion qu'il touche, de la solidifier, et d'empêcher par là le gaz de s'échapper en produisant ces nombreuses cavités qui déprécient l'acier coulé sans cette précaution.

Les soufflures de l'acier sont de deux sortes : les unes à parois métalliques et couleur de fer semblent avoir été produites par un gaz incapable d'oxyder le métal ; elles sont les plus nombreuses. Les autres,

présentant à l'œil les couleurs variées du fer ou de l'acier chauffé en présence d'un gaz oxydant, sont beaucoup plus rares que les premières et ne se rencontrent guère qu'à la surface des lingots. Il est généralement admis que le contact de l'air, au moment où la bulle vient à crever, est la cause de la légère couche d'oxyde qui tapisse les parois de ces cavités.

D'après ce qui précède, et, si l'on réfléchit à la nature de l'atmosphère ou des corps qui peuvent se trouver en contact avec le métal pendant sa fusion, il est certain que l'hydrogène, l'oxyde de carbone, l'azote ou un mélange de ces gaz, sont les seules causes possibles des soufflures dont je viens de parler. L'analyse aurait pu me renseigner à cet égard, je ne l'ignore pas, malheureusement la première difficulté qui se présente, — difficulté presque insurmontable suivant moi, — consiste à recueillir les gaz à l'état de pureté; aussi, les recherches faites dans cette voie n'ont-elles amené à aucun résultat capable de fournir une explication satisfaisante du phénomène. J'ai dû suivre une marche différente.

Ces gaz proviennent-ils de l'atmosphère du foyer et ont-ils été absorbés en nature par le métal en fusion? S'ils ne proviennent pas directement et sans transformation des gaz ambiants, comment et pourquoi se développent-ils au moment de la solidification du métal? Enfin, comment éviter ces soufflures? Tels sont les problèmes que je me suis posés et que j'ai cherché à résoudre expérimentalement.

L'acier fondu dans un creuset en terre réfractaire, et abandonné à un refroidissement lent, est toujours rempli de cavités à parois cristallisées; souvent même, lorsque les gaz du fourneau ont pénétré en assez grande quantité dans le creuset, on trouve le culot surmonté d'une efflorescence métallique et caverneuse, occupant un volume considérable. Ce fait ne se présente jamais avec le fer; sauf une cavité centrale produite par le retrait de la matière, les culots de fer fondu sont toujours parfaitement lisses, et l'introduction du gaz du foyer dans le creuset, n'y provoque jamais d'efflorescence bulleuse. J'ai répété bien des fois ces expériences en me servant du chalumeau Schlœsing, dont le maniement commode et simple à la fois, permet d'obtenir rapidement les températures élevées qui m'étaient nécessaires; j'ai toujours eu les mêmes résultats.

Les deux fusions dont je viens de parler, ayant été faites dans les mêmes circonstances, les deux métaux ont dû être exposés à l'influence des mêmes gaz qui composaient l'atmosphère du foyer. Il n'y aurait donc plus maintenant que deux hypothèses possibles: 1° les savants qui admettent l'absorption directe de l'hydrogène et de l'oxyde de carbone du foyer, par le métal fondu peuvent supposer que l'acier

possède la faculté d'absorber ces gaz, tandis que le fer ne la possède pas ; 2^o ceux, au contraire, qui n'admettent pas comme démontrée cette absorption directe, penseront que les bulles proviennent d'un dégagement de gaz produit par l'action du carbone (qui distingue le fer de l'acier) sur un corps qui se trouve mélangé ou dissous dans l'acier.

Pour reconnaître celle de ces deux hypothèses qui est la bonne, il m'a semblé qu'il suffirait de fondre de l'acier dans un tube de porcelaine traversé par un courant d'hydrogène ou d'oxyde de carbone, et de constater la présence ou l'absence des bulles. Voici ce qu'on observe en faisant ces expériences : lorsque la nacelle dans laquelle l'acier est placé est en porcelaine, on ne voit pas d'efflorescences après le refroidissement du métal fondu, mais la surface du lingot qui touche la porcelaine, est couverte de cavités semblables à celles qu'on remarque dans la fusion au creuset. D'après cela, je me suis demandé si la nature du vase dans lequel la fusion s'opérait n'avait pas une influence sur le résultat obtenu ; j'ai substitué à la nacelle en porcelaine une nacelle en magnésie et ensuite en chaux vive (ces nacelles étaient séparées du tube de porcelaine par une lame de platine) ; j'ai obtenu alors des lingots complètement exempts de cavités, d'efflorescences et de soufflures.

Ces expériences démontrent bien, je pense, que ce n'est pas l'hydrogène et l'oxyde de carbone absorbés par le fer ou l'acier en fusion qui produisent les soufflures ; elles font voir, en outre, que les bulles viennent de deux causes qui concourent également à la formation d'oxyde de carbone. Ces deux causes sont, d'abord et principalement, l'oxyde de fer produit par l'atmosphère oxydante du foyer, ensuite la décomposition, par le charbon de l'acier, du silicate de fer qui se forme au contact de la silice des creusets.

Après avoir constaté dans des courants de gaz différents, mais bien déterminés, l'influence que pouvait avoir sur l'acier, d'un côté la nature du creuset servant à la fusion, et d'un autre côté l'atmosphère au milieu de laquelle cette fusion s'opérait, j'ai voulu me rapprocher un peu plus de ce qui se pratique dans l'industrie. J'ai fait l'expérience suivante :

Deux morceaux d'acier provenant de la même barre ont été placés, l'un dans un creuset de terre réfractaire, l'autre dans un creuset taillé dans un morceau de chaux vive ; ces deux creusets munis de leur couvercle ont été enfermés chacun dans un autre creuset en terre, en ayant soin de les isoler du creuset enveloppé au moyen d'une substance infusible. Ils ont été ensuite chauffés successivement dans le même fourneau à vent et autant que possible à la même température ; en un mot, dans les mêmes conditions.

Après quatre heures de chauffe, les creusets refroidis ont été cassés ; l'acier était parfaitement fondu dans les deux cas ; le creuset en terre réfractaire contenait un culot criblé de bulles à parois cristallisées ; le creuset en chaux, au contraire, a donné un culot complètement exempt de soufflures et moulé exactement sur la forme du vase. Ces expériences confirment donc les résultats que j'ai consignés plus haut.

En employant la magnésie au lieu de la chaux, on observe absolument les mêmes effets. Je crois devoir dire à ce propos qu'il est très-facile d'obtenir, par compression, des creusets en magnésie très-résistants et infusibles. Ces derniers ont sur les creusets en chaux, l'avantage inappréciable de pouvoir être conservés très-longtemps sans s'altérer. J'en ai depuis trois ans dans mon laboratoire, qui ont été exposés à l'air et à l'humidité ; en les chauffant doucement, ils résistent encore très-bien au feu sans se contracter ni se déformer d'une manière nuisible. La magnésie et la chaux possèdent, d'ailleurs, au même degré, la propriété de ne pas former de corps fusibles avec l'oxyde de fer ; elles diffèrent essentiellement, sous ce rapport, de la silice qui est aujourd'hui l'élément dominant des creusets et des briques réfractaires. Il serait bien à désirer que dans l'industrie on cherchât à substituer les matières réfractaires calcaires aux matières réfractaires siliceuses, la métallurgie du fer, principalement, y trouverait de grands avantages pour des raisons sur lesquelles je reviendrai plus tard. Malheureusement, la magnésie est encore en ce moment à un prix trop élevé (250 fr. la tonne) pour être employée seule. J'ai fait, à ce sujet, quelques expériences sur une petite échelle, mais j'ai été obligé de les abandonner, faute d'avoir à ma disposition une presse hydraulique et les matrices nécessaires pour comprimer la terre.

Il reste cependant encore un point obscur que mes expériences sur les soufflures de l'acier, n'ont pas suffisamment éclairé. Lorsqu'un métal *roche*, il n'expulse généralement les gaz qui produisent le rochage qu'au moment de sa solidification ; on peut le remarquer facilement avec le cuivre, l'argent, le platine, etc. ; l'acier possède également cette propriété, et il semblerait, d'après cela, qu'il pourrait bien exister une certaine analogie entre tous ces phénomènes, analogie qui amènerait probablement à une explication commune, et permettrait de classer ces faits dans une même catégorie.

Je terminerai, en citant encore une expérience que j'ai gardée pour la dernière, parce qu'elle me permettra de hasarder une hypothèse, ou plutôt une explication de ce qui se passe dans le rochage de l'acier ;

mais, je le répète, ce sera une simple hypothèse à laquelle je n'attache qu'une valeur relative.

Si l'on fond successivement dans des creusets de terre réfractaire imparfaitement lutés, du fer, de l'acier doux, de l'acier vif, de la fonte noire et de la fonte blanche, on observe ce qui suit, après le refroidissement des différents métaux.

Le culot de fer n'a aucune soufflure.

Le culot d'acier doux est rempli de cavités.

Le culot d'acier vif en a sensiblement moins.

La fonte noire n'a pas de soufflures ; néanmoins, les gouttelettes projetées sur le couvercle et retombées à la surface du culot, indiquent qu'il y a eu rochage, mais avant la solidification du métal.

Enfin, la fonte blanche n'a aucune soufflure.

Supposons que ces métaux en fusion dissolvent de l'oxyde de fer, mais que cette dissolution (bien qu'en contact avec le carbone de l'acier) ait la propriété de ne produire de l'oxyde de carbone qu'à une température déterminée ; cette température serait à peu près celle de la fusion de l'acier doux, et, par conséquent, notablement supérieure à la température de fusion de la fonte blanche. On pourrait alors expliquer ce qui se passe dans le rochage de l'acier. En effet, quand on fonde du fer qui, d'après mon hypothèse, dissout l'oxyde de fer, mais qui ne contient pas de charbon, il n'y aura pas production d'oxyde de carbone et par suite pas de soufflures. Les carbures, au contraire, qui peuvent dissoudre également l'oxyde de fer, devront avoir d'autant plus de bulles que leur point de fusion sera plus rapproché de la température à laquelle la réaction se produit entre l'oxyde et le charbon, puisque les gaz auront eu d'autant moins de temps pour s'échapper avant la solidification du métal.

Mais, dira-t-on, comment admettre que dans l'acier porté à la température de fusion du fer, par exemple, l'oxyde de fer et le charbon puissent exister côte à côte sans qu'il y ait réaction ? Je répondrai à cette objection en citant les belles expériences de M. H. Sainte-Claire Deville sur la dissociation. On admet bien que l'hydrogène et l'oxygène, ces corps si avides l'un de l'autre, peuvent se trouver en présence à des températures très-élevées sans être combinés ; on admet également, qu'à une température plus basse, l'oxygène et le carbone de l'oxyde de carbone se trouvent côte à côte sans combinaison, et à tel point, qu'il est possible de les séparer mécaniquement. Pourquoi serait-il impossible alors d'admettre que l'oxyde de fer et le carbone dissous dans le même métal, puissent rester en présence, attendant pour s'attaquer l'instant favorable, c'est-à-dire la température utile et nécessaire à la réaction.

Cette explication, je le répète encore, est basée sur une hypothèse, mais elle a, du moins, l'avantage de faire comprendre le rochage de l'acier, de donner la cause des soufflures, et elle servira, je l'espère, à trouver un moyen de les faire disparaître, en résolvant ainsi un des plus intéressants problèmes que puissent se poser aujourd'hui les métallurgistes.

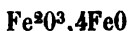
Composition des battitures de fer produites au laminoir des forges, par MM. le R. P. Beaujeu, professeur au collège de Saint-Chamond, et Ch. Mène, chimiste, à Saint-Chamond (Loire). —
 « En visitant, il y a quelques jours, une forge de Saint-Chamond, appartenant à MM. Dubouchet frères, où se fabriquent des rubans de fer pour le cerclage des tonneaux et des bennes de mine, nous ramassâmes, sous les laminoirs où s'étire le fer, une certaine quantité de paillettes très-minces, noirâtres, ternes, provenant en partie des étincelles que lance le métal quand il est rouge, et en partie de pellicules qui se forment par l'action de l'oxygène de l'air, au moment où le fer se travaille; nous soumîmes cette matière à l'analyse, afin de voir, si elle se rapprochait, en composition, soit de la formule de Berthier ($\text{Fe}^{20^3}, 4\text{FeO}$), soit de celle de Mosander ($\text{Fe}^{20^3}, 6\text{FeO}$).

Pour cela, nous prîmes, à plusieurs fois, un gramme de cette matière que nous dissolvîmes dans de l'acide chlorhydrique pur (1), et que nous traitâmes par une dissolution titrée de permanganate de potasse, pour en doser le protoxyde de fer. Nous prîmes également un gramme de ces battitures que nous traitâmes de la même manière, après avoir réduit la liqueur par du zinc, afin d'obtenir le peroxyde de fer. D'un autre côté, nous avons pesé un gramme de la substance, nous l'avons dissout dans l'eau régale, puis évaporé à siccité pour en trouver la silice; enfin, une autre partie fut traitée spécialement pour en doser l'alumine, etc.... Nos résultats furent les suivants (moyenne de plusieurs essais) :

Fer à l'état de peroxyde.	0,241
Fer à l'état de protoxyde.	0,439
Ce qui nous fit à l'analyse :	
Fe^{20^3}	0,345
FeO	0,565
Silice, alumine.....	0,010
Perte.....	0,080
	1,000

(1) Cette matière se dissolvait sans dégagement de gaz, c'est-à-dire sans que nous puissions, par ce moyen, y découvrir du fer métallique mélangé mécaniquement.

ce qui donne en formule (abstraction faite de la silice et de la perte) :



c'est-à-dire la formule de Berthier.

Cette perte de 8 0/0, que nous avons obtenue régulièrement, nous fit contrôler ces résultats de la méthode au permanganate de potasse, par celles généralement pratiquées, c'est-à-dire par la précipitation du fer peroxydé (1) par l'ammoniaque et par le carbonate de soude, afin d'en déduire l'acide phosphorique qui se rencontre quelquefois dans le fer. Nos résultats furent les suivants :

	Par l'ammoniaque
Fe ²⁰³	0,345
FeO.....	0,646
Silice, alumine.....	0,019
Acide phosphorique.....	0,000
	Par le carbonate de soude
Fe ²⁰³	0,345
FeO.....	0,645
Silice, alumine.....	0,009
Acide phosphorique.....	0,001 (Nombre vrai 0,00086)

ce qui fait pour le fer provenant du peroxyde... 0,241

et pour le fer du protoxyde..... 0,501

La formule qui résulterait de ces nombres serait Fe²⁰³,5FeO.

Nous nous permettons de signaler cette différence des résultats obtenus par la méthode du permanganate, d'avec celle de l'ammoniaque et du carbonate de soude, parce que nous avons déjà eu l'occasion de la remarquer plusieurs fois, dans des analyses de scories de fer; elle nous paraît étrange, quoique parfaitement constatée par nous; aussi en faisons-nous, pour le moment, le sujet d'une étude spéciale.

Nous complétons la présente note en disant que les battitures analysées par nous ont pour densité 4,645 (moyenne de trois essais par la méthode du flacon) : qu'elles sont attirables au barreau aimanté et qu'elles ne nous ont nullement paru formées de deux couches spéciales comme l'indique Mosander dans ses recherches.

(1) Cette méthode consiste à traiter le peroxyde de fer par une dissolution de carbonate de soude. Il se forme alors un précipité de phosphate basique mélangé d'oxyde de fer que l'on fond avec du carbonate de soude pour produire un phosphate de soude soluble et de l'oxyde de fer que l'on filtre, lave et brûle, pour en calculer le métal: le phosphate soluble est ensuite mélangé de chlorure de calcium et d'ammoniaque, afin de produire du phosphate de chaux des os dont la composition doit bannir l'acide phosphorique.

MÉDECINE

Médecine diagnostique du choléra, par M. le dr Bézard de Wouves. — M. le docteur de Wouves pose cette question : « Y a-t-il, dans l'état actuel de la science, un symptôme qui puisse faire reconnaître, dès le début, chez un individu non alité, la présence du choléra, et qui puisse permettre d'établir le diagnostic différentiel entre lui et une affection diarrhéique bilieuse, plus ou moins grave ? » Il répond : « ce signe existe, c'est la présence de l'albumine dans les urines, dès l'apparition des premiers symptômes cholériques. »

« Parce qu'une personne est prise de diarrhée, de vomissements, de froid, de malaises, de douleurs dans les mollets, ce n'est pas à dire pour cela qu'elle soit atteinte déjà du choléra. Mais si par l'analyse des urines, au moyen de la chaleur et des acides nitrique et chlorhydrique, la présence de l'albumine est constatée, il n'y a plus de doute à avoir, le choléra existe ; si au contraire les urines ne se troublent pas, si rien ne dénote la présence de l'albumine, on aura affaire à une simple affection bilieuse, qui pourra être plus ou moins violente.

En temps d'épidémie, tout ce qui est diarrhée et vomissement revêt instantanément en l'esprit de tous, la forme de choléra, frappe d'épouvante l'imagination du malade, et lui retire les forces morales nécessaires pour supporter la maladie, laquelle, hors le temps d'épidémie ne fixerait pas son attention.

Si la présence de l'albumine dans les urines, chez une personne non alitée, vous annonce qu'elle est déjà sous l'influence du choléra et vous permet d'agir au plus vite, elle va rendre encore un service immense pour constater son plus ou moins de gravité ; selon qu'elle sera en plus ou moins grande proportion. — Selon qu'elle variera, la position du malade changera en raison directe ; si elle diminue ou disparaît dans les urines, alors-même que les symptômes généraux resteraient sérieux, c'est l'indice que la maladie tend à disparaître ; si au contraire, elle augmente, elle vous indique qu'il faut redoubler d'activité dans les moyens employés. C'est ce que j'ai constaté dans toutes mes observations depuis 1849, ayant toujours noté avec soin ce signe important.

J'avais déjà été frappé, en juin 1849, de ce fait, que de deux sœurs, habitant ensemble rue Coquillière, tombant malade le même jour, l'une dès quatre heures du matin, prise de tous les symptômes cho-

lériques, n'avait pas d'albumine dans ses urines; l'autre, revenant de courses, vers onze heures, était prise de diarrhée, les urines examinées contenaient de l'albumine. Pour cette malade, je déclarais qu'elle était atteinte du choléra; tandis que sa sœur n'avait qu'une forte affection bilieuse. Ces deux diagnostics se confirmèrent par la guérison de celle qui n'avait pas eu d'albumine dans les urines, et par la mort de l'autre. Je n'employais pas alors les purgatifs.

Ce signe me servit dans tous les cas nombreux pour lesquels j'ai été appelé à reconnaître, malgré les symptômes cholériques, la non présence du choléra; comme dans d'autres, il m'a permis de le reconnaître dès le début, et alors que le malade n'était pas alité.

Le vendredi 10 novembre à midi, je suis appelé rue d'Amsterdam, n° 14, pour madame P.; elle est jeune et jouit habituellement d'une bonne santé. La malade depuis quelques jours ne se trouve pas bien, à quatre heures du matin, elle est réveillée par tous les symptômes précurseurs, et eut, jusqu'à midi, quinze à seize évacuations. Elle s'était levée, mais après avoir déjeuné elle s'est recouchée. Les urines sont parfaitement limpides; étant chauffées, elles tiennent en suspension, par le refroidissement, une poussière très fine qui leur retire leur limpidité, analysées chez M. Auclair, pharmacien rue du Havre, je reconnais l'albumine et constate alors la présence du choléra.

Le samedi, après une purgation, la malade se trouve mieux et se lève, et me demande à sortir le lendemain. Ayant analysé ses urines et constatant que cette poussière albuminoïde était considérablement augmentée, que les urines en étaient louches, je m'y opposai et lui prescrivis une nouvelle purgation pour le lendemain. Le dimanche, la maladie a fait des progrès, la nuit a été très-mauvaise, les urines examinées contiennent de nombreux flocons d'albumine. Je fus les analyser chez M. Auclair et avec lui: 1° par une solution de potasse caustique concentrée, les flocons d'albumine disparaissent et l'urine redevient limpide; 2° par l'acide nitrique bouillant, les flocons disparaissent également et une teinte jaune claire se produit; 3° par l'acide chlorhydrique bouillant, les flocons disparaissent encore et les urines prennent une teinte violette.

Il n'y avait donc pas de doute à avoir: ce qui, le vendredi était à l'état de poussière, qui augmentait le samedi et qui le dimanche se traduisait par des flocons se déposant au fond de l'éprouvette, était bien de l'albumine, comme je l'avais annoncé quarante-huit heures avant.

La médication fut continuée, l'albumine diminua journellement et la malade put sortir le dix-neuf; les urines n'offrant plus depuis quelques jours la moindre trace d'albumine.

Cette première observation met en évidence, le secours immense que ce signe, l'albumine dans les urines, apporte au médecin ; une seconde observation, montre son importance pour établir le diagnostic et le pronostic favorable en face de toutes les apparences d'une très-grave attaque de choléra.

Ce même jour 10 novembre, à six heures du soir, je suis appelé en toute hâte chez M. Auclair, pharmacien, rue du Havre, pour un jeune homme, qui vient d'y être porté, atteint de crampes et de vomissements ; son état est tel qu'il demande plutôt les secours de la religion que ceux de la médecine. Les vomissements continuant, une syncope a lieu ; il est transporté dans un hôtel, rue St-Nicolas, 53, où je le trouve ; j'apprends de son frère que, depuis le commencement du mois, il ressentait des malaises ; que dans la nuit, il éprouva tous les symptômes épidémiques, qui augmentèrent vers dix heures. Vers cinq heures il put sortir et fut alors repris d'une manière très-violente. M. R. a 24 ans et habite Passy.

Les urines étant analysées en présence de M. Auclair, et ne contenant pas d'albumine (malgré qu'elles avaient été suspendues depuis la veille au soir), et devenant plus limpides par l'ébullition, je pus, malgré tous les symptômes les plus graves, déclarer que ce n'était pas une attaque de choléra, mais bien une violente affection bilieuse, et que le malade, pour le moment, n'avait rien à craindre ; je pus tranquilliser sa famille.

Le lendemain il pouvait se lever et des soins le rendirent à la santé. Que serait-il advenu, si les potions laudanisées, la limonade à l'acide sulfurique, les lavements astringents eussent été employés ?

De la réunion de ces deux observations, je crois pouvoir être en droit d'affirmer :

1° Que l'albumine dans les urines est un signe certain pour reconnaître la présence du choléra ; qu'il existe dès le début, aussitôt que l'influence cholérique sur l'économie se manifeste à notre appréciation, par la diarrhée et les autres symptômes, alors-même que celui qui en est atteint n'est pas encore alité.

2° Que l'hypothèse qui attribue la présence de l'albumine dans les urines, à la modification profonde que subit la fonction des reins, n'est pas fondée, pour deux motifs : le premier, c'est que l'albumine se trouve avant la diminution ou la suspension de la fonction des reins : le second, c'est que la perturbation de cette fonction, n'a pas pour conséquence nécessaire, la présence de l'albumine dans les urines.

3° Que par la constatation de l'albumine, soit au début de la maladie, ou plus tard, l'on reconnaît sûrement la présence du choléra.

4° Ce fait établi, existerait-il alors des cas de choléra dits fou-

droyants ? Que deviendra alors l'opinion de la diarrhée prémonitoire ?

5° Resterait encore à examiner, pour ces cas dits foudroyants, la part qui devrait incomber aux narcotiques et à la limonade à l'acide sulfurique, qui doivent venir augmenter, par leur action, l'une stupéfiante, l'autre caustique, la perturbation occasionnée par la maladie dans l'économie. »

Applications médicales de l'électricité. — La livraison supplémentaire de janvier 1866, du Recueil des mémoires de médecine et de chirurgie militaire est consacrée, tout entière au résumé des travaux sur l'application médicale de l'électricité; et nous nous empressons de publier le résumé très-consolant qui termine cette collection, unique en son genre, d'observations très-authentiques. « 193 fois sur 267 cas le traitement électrique a produit des résultats favorables : 100 guérisons, 59 améliorations, 34 améliorations légères. Et alors que la gravité ou la profondeur des lésions laissaient peu d'espoir de succès, il a concouru à l'accroissement des forces, entretenu la nutrition, et maintenu le développement du système musculaire. Les seuls accidents sérieux qu'ait provoqués l'électro-thérapie, consistent en accès épileptiformes qui se sont produits chez les malades atteints d'affections cérébrales, d'où il est permis de conclure que dans le cas où les lésions encéphaliques se compliquent d'irritabilité des centres nerveux, ce mode de traitement doit être employé avec beaucoup de circonspection. Si nous examinons les résultats de la médication électro-thérapique au point de vue de la durée, indépendamment des affections pour lesquelles elle a été employée, nous trouvons que les cas de guérison donnent en moyenne 34 séances, minimum 1 (découverte de simulation), maximum 227. D'où il est permis de conclure que les succès dépendent plus de la nature des lésions que de la persévérance dans l'emploi de la faradisation. En effet les maladies de la moelle qui ont donné des résultats généralement peu favorables, ont nécessité les séances les plus nombreuses : en moyenne 133, 8. Les lésions de la sensibilité générale, qui ont donné 44 succès, 10 améliorations notables, 8 améliorations légères, sur un total de 63 cas, n'ont nécessité que 21 séances en moyenne. Les lésions des nerfs mixtes font surtout ressortir l'importance de la nature de la cause. Les paralysies franchement traumatiques ont été suivies de résultats à peu près négatifs. Celles qui se rattachent à des modifications de l'influx nerveux, sous l'influence des conditions atmosphériques, ont presque constamment subi des modifications avantageuses; surtout quand la lésion paraissait de nature rhumatismale et atteignait également la contractilité musculaire. Enfin, c'est principalement dans les maladies de la sensibilité générale, que l'application des courants électriques agit avec une efficacité vraiment surprenante. Les praticiens doivent donc recourir à ce mode de traitement contre des affections si douloureuses et si souvent rebelles à tous les agents thérapeutiques.

CHRONIQUE SCIENTIFIQUE DE LA SEMAINE.

Société industrielle d'Amiens. — L'objet principal de la dernière séance, 28 janvier 1866, a été la construction de cités ouvrières, et nos lecteurs liront avec plaisir cet extrait du procès-verbal. « L'année dernière votre commission, après avoir étudié la question sous toutes ses faces, acquit la conviction que ce qui avait été fait à Mulhouse obtiendrait un égal succès à Amiens, si on pouvait trouver un emplacement convenable, à des prix qui ne dépassassent pas sensiblement ceux payés par la *Société Mulhousienne des Cités ouvrières*, et si le coût des constructions n'était pas plus élevé qu'à Mulhouse. Cette dernière condition n'était pas douteuse aux yeux des hommes compétents, qui partageaient avec assiduité les travaux de la commission. Mais trouverait-on des terrains à des prix modérés et assez rapprochés des centres industriels pour que les ouvriers ne fissent pas une grande perte de temps en se rendant à leurs ateliers? Là était la difficulté. Une seule propriété réunissait les conditions de salubrité et de proximité indispensables au succès d'une entreprise de ce genre. Cette propriété, comprenant de très-vastes terrains, que vous connaissez tous, est sise à Saint-Roch, et votre président fut invité à s'informer à quelles conditions le propriétaire la céderait. Ces conditions furent telles que votre commission pensa qu'il y avait lieu de provoquer immédiatement la formation d'une Société sur les bases de celle de Mulhouse. Choissant la forme anonyme pour qu'en aucun cas les participants à l'œuvre ne puissent être engagés au delà de l'importance de leurs actions, elle adopta les statuts dont chaque membre de la Société industrielle a reçu un exemplaire. Dès lors sa tâche était accomplie, et nous croyons être votre interprète, Messieurs, en remerciant ses membres de leur zèle à remplir le mandat que vous leur aviez confié. Désormais la Société anonyme des *Maisons ouvrières* n'aura plus avec la Société industrielle que des liens de sympathie. Entrée dans la période d'exécution, elle doit marcher seule, abandonnée à elle-même, ne comptant que sur ses propres forces. Sans doute la sage résolution qu'a prise la Société industrielle de ne pas chercher à exécuter elle-même les améliorations qui font l'objet de ses constantes études, ne lui permet pas de participer aux travaux de la nouvelle Société; celle-ci,

cependant, n'oubliera pas que c'est à notre œuvre qu'elle devra sa création, que c'est à votre concours personnel qu'elle devra ses succès. Déjà de tous côtés lui arrivent les encouragements les plus précieux : industriels, membres du clergé, de la magistrature, de l'administration, tous s'empressent d'applaudir à un projet qui a pour but la moralisation et le bien-être des ouvriers, en même temps que l'intérêt des patrons ; tous comprennent que le meilleur moyen d'arriver à faire disparaître ces affreuses mesures signalées par tous les rapports du conseil de salubrité et dont l'administration municipale ne peut condamner l'usage sans jeter dans la rue les locataires qui ne trouveraient pas à se loger ailleurs, c'est d'élever des habitations vastes, aérées, commodes et d'un prix en rapport avec le salaire des ouvriers. »

Nous voyons avec bonheur que cette grande et belle question des cités ouvrières est partout à l'ordre du jour. A Reims, c'est M. Poulain, ancien élève de l'école polytechnique, un des plus honorables industriels de la Champagne, qui s'en est fait l'apôtre ; et sa brochure : *Les Cités ouvrières*, publiée en 1865, nous semble appelée à rallier beaucoup de sympathies efficaces. Nous reproduisons ses dernières pages : « La commission de la société des déchets avait réuni un certain nombre d'ouvriers fileurs, tisseurs et journaliers ; elle leur avait communiqué le plan des maisons et le moyen qu'elle se proposait d'employer pour leur en faciliter l'acquisition, à l'aide de paiements échelonnés pendant un certain nombre d'années. *Tous ont accueilli cette communication avec joie, nous pourrions dire avec enthousiasme* ; tous ont parfaitement compris le changement heureux qu'apporterait dans leur existence la possession d'une maison. L'importance même du jardin ne leur a point échappé, non-seulement par le produit qu'ils en tireraient (évalué à 40 fr. par an), mais encore sous le rapport de l'hygiène, et aussi parce que ce leur serait un moyen d'occuper leurs loisirs et de les empêcher d'aller chercher, hors de chez eux, des distractions coûteuses et énervantes. Sainement et agréablement logés, disent-ils, avec moins d'occasion de nous déranger, notre santé serait meilleure et nous aurions bien moins de chances de perte de temps et de maladies. Aujourd'hui, nous mettons peu à la caisse d'épargne, parce que rien ne nous y force et que nous avons trop d'occasions de dépenser ; mais si nous avions une échéance fixe et obligatoire, nous arriverions plus facilement à mettre 10 francs de côté pour un pareil objet que 5 francs pour la caisse d'épargne... Ces ouvriers, à qui on demandait si, au lieu de construire des maisons pour les leur vendre, ils ne préféreraient pas qu'on employât la somme à fonder une pension pour chacun d'eux quand la vieillesse ou des infirmités prématurées les auraient mis hors d'état de travailler : « Nous préférons, ont-ils

« dit, une maison ; une fois chez nous et notre maison soldée, n'ayant plus de loyer à payer, nous pourrions faire des économies, et en supposant que nous n'en ayons pas le temps, nos enfants pourraient nous nourrir, en retour du logement que nous leur donnerons, et nous n'aurons pas le chagrin de nous voir à charge à la charité publique. » En présence de tous les heureux résultats que l'on peut attendre d'une si philanthropique institution, une société ne tardera pas à se former pour réunir les capitaux nécessaires et s'entendre sur les moyens les plus propres à assurer le succès de l'entreprise. Dans une ville comme Reims, où la bienfaisance s'exerce avec tant de générosité, les souscripteurs ne feront pas défaut. Outre le contentement que l'on éprouve en contribuant à une bonne œuvre, ils auraient la conscience non-seulement d'avoir bien mérité de la classe ouvrière et de leur pays tout entier, mais encore d'avoir préparé pour leurs descendants les germes d'un meilleur avenir. Par impossible ne réussiraient-ils pas, il leur resterait toujours la satisfaction intime d'avoir voulu faire le bien et l'honneur de l'avoir entrepris. »

De l'influence et de l'avenir des sociétés industrielles, par M. MICHEL ALCAN, professeur au Conservatoire des Arts et Métiers. (Extrait d'un discours prononcé à Amiens.)—« De toutes parts les sociétés industrielles marchent et agissent ; elles font de la décentralisation, et de la meilleure, je ne dirai pas comme M. Jourdain faisait de la prose, car elles ont conscience de la grandeur, de l'utilité et de l'avenir de leur œuvre. Mais ce qui fait défaut à notre pays pour combattre certains de ses rivaux à armes égales, ce sont des conditions plus favorables d'approvisionnements et de débouchés. Nous sommes tributaires des Anglais pour la majeure partie de notre approvisionnement des soies exotiques, qui augmente chaque année, en présence de la maladie des vers et du développement de la fabrication. Or, vous le savez, le Royaume-Uni ne produit pas un kilogramme de soie, et cependant sur les 336 millions achetés au dehors, il nous en a vendu, cette année, pour plus de 160 millions provenant de la Chine et de l'Inde. Sur les 214 millions payés à l'étranger pour la laine employée à notre fabrication, l'Angleterre nous a livré, en chiffre rond, pour 62 millions de matières récoltées principalement au Cap et en Australie. Enfin, malgré la crise cotonnière, le même pays nous a fourni, en 1864, pour 133 millions de coton en laine. Ainsi donc, le commerce anglais va chercher nos matières premières à des milliers de lieues, les emmagasine dans ses entrepôts, nous force à nous déplacer et à lui payer tribut, au détriment de notre industrie. Je rappelle ces faits bien connus et souvent déplorés, parce qu'ils sont caractéristiques et ne sont pas la consé-

quence de l'axiome général : chaque nation doit fournir à l'autre les produits dont elle est le plus favorisée, et surtout parce qu'il y a là un mal que les travaux des sociétés industrielles réunies doivent chercher à combattre. Nous ne manquons pas de ports maritimes, notre situation géographique est splendide ; nous avons des marins éprouvés ; les mers nous sont connues et ne nous présentent pas plus de dangers qu'à nos voisins. Quelles que soient les difficultés de la question, j'ose affirmer qu'elles sont loin d'être insurmontables ; et une réunion d'hommes compétents, choisis dans le sein des sociétés industrielles, les aplanirait avec une rapidité qui étonnerait et réjouirait le pays tout entier. Quant aux débouchés, ils sont évidemment intéressés à la même solution, et du ressort d'un ordre d'idées analogues. Ils s'entendront naturellement par suite des modifications apportées dans les approvisionnements. Les sociétés industrielles ne sauraient trop tôt préparer le pays aux conséquences du grand et mémorable acte français qui va réunir directement l'Inde à nos ports de la Méditerranée par le percement de l'isthme de Suez. En présence de ces faits, je ne puis m'arrêter devant certaines autres considérations, relativement secondaires, sur la faculté productrice des diverses nations avec lesquelles nous sommes appelés à nous mesurer. Le résultat sera glorieux, je n'en doute pas ; mais, quelque pacifique que soit la lutte, elle pourra néanmoins faire des victimes, si nos drapeaux et nos guides ne nous rappellent le mot d'ordre et de ralliement : le progrès ! le progrès appliqué dans sa plus large acception et dans tous ses détails moraux et matériels. Amiens, par sa situation et par son passé, est appelé à prendre une large part au mouvement général. Cette vieille et honorable cité, aussi bien notée dans l'histoire par sa valeur héroïque que par ses travaux pacifiques, ne se démentira pas. Elle était déjà industrielle au moment de l'invasion romaine ; sous Charlemagne, elle renfermait des fabriques de monnaies, des ateliers où les femmes filaient la laine et le lin, des tanneries pour la confection d'objets militaires et de bottines dorées à l'usage des seigneurs. Son commerce était considérable dès la fin du XII^e siècle. Grâce à ses libertés communales et aux actes de Philippe-Auguste, en reconnaissance de l'admirable conduite de la milice picarde à la bataille de Bouvines, Amiens était devenu un véritable centre du libre échange, où Anglais, Espagnols, Portugais, Suédois, etc., affluaient chaque année. L'industrie picarde a été nécessairement éprouvée comme toutes celles de la France par les troubles et les guerres qui se sont succédés jusque vers la fin du XVIII^e siècle. Mais ce qui a toujours prouvé la vitalité de l'industrie amiénoise, c'est de la retrouver prête à tous les progrès dès que quelques années de calme et de paix lui laissaient le répit nécessaire.

Votre cité fut le berceau du travail automatique dans les arts textiles ; Amiens possédait, dès 1773, une vingtaine de métiers mécaniques à filer le coton pour la fabrication du velours. Ils avaient été établis sur les plans et sous la direction de Rolland, qui devait bientôt devenir célèbre, non par ses travaux d'ingénieur, mais par son élévation et ses malheurs politiques. Malgré les éléments avantageux en faveur de l'Angleterre, dans cette production spéciale du velours de coton, Amiens a su maintenir cette fabrication et saura la développer encore si nous en jugeons par les récents progrès réalisés chez les industriels les plus éminents de la contrée. Nous pourrions en dire autant du velours d'Utrecht, qui cependant est encore obligé de demander une partie de ses fils à l'Angleterre. La variété de vos produits caractérise surtout votre localité et démontre l'étendue des aptitudes de ses manufacturiers. Toutes les matières filamenteuses, le coton, le lin, les laines, les poils, les duvets et même la soie, y sont transformées. Si toutes ne le sont pas encore d'une manière complète, elles ne tarderont certainement pas à l'être. La loi de la nouvelle ère commerciale dans laquelle nous entrons impose l'obligation de concentrer et de développer sur le même point tous les éléments qui concourent au même produit, nous allions dire tous les membres d'un même corps. Votre société contribuera puissamment à ce résultat. Ce qu'elle a fait jusqu'à présent et depuis si peu de temps, en est un sûr garant. Votre ville, signalée déjà par ses monuments, ses arts, son activité et ses hauts faits dans le passé, aura dans l'avenir une gloire de plus, celle de vos utiles et bienfaisants travaux. »

Fidélité d'un chien. — Dans un château des environs de Cassel, le seigneur mourut il y a environ un mois ; sa dépouille, au milieu d'un deuil général, fut descendue dans le caveau de famille et déposée sur un sarcophage dans la chapelle souterraine, en attendant l'achèvement de certains travaux que nécessitait la place où devait être glissé le cercueil. Le défunt avait eu une chienne de chasse qu'il affectionnait particulièrement, et Lucy lui rendait avec usure cette affection ; aussi, à la mort de son maître, la pauvre bête ne voulut pas quitter la chambre mortuaire, et on la vit le lendemain, la tête basse, l'œil morne et contristé, suivre à pas comptés le cortège funèbre, menant à sa dernière demeure celui qu'elle avait tant aimé. Après la cérémonie, alors que tout le monde se fut retiré du caveau, on ferma soigneusement les issues ; dans les premiers moments, personne ne songea à Lucy ; mais quand ensuite on la chercha, il fut impossible de trouver l'animal, malgré les actives recherches faites dans toute la propriété. Le domestique chargé plus spécialement du chenil fit en-

tendre que, comme Lucy était pleine, elle avait sans doute été mettre bas dans quelque cavité des environs, ainsi que cela lui était déjà arrivé. Cependant l'ouvrier mandé pour achever les travaux de la sépulture se fit attendre, et ce ne fut que dix jours après que l'on put enfin le conduire au tombeau; cette première visite à la dépouille d'un homme justement regretté fut accompagnée d'une espèce de solennité... Mais quel spectacle s'offrit aux regards de l'assistance! Le drap mortuaire avait été enlevé; le couvercle du cercueil était brisé, et sur la poitrine du défunt gisait un autre cadavre..., celui de la pauvre Lucy, qui sans doute, après avoir mis bas sa portée, était venue mourir sur le corps de son maître. Dans un coin du caveau, on trouva expirants sept petits que la pauvre mère avait cessé d'allaiter..., parce qu'elle avait cessé de vivre. Il serait difficile de se faire une idée du travail qu'avait dû accomplir cette fidèle compagne pour mettre à nu le cadavre de son maître, qu'elle semblait avoir voulu réchauffer. Le couvercle du cercueil était rongé, le linceul en pièces, mais le corps était resté intact.

ACCIDENTS DE CHEMINS DE FER

LES ESSIEUX ACTUELS ET LEURS RUPTURES. — ESSIEUX DE SURETÉ. —
Étude par M. FÉLIX LUCAS, ingénieur des Ponts et Chaussées. — Nous dirons d'abord, en peu de mots, comment nous avons été conduit à faire cette étude. Le 3 septembre 1865, le train n° 13 partait de Paris pour se rendre à Bordeaux. Il était arrivé près de la station de Vars (Charente), lorsque l'essieu n° 27 290, placé sous la voiture de 1^{re} classe n° A, 239 vint à se rompre. Un déraillement s'ensuivit. Le train se jeta sur un talus de déblai. La plupart des voitures furent défoncées par des coups de tampons. Plusieurs voyageurs reçurent des contusions graves. Madame Jubinal fut grièvement blessée au visage. M. Duhalt eut une jambe brisée. A la suite de cet accident, une procédure a été instruite contre le sieur X..., agent de la Compagnie du chemin de fer d'Orléans, inculpé de blessures par imprudence. Le lendemain, 4 septembre, M. le juge d'instruction près le tribunal de 1^{re} instance d'Angoulême nous nommait expert, en compagnie de MM. Motteau et Callaud, mécaniciens, à l'effet de constater les causes de la rupture de l'essieu n° 27 290; la date à laquelle remontaient ces

causes, la possibilité ou l'impossibilité de les reconnaître et d'en prévenir les fâcheux résultats. Après avoir pris connaissance de notre rapport, le parquet d'Angoulême a arrêté ses poursuites. Les conclusions des experts peuvent se résumer en ces termes : « L'essieu n° 27 290, sorti des ateliers de MM. Baptiste Petin, Gaudet et C^{ie}, « de Rive-de-Gier, était en acier fondu, d'excellente qualité, et ne « présentait aucun vice de fabrication.

« *Il n'a fait que succomber à un danger de rupture très-général, « qui menace tous les essieux actuels des Compagnies.*

« *La cassure définitive et instantanée est précédée d'une cassure « lente et graduelle, qui part du périmètre de la section de rupture, « pour converger vers son centre. Et la profonde fissure qui existe « avant l'accident, échappe aux investigations les plus minutieuses « des agents chargés du contrôle du matériel. »*

Il est un insecte destructeur, devenu célèbre dans ces derniers temps, le *termite*. S'attaque-t-il aux charpentes de votre demeure, rien ne vous révélera ses dégâts patients et occultes. Votre maison conservera les apparences de la solidité, et pourtant elle ne sera bientôt qu'un château de cartes, qui s'écroulera au moindre ébranlement. Les essieux des wagons ont leur termite. Ce n'est pas un être vivant ; c'est une force mécanique, la *torsion*, dont nous parlerons tout à l'heure. A un moment donné, l'essieu présente aux yeux de l'observateur l'aspect le plus rassurant. Interrogé au marteau, il rend un son clair. Pourtant il est brisé, sa résistance n'égale plus celle d'un roseau fragile. Un grand malheur est imminent. D'où vient le danger ? Comment le prévenir ?

Telles sont les deux questions que nous allons résoudre.

Notre étude se divise naturellement en deux parties : *Le danger, le préservatif.*

Le Danger. — L'essieu n° 27 290 s'est brisé à l'intérieur des roues, au ras de l'un des moyeux (le 3 septembre 1865). Quelques jours après, (le 17 octobre 1865), l'essieu n° 35 382, provenant aussi de l'usine Petin, Gaudet et C^{ie}, s'est rompu en plein milieu, dans le voisinage d'Angoulême. Les sections de rupture sont l'une et l'autre parfaitement normales aux axes des essieux.

Chacune d'elles présente d'ailleurs deux parties bien distinctes. Un noyau central grenu, d'à peu près 6 centimètres carrés de superficie, se détache sur une surface ambiante polie, environ douze fois plus grande. Autour du noyau grenu se développent des courbes concentriques, très-nettement accusées dans son voisinage, d'autant moins ap-

parentes qu'elles en sont plus éloignées (1). Ces observations montrent, jusqu'à l'évidence, que la cause n'est pas le phénomène d'un instant, mais, si l'on peut s'exprimer ainsi, un phénomène *de longue haleine*. La séparation des deux surfaces, dans la section de rupture, s'opère graduellement. Les molécules adhérentes se séparent une à une. Le phénomène part de la circonférence pour converger vers le noyau central. Un instant avant l'accident, ce noyau central maintient seul l'équilibre.

Les surfaces désagrégées frottent l'une contre l'autre, se *martellent* et se polissent. Tout à coup un léger soubresaut détruit l'équilibre instable. La rupture du noyau central s'accomplit instantanément. L'accident arrive.

En combien de temps s'accomplit la rupture graduelle ?

Il nous serait difficile de le dire avec précision, mais nous sommes en mesure d'affirmer que ce phénomène peut se produire *en moins de sept mois*. Voici comment. Tout essieu a ses états de service, comme un soldat. Le lecteur ne verra pas sans intérêt ceux de l'essieu qui s'est brisé à Vars. Nous les produisons *in extenso*. « L'essieu 27 290 « provient des ateliers de MM. Petin, Gaudet et C^{ie}, de Rive-de-Gier. « Les fabricants l'ont livré comme étant en acier fondu.

« Il a été mis en service le 29 mai 1858 sous le wagon à bagages « n° 1 654.

« Il en a été retiré le 4 septembre 1860, pour être remplacé, le même « jour, sous la voiture de 1^{re} classe n° 179. Le 7 septembre 1861, il a « été retiré et envoyé à l'atelier d'ajustage pour rafraîchir les ban- « dages sur le tour. Le 5 octobre 1861, il a été remplacé sous la voiture « de 1^{re} classe n° 241.

« Il a été retiré le 13 octobre 1862 et envoyé à l'atelier, pour faire « aux bandages la même opération que ci-dessus. Remplacé le 15 jan- « vier 1863 sous la voiture de 1^{re} classe n° 150, il en a été retiré le « 15 juillet 1864 et renvoyé à l'atelier pour changer les bandages des « roues.

« Lorsque celles-ci ont été décalées de dessus l'essieu, on l'a fait « passer au feu, afin de s'assurer qu'il n'existait aucun commencement « de fissures.

« Il fut reconnu parfaitement sain ; et, après que les roues eurent « été remises en place, il fut placé le 6 octobre 1864, sous la voiture « de 1^{re} classe n° 103.

(1) De belles épreuves photographiques de ces cassures, que M. J. Labouret, mon ami, a bien voulu faire sur ma demande, mettent en relief ces phénomènes. Je regrette de ne pas pouvoir les faire passer sous les yeux du lecteur.

« Le 1^{er} novembre suivant il était retiré et envoyé à l'atelier pour un bandage pailleux sur le bord. Le 12 décembre 1864, il était placé sous le wagon à bagages n° 10 326, et le 23 février il était renvoyé à l'atelier pour rafraîchir les bandages.

« Il resta ensuite au parc aux roues jusqu'au 23 juillet 1865, date à laquelle il fut placé sous la voiture de 1^{re} classe n° 259.

« Il s'est rompu le 3 septembre de la même année.

« A cette époque il avait parcouru 339 910 kilomètres. »

Il résulte de ces états de services : 1° que la cassure n'était pas commencée le 6 octobre 1864 ; 2° que depuis cette époque jusqu'au jour de l'accident de Vars, l'essieu n'avait fait que six mois et demi de service actif. Le phénomène de la rupture graduelle s'est donc accompli en moins de sept mois.

Les observations faites sur les cassures nous conduisent de l'effet à la cause.

Prenons un barreau cylindrique en acier. Serrons fortement un de ses bouts dans un étai. Saisissant alors l'extrémité libre, cherchons à faire tourner ce barreau sur lui-même. Nous exerçons un *effort de torsion*.

Décomposons le barreau par la pensée en tranches infiniment minces. Chacune de ces tranches a légèrement tourné sur elle-même, d'un angle d'autant plus grand qu'elle est plus éloignée de l'extrémité fixe. Grâce à l'élasticité du métal, la tige déformée tend à reprendre sa première forme, de là vient une résistance qui équilibre notre effort.

Par une torsion assez puissante, on pourrait déterminer la séparation de deux tranches successives ; on produirait la rupture dans une section *droite*, c'est-à-dire normale à l'axe du barreau.

Ce barreau pourrait être rompu par un effort d'une autre nature, de flexion, par exemple, mais la section de rupture ne serait pas droite en général.

L'expérience a montré que les essieux se brisent toujours dans des sections normales à leurs axes ; donc la cause de rupture est un effort de torsion.

Un tel effort, agissant brusquement, comme un choc, peut, s'il est assez violent, déterminer instantanément la rupture complète.

Moins violent, mais fréquemment répété, il produit une rupture lente et graduelle.

Prenons une baguette de verre. Marquons-la en son milieu, sur le pourtour circulaire de sa section droite, d'un léger trait de diamant. Saisissant dans chaque main un bout de cette baguette, produisons dans un sens et dans l'autre, alternativement, de légers chocs de tor-

sion. La cassure commencée par le trait de diamant se propagera peu à peu de la circonférence vers le centre. Bientôt il ne restera plus qu'un noyau central, d'un faible diamètre, qui se brisera tout d'un coup au premier effort. Quelques instants avant la rupture, les deux faces déjà séparées pivoteront autour du noyau central. Elles se frotteront, se poliront mutuellement et traceront l'une sur l'autre des courbes concentriques au pivot fragile. Finalement la cassure offrira toutes les particularités qu'on observe dans celle d'un essieu.

Si donc les essieux périssent, c'est parce qu'ils reçoivent des chocs de torsion.

D'où viennent ces chocs ? Il est bien facile de s'en rendre compte.

Un essieu de wagon traverse les moyeux des deux roues qu'il accouple et s'encastre dans ces moyeux. Il relie les deux roues, les rend solidaires et tourne avec elle.

Quand le train se meut en ligne droite, les deux roues parcourent dans le même temps des chemins parfaitement égaux. Elles roulent sur les rails sans glisser.

Il n'en est pas ainsi quand le train se meut sur une courbe. Les deux roues adjacentes à un même essieu doivent alors parcourir des arcs de cercle concentriques d'inégales longueurs. Celle qui décrit la courbe extérieure roule simplement. Mais celle qui décrit la courbe intérieure, tournant plus vite qu'il ne convient, pour le chemin qu'elle parcourt, *roule et glisse* à la fois. De là naît une réaction du rail, dite *frottement de glissement*. Cette force agit à l'extrémité du rayon de la roue, suivant la tangente au rail. Sa valeur est d'un kilogramme sur les courbes de cinq mètres de rayon. Elle naît tout à coup lorsque le train passe d'une ligne droite à une ligne courbe.

De là, un choc de torsion reçu par l'essieu, d'autant plus brusquement que la vitesse de la marche est plus rapide.

Voilà la termitte. Voilà la petite cause d'un grand effet.

Le choc de torsion se produit en quelques semaines des milliers de fois.

Il ne meurt que pour renaître.

« Patience et longueur de temps

« Font plus que force ni que rage. »

En général les essieux actuels ne sont pas cylindriques ; ils sont amincis en leur milieu. Si pendant la fabrication ou l'ajustage, aucune circonstance n'a prédisposé à la cassure une région particulière, c'est la section de moindre rayon qui doit succomber. C'est ce qui a eu lieu pour l'essieu 35 382.

Si, lors de l'ajustage, un coup de grain d'orge a entamé le périmètre

d'une section voisine d'un moyeu, c'est là qu'aura lieu la rupture. Ce fait s'est produit pour l'essieu 27 290.

Dès qu'un commencement de cassure existe sur le périmètre d'une section normale, celle-ci est condamnée. Les chocs de torsion propagent peu à peu la désagrégation moléculaire, jusqu'à ce que rupture s'ensuive.

Le métal qui compose l'essieu peut se prêter plus ou moins, suivant sa nature, à cette œuvre de lente destruction. La propagation de la cassure se conçoit plus aisément dans un métal à grains comme l'acier, que dans un métal à constitution fibreuse, comme le fer nerveux.

Mais l'emploi de fer nerveux ne pourrait jamais donner qu'une sécurité temporaire. Les essieux sont exposés comme les rails, à des vibrations continuelles, qui développent à la longue la constitution cristalline. L'équilibre moléculaire se modifie peu à peu. La puissance de la cohésion diminue. Le métal devient plus cassant.

Nous avons dit plus haut : « La profonde fissure qui préexiste avant l'accident échappe aux investigations les plus minutieuses des agents chargés du contrôle du matériel. »

A cette affirmation nous voulons ajouter la preuve à l'appui.

La cassure commencée existe dans une section normale à l'essieu. Les deux surfaces séparées sont parfaitement polies vers leurs bords ; elles se rapprochent presque jusqu'au contact. Situé sous le wagon, l'essieu est toujours dans l'ombre. La surface est mate et crasseuse. Comment les yeux d'un observateur pourraient-ils distinguer la fissure ?

On peut, il est vrai, interroger l'essieu par la percussion. Mais, quoique brisé, il sonne clair. Nous nous en sommes assuré par une expérience.

Une grande barre de fer que nous avons profondément entaillée, a continué à rendre un son clair sous le choc du marteau. Pour obtenir un son mat, il a fallu achever par un coup de masse la désagrégation moléculaire, sans cependant opérer la complète séparation.

Les timbres et les membranes cessent d'être sonores dès qu'ils sont fêlés.

Mais les vibrations se propagent dans une tige tant qu'il existe une continuité moléculaire, si faible qu'elle soit. Ni les moulures ni les entailles ne détruisent la propagation.

Le contrôle des essieux ne peut donc être qu'illusoire.

Nous dirons comment la rupture d'un essieu entraîne un déraillement du train. L'essieu traverse les moyeux des deux roues qu'il accouple et se prolonge à l'extérieur par des bouts saillants nommés *fusées*.

La caisse du wagon est montée sur des ressorts dont les milieux

reposent sur des boîtes à graisse. Celles-ci sont munies de coussinets en bronze qui portent sur les fusées.

Le wagon ayant quatre roues et pesant environ 6 000 kilogrammes, lorsqu'il est rempli de voyageurs, chaque fusée supporte 1 500 kilogrammes.

Si l'on supprime par la pensée le corps de l'essieu, c'est-à-dire la partie comprise entre les deux roues, d'un moyeu à l'autre, on conçoit que les deux roues pivoteront autour de leurs points d'appui sur les rails, du dedans au dehors.

Dans ce mouvement, les deux moyeux correspondants s'éloignent l'un de l'autre ; c'est le corps de l'essieu qui s'oppose à cet écartement ; il résiste à une traction dont la valeur, facile à calculer, est d'environ 500 kilogrammes.

Cela posé, supposons qu'une rupture d'essieu se produise au ras d'un moyeu.

La roue voisine se renverse du dedans au dehors. Elle butte presque aussitôt contre le chassis du wagon, situé en avant de la partie supérieure. Elle glisse alors en dedans du rail, sur le ballast, dont elle laboure la surface, jusqu'à ce qu'elle soit couchée sur le rail. La roue opposée exécute un mouvement analogue. Le bout de l'essieu vient heurter contre la caisse du wagon. Une seconde rupture se produit près du moyeu, après quoi la roue délivrée achève sa chute. Finalement les deux roues sont couchées sur le rail. Leurs fusées sont fichées dans le ballast. Le wagon n'étant plus soutenu du côté de l'essieu brisé s'est affaissé sur les roues.

Voilà ce qui se passe si le train est au repos lors de la rupture. S'il est en marche, les roues renversées sur les rails deviennent un obstacle pour les roues suivantes.

De là le déraillement et ses terribles conséquences.

Le préservatif. — Le danger que nous venons de signaler est redoutable, comme l'est tout ennemi qui agit dans l'ombre sans révéler sa présence.

Comment maintenant voir sans inquiétude ces essieux perdus, si solides en apparence, si fragiles en réalité ?

Comment conquérir la sécurité qui n'existe pas pour le voyageur dans l'état actuel des choses ?

On pourrait remédier au mal en rendant les roues indépendantes sur les essieux. Mais le graissage présenterait des difficultés insurmontables.

On pourrait fréquemment soumettre les essieux à un contrôle sérieux, le seul connu, qui consisterait à les passer au feu après les

avoir décalés et séparés des roues. Il faudrait répéter cette épreuve sur chaque essieu tous les six mois, au moins, peut-être beaucoup plus souvent. Mais quelle sujétion pour les compagnies !

On pourrait rebuter les essieux au bout d'un très-court service. Système ruineux que la raison d'économie condamne.

Ce ne sont là que des solutions théoriques de la difficulté.

N'est-il pas une solution pratique, un préservatif certain, d'un facile emploi, dont l'adoption n'entraînerait pas un notable surcroît de dépenses dans le matériel d'exploitation ?

Vous allez en juger.

Prenons deux bouchons de liège. Sur une des bases du premier marquons cinq points formant les sommets d'un polygone régulier. Sur une des bases du second marquons les sommets d'un polygone identique.

Au moyen d'un poinçon faisons en ces sommets des trous bien droits, tous de la même profondeur, soit d'un centimètre.

Prenant maintenant cinq longues aiguilles d'acier égales entre elles, (des aiguilles à tricoter, par exemple), plantons-les dans les trous du premier bouchon, puis ajustons-les dans les trous correspondants du deuxième. Nos cinq aiguilles formeront alors les arêtes d'un prisme droit.

Ce petit appareil se prête à une expérience bien simple.

Prenons un bouchon dans chaque main et exerçons une torsion.

Les cinq aiguilles *s'infléchissent* et se *resserrent* en leurs milieux.

Les élasticités de *flexion* et de *compression* se développent simultanément, moyennant quoi naît une résistance qui équilibre notre effort.

L'élasticité de torsion n'est pas sensiblement mise en jeu.

Prenons maintenant une barre de fer cylindrique. La section droite est un cercle que nous pouvons tracer sur le papier.

Au moyen de lignes droites partant du centre, divisons ce cercle en un certain nombre de secteurs égaux, douze par exemple.

Faisons fabriquer par un forgeron douze barreaux de fer triangulaires, de sections droites égales aux secteurs.

Ces douze barreaux peuvent être ajustés de manière à reproduire la forme de la barre cylindrique. Faisons des ligatures aux extrémités de ce faisceau.

Nous sommes en possession de deux barres de fer de même diamètre, l'une simple, l'autre composée, que nous pouvons soumettre à des efforts mécaniques.

La résistance à la traction est sensiblement la même pour les deux barres.

Il n'en est pas ainsi de leur résistance à des efforts de torsion.

Dans la barre simple, l'élasticité de torsion est mise en jeu; la cassure lente et graduelle peut se produire.

Dans la barre composée, les élasticités de flexion et de compression se développent seules, comme dans l'appareil ci-dessus décrit.

La cause de la cassure graduelle a disparu, et si, par impossible, l'un des barreaux composants venait à se rompre, il trahirait sa cassure en surgissant hors du faisceau. La barre simple pourrait faire un essieu ordinaire, sujet à la cassure; la barre composée peut faire un *essieu de sûreté*.

La sécurité des voyageurs peut donc s'obtenir d'une façon bien simple, comme il suit.

Pour fabriquer un essieu, faites tout d'abord une barre composée analogue à celle que nous venons de décrire.

Soudez cette barre, à ses deux bouts sous le marteau pilon, en faisant partir les soudures des extrémités du corps de l'essieu, et en ayant soin de renforcer les parties qui doivent s'encastrer dans les moyeux des roues.

Dressez et durcissez les fusées.

Faites cet essieu en fer nerveux de bonne qualité. Assurez-vous par des épreuves qu'il ne présente aucun vice de fabrication. Il ne courra point dans l'avenir des chances de rupture. S'il devient un jour impropre au service, il nous l'apprendra de lui-même, par un symptôme avertisseur; car la première tige brisée surgira hors du faisceau.

Au moment où j'écris ces lignes, j'ai près de moi un essieu de sûreté sorti ces jours-ci des ateliers de M. Matteau, mécanicien à Angoulême. J'en ai suivi la fabrication. Aucune difficulté sérieuse ne s'est présentée. La question pratique est résolue.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE DE LA SEMAINE.

Qu'il nous soit permis, pour échapper à un encombrement douteux, d'annoncer en quelques mots seulement un grand nombre de volumes ou brochures qui nous ont été adressés successivement.

Études sur l'instruction publique en Russie, par M. N. de Khanikoff : Première partie. — Dernières réformes de l'instruction publique avec une carte de la Russie d'Europe en provinces acadé-

miques. Vol. in-8°, de 180 pages. Paris. Gauthier-Villars, 1865. Le savant auteur expose ainsi son but.

« Le Ministre de l'instruction publique, fidèle à sa haute mission, qui consiste à seconder les progrès intellectuels et le développement de la société russe, a accompli dans ces trois dernières années des réformes si étendues, si importantes dans toutes les branches de son ressort, qu'en présenter le tableau sera faire en même temps celui de l'état actuel de l'éducation publique en Russie. Nous diviserons notre travail en deux sections et quatre appendices. Dans la première, nous exposerons les réformes accomplies dans l'organisation de l'administration centrale. Dans la deuxième, nous donnerons des détails sur les instituts scientifiques et les établissements d'éducation placés dans le ressort du ministère de l'instruction publique. Les appendices, enfin, contiendront des indications détaillées sur des matières qui exigent quelques développements et qui n'ont pu être mentionnées que très-brièvement dans les sections. »

Administration centrale ; Provinces académiques ; Administrations locales des établissements d'éducation ; Établissements et entreprises scientifiques ; Enseignement supérieur et secondaire ; Enseignement primaire ; Institutions de jeunes filles des églises des cultes étrangers, des particuliers ; Écoles juives, tels sont les titres des chapitres. Quatre appendices sont consacrés aux voyages scientifiques entrepris sous les auspices de l'Académie des sciences ; à l'observatoire de Pulkova ; au budget du ministère de l'instruction publique ; aux dépenses de l'État pour les écoles en dehors du ministère.

. Nous demanderons à M. de Kanikoff de reproduire bientôt intégralement sa notice si complète sur l'observatoire central de Pulkova.

Annuaire scientifique publié par M. Déherain, avec la collaboration de MM. A. Duménil, Gomont, A. Guillemin, docteur Marey, Margollé, Menu de Saint-Mesmin, E. Morin, G. Rayet, A. Rectop, E. Saint-Edme, G. Tissandier, docteur U. Trélat, Vignes, docteur Jules Worms, Zurcher ; volume in-18, de 44 pages. Paris, Charpentier. C'est la cinquième année d'une publication remarquable, où les progrès accomplis dans les sciences pures et appliquées, sous ces titres : Astronomie, physique, chimie, physique du globe, géologie, physiologie, anthropologie, zoologie, mécanique et travaux publics, chimie appliquée médecine et hygiène publique, sylviculture, géographie, sont très-bien résumés.

Annuaire pour l'an 1866, publié par le bureau de longitudes. Vol. in-18, de 552 pages. Paris. Gauthier-Villars. La notice de M. Delaunay sur la distance du soleil à la terre comprend 127 pages ;

elle est très-claire et vraiment intéressante. Voici ses conclusions : 1° Les mesures directes de parallaxe effectuées soit par l'observation de Mars en opposition, ou de Vénus en conjonction inférieure, soit par l'observation des passages de Vénus sur le soleil, sont donc les seules qui soient de nature à porter immédiatement la conviction dans les esprits. 2° La parallaxe du soleil paraît indubitablement comprise entre 8'',5 et 9 secondes; en prenant un milieu entre ces deux limites on trouve 8'',75; si telle est la vraie valeur de la parallaxe du soleil, la distance moyenne du soleil à la terre est 23 573 rayons terrestres, ou à peu près 150 millions de kilomètres.

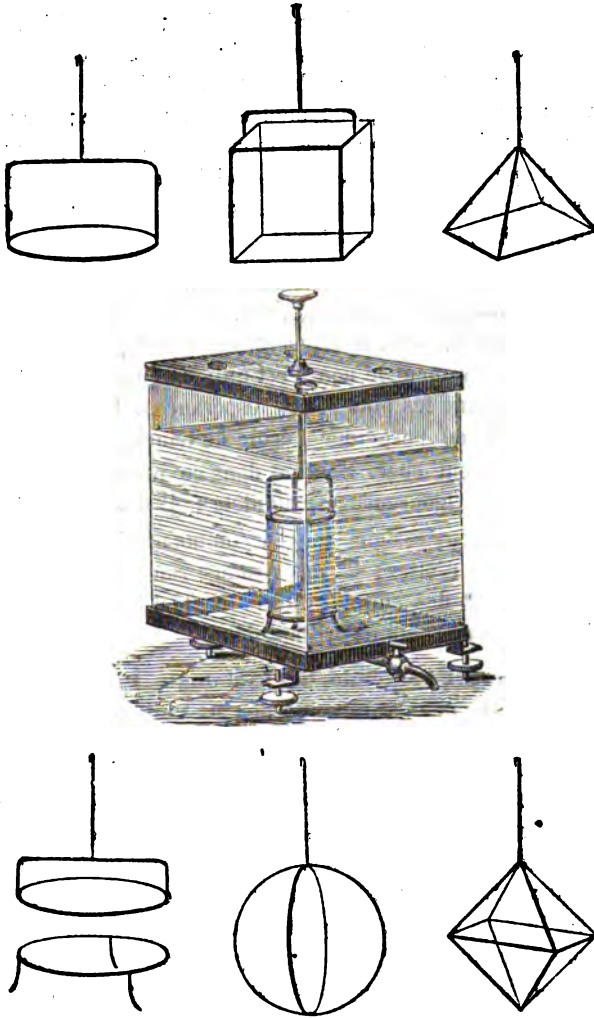
Répertoire de chimie appliquée. Compte rendu des applications de la chimie en France et à l'étranger, par M. Ch. Barreswil; avec la collaboration de MM. Emile Kopp, Bouillon, Davanne, Hardy, Krafft, Lesieur, Perrault, Ruau. Vol. in-8°, de 240 pages. Paris. Eugène Lacroix. 1866.

Parallèle entre le choléra-morbus et le typhus contagieux des bêtes à cornes, par M. Decroix, vétérinaire en premier à la garde de Paris. Brochure in-8°, de 20 pages. Paris. Pillet fils. 1866. L'auteur conclut ainsi : L'analogie entre les symptômes, les lésions, le mode de propagation, etc., du choléra-morbus et du typhus contagieux des bêtes à cornes, est assez grande pour engager les médecins et les vétérinaires à rechercher si les connaissances acquises, et les découvertes qui seront faites en vue de combattre l'un des fléaux, ne pourraient pas être utilement appliquées pour combattre l'autre.

Traité pratique et élémentaire de botanique, appliqué à la culture des plantes, par M. LÉON LECOLLE, vol. in-18, de 464 pages. Paris, Eugène Lacroix. Cet ouvrage, dit l'auteur, embrasse les trois branches dont l'ensemble constitue la botanique proprement dite, l'anatomie, l'organographie et la physiologie végétales, etc., considérées essentiellement au point de vue d'utilité pratique.

Catalogue des instruments de physique, de chimie, d'optique et de mathématiques, par M. DELEUIL, grand in-8°, de plus de 300 p., avec 562 gravures sur bois. Nos constructeurs d'instruments de physique français, dont l'instruction est relativement très-grande et dont l'habileté l'emporte de beaucoup sur celle de leurs rivaux, à l'étranger, publient depuis quelques années de magnifiques catalogues illustrés, qui sont quelquefois même de véritables traités. M. Deleuil fils, fidèle successeur de son père, a pris place depuis longtemps au premier rang de cette glorieuse phalange, et son catalogue est vraiment un chef-d'œuvre du genre. Nous citerons comme remarquables entre ses

instruments nouveaux : son modèle du pendule de M. Léon Foucault, p. 114 ; sa machine pneumatique à piston libre et à rotation, p. 131 ; la cuve en glace pour répéter les expériences de M. Plateau avec accessoires, p. 161 ; et dont nous reproduisons ici la figure.



Leçons de mécanique élémentaire, par M. CHARLES SIMON, vol. in-8° de 194 pages. Paris, Dunod. — Ce petit traité, à l'usage des candidats au baccalauréat ès sciences et aux écoles du gouvernement, est très-méthodiquement conçu et rédigé ; nous le croyons supérieur aux

ouvrages du même genre publiés depuis dix ans ; et nous donnerons bientôt une idée de la manière de l'auteur en publiant une méthode dans laquelle il s'est montré vraiment novateur. Les seize leçons dont il se compose sont : Des forces et de leurs mesures ; composition de deux forces concurrentes ; composition de plusieurs forces concurrentes ; composition de deux forces parallèles ; composition de plusieurs forces parallèles ; centre de gravité ; composition d'un système quelconque de forces ; équilibre d'un corps gêné par les obstacles ; équilibre des machines simples ; mouvement uniforme ; mouvement rectiligne varié ; composition des mouvements rectilignes ; mouvement rectiligne d'un point matériel sollicité par une force constante ; de la masse des corps ; notions sur le travail des forces ; de la transmission du travail dans les machines.

Théorie des Résidus, par M. H. Laurent, ancien élève de l'École polytechnique, docteur ès sciences, vol. in-8° de 176 pages. Paris, Gauthier-Villars, 1865. — M. H. Laurent, fils de l'illustre chimiste dont il continuera glorieusement le nom, est un jeune mathématicien très-fort déjà, et qui donne les plus belles espérances. Il a comme reçu la mission spéciale de perpétuer l'école de Cauchy, ce qui nous le rend incomparablement cher. Son but dans ce premier opuscule est de donner la théorie rigoureuse et complète : 1° des imaginaires, en considérant avec Cauchy le signe $\sqrt{-1}$ comme un signe de séparation entre deux quantités réelles ; 2° des résidus ramenés à l'idée d'intégrales indéfinies ; 3° des suites infinies. Nous ne saurions dire avec quelle joie nous avons salué ce brillant début.

Zoologie contenant l'Anatomie, la Physiologie, la classification et l'histoire naturelle des animaux, par M. Paul Gervais, *Ouvrage accompagné d'un grand nombre de figures intercalées dans le texte, et de trois planches en couleur consacrées à l'anatomie de l'homme*. Volume grand in-8° de 448 pages. Paris, Hachette. — C'est un ouvrage élémentaire, le résumé sans doute des leçons faites par l'auteur à la Faculté de Montpellier, écrit sous l'inspiration de ce noble sentiment : « L'homme est le maître de la création, et l'histoire naturelle est le plus sûr moyen qu'il ait à sa disposition pour bien connaître son domaine. » Par cela-même qu'il s'agit d'un ouvrage très-élémentaire, M. Meunier n'était pas en droit de lui reprocher, comme il l'a fait dans l'*Opinion Nationale* du 31 janvier, de n'avoir pas posé la question de la génération spontanée ; d'avoir à peine indiqué la génération alternante ; d'avoir presque passé sous silence les métamorphoses et les migrations des Helminthes ; les métamorphoses de la lamproie et de l'axolott, etc.

Traité pratique d'analyse chimique, par F. WOEHLER, professeur de chimie à l'université de Gottingen ; édition française publiée avec le concours de l'auteur, par MM. Grandeau et Troost. Vol. in-18 de 324 pages. Paris, Gauthier-Villars. — Cette édition française, dit l'illustre auteur n'est pas une simple traduction, mais bien une édition nouvelle augmentée et corrigée par les soins de mes deux savants amis. Ils ont le mérite de lui avoir donné, par de nombreuses additions bien choisies et des figures instructives, une perfection que l'original Allemand est bien loin d'atteindre.

En dehors des gaz, le nombre des substances ou groupes de substances analysées sans ordre systématique est de 138.

Mémoire sur les causes et sur les effets de la chaleur, de la lumière et de l'électricité, par M. SEGUIN aîné. Grand in-8° de 114 pages. Paris, bureaux du *Cosmos*. — Autant nous avons eu de plaisir à suivre l'auteur dans le développement de ses doctrines sur la cohésion et la distension, autant nous éprouverions de peine, si sa voix pouvait avoir quelque portée, à le voir combattre à outrance, comme des erreurs dangereuses, la théorie des ondulations, l'existence de l'éther, l'explication des interférences par la rencontre de deux ondes de vibrations contraires.

Les grandes usines de France : Etudes industrielles en France et à l'étranger, par TURGAN. Petit in-4°, Michel Lévy. — Notre ami continue, avec une ardeur sans cesse nouvelle et un succès toujours plus grand, la belle et utile mission qu'il s'est donnée de populariser la grande industrie.

Dans les volumes et les livraisons qui nous parviennent, il étudie et décrit avec le plus grand bonheur : La fabrique de sucre de betteraves, à Saint-Leu d'Esserent ; l'établissement Mercier à Louviers, laine cardée ; l'établissement Charles Flavigny à Elbeuf, tissus ; l'établissement Raphaël Renault à Louviers, draps ; la taillerie de diamans de M. Coster, à Amsterdam ; la fabrique de dentelles de Vergnies et sœurs, à Bruxelles ; la brasserie Peters à Puteaux ; la plâtrière de Vaux près Triel ; la fabrique de rubans, de Gérentel et Coignet, à Saint-Etienne ; la fabrique d'armes de l'État, à Liège ; la manufacture impériale d'armes à Chatellerault ; le Creusot.

Bulletin de statistique municipale, publié par les ordres de M. le baron HAUSMANN. Livraison de septembre 1865, grand in-4°. — Observations thermométriques. — Population : naissances et décès. — Observations générales sur les causes des décès.

— **Le mouvement horticole, 1864-1865**, par ED. ANDRÉ, jardinier

principal de la ville de Paris ; charmant volume in-18, de la bibliothèque Rothschild, écrit dans le but grandement louable et utile de suivre pas pas les progrès de l'horticulture, pour les voir se traduire avec bonheur, en résultats de jouissance et de bien-être universels.

Exposé des procédés de décartication perfectionnée de M. POISSANT D'AMIENS, par M. Victor Brongniart, ancien élève de l'école polytechnique. Brochure in-8° de 50 pages. Paris, Rothschild. — C'est un excellent plaidoyer en faveur d'une cause que nous avons toujours défendue ; c'est en même temps l'exposé attachant d'un des progrès les plus importants des temps modernes. L'auteur a voulu nous dédier sa brochure, parce que c'est, dit-il, à une de nos revues orales du progrès qu'il a connu M. Poissant et son système. L'étude de la décartication l'a convaincu des immenses résultats que son application avait pour l'alimentation publique.

Les petites chroniques de la science, par M. S. HENRY BERTHOUD. *Cinquième année.* — M. Henry Berthoud continue dans ce cinquième volume ses causeries scientifiques auxquelles il a le secret de donner tant de charme. Comme l'abeille qui va de fleur en fleur extraire le miel dont elle remplit sa ruche, M. Henry Berthoud choisit parmi les nouveautés scientifiques de l'année celles qui ont le plus d'importance et d'attrait pour en composer ses volumes si intéressants et si instructifs. Et pour délasser ses lecteurs que pourraient fatiguer des discussions trop longues et trop arides, il sème de temps en temps dans son récit des anecdotes bien choisies, quelques traits historiques inédits ou peu connus, qui réveillent l'attention et font aimer la science aux personnes les moins familiarisées avec des descriptions techniques. La cinquième année des petites chroniques ne le cède en rien sous ce rapport, aux quatre premières, et nous en félicitons M. Henry Berthoud, qui contribue ainsi de la manière la plus efficace à populariser la science, à la rendre aimable et attrayante pour tout le monde.

L'affirmation des forêts de l'État devant l'opinion publique. — Vol. in-8° de 490 pages. Paris, 1865. — L'éditeur M. Rothschild a pensé avec beaucoup de raison qu'il y avait un grand intérêt à réunir en un volume tous les discours ou articles publiés sur la plus grave des questions à l'ordre du jour. Ce recueil est évidemment indispensable à tous ceux qui tiendront à se faire une opinion sur le projet de loi soumis à l'examen du Corps législatif. Le nombre des témoins pour ou contre, introduits par M. Rothschild, est de 62, et tous sont compétents.

DE L'ALCOOL PHÉNIQUE, de ses dissolutions aqueuses et, du phénol

sodique, acide phénique soluble, antiputride, cautérisant, antiscorbutique, antiépidémique, insecticide et hémostatique, par M. P.-A.-F. Bobœuf. Paris, *librairie du Petit-Journal*.

Animaux fossiles d'Athènes. par M. Albert Gaudry. — Conférence faite à la Sorbonne le 22 décembre 1868. Broch. in-8° de 24 pages. Paris, Germer-Baillière. — Nous signalons surtout à l'attention le paragraphe III, p. 15. Les espèces fossiles s'enchaînent-elles avec celles qui les ont précédées et celles qui les ont suivies ? « La restauration du singe fossile de Pikermi est très intéressante parce qu'elle nous montre une forme intermédiaire entre les animaux vivants appelés macaques et ceux qu'on nomme semnopithèques. On dirait que les semnopithèques ont emprunté au singe de Grèce son crâne, et que les macaques lui ont emprunté ses membres. » — « Le rhinocéros fossile de Pikermi est intermédiaire entre le rhinocéros camus et le rhinocéros bicorné de l'Afrique; il a le crâne du bicorné et les membres du camus »... « Rien ne ressemble moins, en apparence, qu'un animal dont le nez est surmonté d'une corne, à celui qui est muni d'une trompe; car chez le premier, il faut que les os du nez se développent assez pour supporter la corne; au contraire chez le second, les os du nez doivent se rapetisser pour laisser passer la trompe. Chez le Palæotherium, les os du nez sont très-petits, tellement petits qu'à leur seule inspection, Cuvier a supposé l'existence d'une trompe analogue à celle du tapir. Chez l'Acerotherium d'origine plus récente, les os du nez sont assez allongés pour qu'il n'y ait plus de place pour une trompe, mais pas assez pour qu'ils aient pu soutenir une corne. Chez un premier rhinocéros de Pikermi, les os du nez se sont épaissis de manière à supporter une corne. Chez un second, les os du nez ne sont pas seulement épaissis, ils sont fortifiés par une demi-cléison étendue au-dessous d'eux, et ils portent deux cornes. Enfin, chez un troisième plus vieux encore, de l'époque quaternaire, il y a une cléison entre les deux cornes reposant sur une base d'une solidité à toute épreuve. » ... « La conclusion pratique est qu'il faut renoncer à la croyance flatteuse que nous sommes capables de déterminer un animal fossile dont nous possédons seulement des os isolés. »

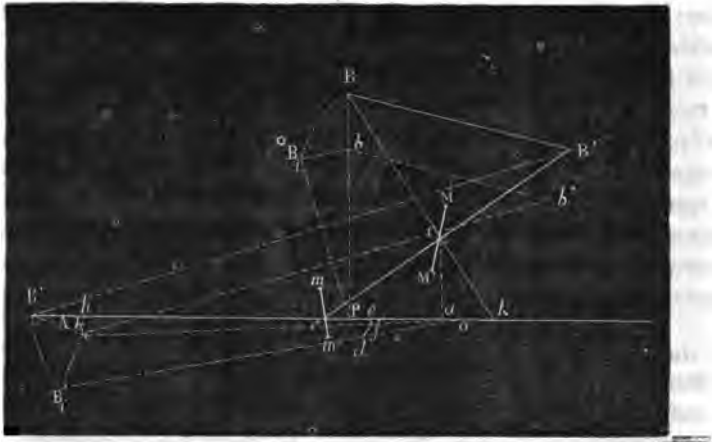
Guide pratique de la culture du coton, par M. le Docteur SARRID de Marseille, in-18 de 140 pages. Paris, Eugène Lacroix. — L'auteur étudie tour à tour : le choix des terrains dans lesquels on peut cultiver le cotonnier; le choix des graines, les conditions d'ensemencement et de culture, l'époque de maturité et de récolte, les maladies et les ennemis du cotonnier; ses espèces diverses; son rendement dans les diverses contrées; son égrenage. Les figures intercalées dans le texte

ont toutes été photographiées d'après nature. Une des conclusions les plus intéressantes de M. Sicard, est que le coton se propagera dans le midi de la France, et que sa culture est assurée en Algérie. Il affirme aussi que le coton est utile non-seulement par son duvet, mais encore par le fil qu'on peut obtenir de sa tige, et qui est plus beau que le chanvre et le lin.

OPTIQUE APPLIQUÉE.

Note sur le mouvement apparent décrit par l'image réfléchie d'un point lumineux, dans un instrument à réflexion, quand on donne à l'instrument un mouvement de rotation autour de l'axe optique. — Pour ne pas compliquer la question, nous allons supposer l'œil de l'observateur placé à l'extrémité d'un tube appelé *pinnule* et nous supposerons que ce tube contient *deux fils perpendiculaires* entre eux et dont l'un est parallèle au plan de l'instrument. Nous nommerons réticule l'ensemble de ces deux fils.

Dans la pratique on rapporte le mouvement apparent de l'image ré-



fléchi à une ligne *extérieure fixe*, telle que l'horizon de la mer ou la ligne qui joint les cornes du croissant lunaire. Nous allons commencer d'abord, par chercher *la courbe décrite par le point lumineux ré-*

flechi, relativement aux fils du réticule, nous examinerons ensuite la question telle qu'elle se présente dans la pratique.

Nous prenons pour axes de coordonnées les deux fils du réticule, en choisissant pour axe des x le fil perpendiculaire au plan de l'instrument.

Soit MM' , fig (1), la trace du grand miroir sur le plan du limbe ou plutôt sur le plan d'observation, plan parallèle au limbe et passant par la ligne de séparation de la partie étamée du petit miroir mm' de celle qui ne l'est pas.

Soit B la position du point lumineux qui, d'après les positions données aux deux miroirs, envoic, par une double réflexion, un rayon lumineux à l'œil de l'observateur suivant l'axe optique co .

Ainsi le point B donne en B_1 symétrique de B par rapport au miroir MM' , une image de ce point, laquelle image B_1 en donne une autre B' , symétrique de B_1 relativement au petit miroir mm' .

Supposons maintenant, que nous donnions au plan de l'instrument un MOUVEMENT ANGULAIRE I , autour de l'axe optique et vers la droite.

Le point B décrira *relativement* au plan du cercle, un arc BB dont le plan sera perpendiculaire à l'axe optique OB' .

Nous allons chercher la position de l'image de B_1 sur le plan du réticule.

Du point B ; j'abaisse une perpendiculaire B_1b sur le plan du limbe ; je prends en b_1 le symétrique de b dans le grand miroir et en b_2 le symétrique de b_1 dans le petit miroir. Si en b_2 j'imagine une perpendiculaire $b_2B'_i = B_1b$ au plan du limbe, le point B'_i sera évidemment la position de l'image de B_1 dans le petit miroir.

Remarquons immédiatement que les angles :

$$CB'b_2 \text{ et } CBb$$

sont égaux comme symétriques de l'angle CB_1b_1 ; et comme l'angle $CBb = 90^\circ - BKP$ et que l'angle BKP est sensiblement égal à la distance angulaire D des deux objets A et B , quand on suppose l'objet A à une grande distance, on peut écrire :

$$cB'b_2 = 90^\circ - D.$$

Supposons actuellement que l'œil de l'observateur soit placé au point O et que le plan du réticule soit situé en e perpendiculairement à l'axe optique. Menons les deux lignes ob_2 et oB'_i qui rencontreront le plan du réticule aux points f et d ; ce point d sera évidemment la projection perspective du point B'_i .

Les lignes df et fe représenteront donc l' x et l' y du point B'_i .

Il s'agit d'établir la relation qui lie x à y , relation qui nous donnera

la courbe apparente décrite par l'image B' sur le plan du réticule quand on fait tourner le plan de l'instrument autour de l'axe optique.

Prenons pour unité de largeur la distance oe ;

Menons b_2h et BP perpendiculaires à l'axe optique.

Les triangles semblables hb_2o et efo donnent

$$fd = \frac{B'_2 b_2 \cdot oe}{ob_2} \text{ ou } y = \frac{hb_2}{oh}$$

les triangles semblables $B'_i b_2 o$ et fdo donnent

$$fd = \frac{B'_i b_2 \cdot of}{ob_2} = \frac{B'_2 b_2 \cdot oe}{oh} = \frac{B'_2 b_2}{oh} \text{ ou } x = \frac{B'_i b_2}{oh}$$

Cherchons, hb_2 , $B'_i b_2$, et ho en fonction des données de la question.

Le triangle $hB'b_2$ donne

$$\begin{aligned} hb_2 &= B'b_2 \sin B'b_2 \\ &= Bb \cos D \\ &= (BP - bP) \cos D \\ &= BP (1 - \cos I) \cos D \end{aligned}$$

et, en appelant R la distance BK , on trouve enfin, à cause du triangle BPK ,

$$(1) \quad hb_2 = R \sin D (1 - \cos I) \cos D.$$

Remarquons ensuite qu'on a

$$B'_i b_2 = B_i b$$

comme symétriques ;

$$\text{de plus } B_i b = B_i P \sin I = BP \sin I = R \sin D \sin I ;$$

on a donc :

$$(2) \quad B'_i b_2 = R \sin D \sin I.$$

Nous avons ensuite, ainsi qu'on le voit fig (1) :

$$\begin{aligned} \text{Mais} \quad oh &= B'K - B'h - OK \\ B'K &= B'C + CK \\ &= cC + CB + cK \\ &= cC + CB + cK. \end{aligned}$$

d'où, en ajoutant et retranchant CK à ce second membre,

$$B'K = BK + cC + cK - CK$$

Il vient par suite,

$$oh = R - B'h + cC + cO - CK.$$

$$\begin{aligned} \text{Mais on a } B'h &= B'b_2 \sin D \\ &= Bb \sin D \\ &= BP (1 - \cos I) \sin D \\ &= R \sin^2 D (1 - \cos I). \end{aligned}$$

On a aussi en menant CQ perpendiculaire sur l'axe optique et en nommant q cette perpendiculaire

$$CK = \frac{q}{\sin D}$$

Nous avons donc enfin,

$$oh = R [1 - \sin^2 D (1 - \cos I)] + cC + co - \frac{q}{\sin D}$$

Les constantes cC et co peuvent se négliger en présence de R , puisque cette distance est excessivement grande, quand on considère les astres. On peut aussi négliger le terme $\frac{q}{\sin D}$ pour les distances angulaires comprises entre 15° et 120° , qui sont les limites extrêmes entre lesquelles on prend à la mer des distances angulaires. En supposant en effet, $q = 0^m 4$, et $D = 3^\circ$, on trouve que le terme

$$\frac{q}{\sin D} = 1^m 43$$

En faisant ces simplifications l'expression de oh devient :

$$(3) \quad oh = R [1 - \sin^2 D (1 - \cos I)].$$

Si nous substituons les expressions (1), (2), (3) dans les valeurs de x , y , trouvées précédemment, et en remarquant que pour une valeur positive de I , c'est-à-dire d'un balancement de l'instrument vers la droite, x et y dans le cas de la figure deviennent négatifs ; nous obtenons enfin, en supprimant R ,

$$(4) \quad x = - \frac{\sin D \sin I}{1 - \sin^2 D (1 - \cos I)}$$

$$(5) \quad y = - \frac{\sin D \cos D (1 - \cos I)}{1 - \sin^2 D (1 - \cos I)}$$

Nous allons éliminer I entre ces deux relations et nous obtiendrons ainsi l'équation de la courbe.

En divisant (5) par (4) nous trouvons :

$$\operatorname{tg} \frac{1}{2} I = \frac{y}{x \cos D}$$

$$\text{d'où } \frac{y^2}{x^2 \cos^2 D} = 1 - \sin^2 \frac{1}{2}.$$

Mais de la relation (5) on trouve :

$$\sin^2 \frac{1}{2} = \frac{y}{2y \sin^2 D - 2 \sin D \cos D}$$

on obtient donc l'expression :

$$\frac{y^2}{x^2 \cos^2 D} = \frac{1}{2y \sin^2 D - 2 \sin D \cos D - y}$$

qui peut se mettre sous la forme

$$y^2 (1 - 2\sin^2 D) + 2 \sin D \cos D \cdot y + x^2 \cos^2 D = 0.$$

Cette équation représente une *ellipse*, une *parabole* ou une *hyperbole*, selon que l'on a

$1 - 2\sin^2 D > 0$, c'est-à-dire, D plus petit que 45° ou plus grand que 135° ;

$1 - 2\sin^2 D = 0$, c'est-à-dire, $D = 45^\circ$ ou $D = 135^\circ$;

ou enfin,

$1 - 2\sin^2 D < 0$, c'est-à-dire, D compris entre 45° et 135° .

Il est évident, ainsi qu'on peut le voir en déterminant le coefficient différentiel $\frac{dy}{dx}$, d'après l'équation (6), que l'axe des x est tangent à la courbe à l'origine.

Dans le cas où la courbe est une ellipse, on trouve pour demi-grand axe a , dirigé suivant l'axe des y ,

$$a = \frac{\sin D \cos D}{1 - 2 \sin^2 D}$$

Ce demi-grand axe est situé en *dessous* de l'axe des x , pour les distances D comprises entre 0° et 45° ; et il est au contraire au-dessous de l'axe des x pour toutes les distances D comprises entre 135° et 180° .

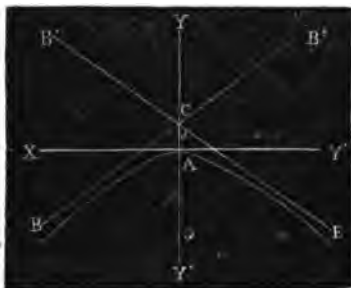
Le demi-petit axe

$$b = \frac{\sin D}{\sqrt{1 - 2 \sin^2 D}}$$

Lorsque la courbe est une *parabole*, c'est-à-dire lorsque $D = 45^\circ$ ou 135° , le *paramètre* de la courbe ou

$$2p = -2 \operatorname{Tang} D = -2$$

C'est-à-dire que le foyer de la parabole se trouve sur l'axe des y *au-dessous* de l'axe des x quand $D = 45^\circ$ et à une distance égale



à $\frac{1}{2}$; il est au contraire *au-dessus* de l'axe des x quand $D = 135^\circ$.

Lorsque la courbe est une branche d'*hyperbole*, c'est-à-dire quand D est compris entre 45° et 135° , le terme $1 - 2\sin^2 D$ devenant négatif, l'équation (6) est celle d'une hyperbole dont l'*axe transverse* est dirigé suivant l'axe des y .

En appelant α' la moitié de l'angle BCE des asymptotes, on trouve :

$$\text{tang } \alpha' = \sec D$$

et pour distance du centre C fig. (2) au sommet A de la courbe :

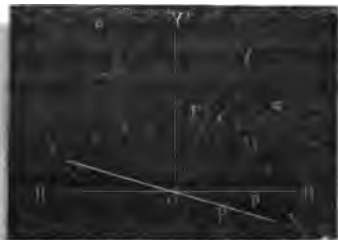
$$a = \frac{\sin D \cos D}{2\sin^2 D - 1}$$

Quand D augmente de 45° à 90° , a diminue et l'angle des asymptotes s'ouvre de plus en plus de telle sorte que par $D = 0$, les asymptotes et les branches de la courbe se confondent avec l'axe des x . La courbe se réduit donc à une ligne droite.

De 90° à 135° l'hyperbole est située au-dessus de l'axe des x , le point C ayant passé en dessous de cet axe au moment où la distance D a surpassé 90° .

Nous voyons donc que lorsqu'on rapporte aux *fil* du réticule le mouvement apparent de l'image réfléchie d'un point lumineux, mouvement provenant d'un mouvement de *rotation* imprimé à l'instrument autour de l'axe optique, l'image du point décrit un *arc de section conique* (toujours au point de croisement des fils) au fil *perpendiculaire* au plan de l'instrument. Cet arc est situé au-dessus de l'axe des x quand la distance D est plus petite que 90° , se confond avec

l'axe des x quand la distance est égale à 90° , et enfin est situé au-dessus de l'axe des x quand la distance D est plus grande que 90° .



Voyons maintenant, quelle est la nature de la courbe décrite par l'image réfléchie de l'objet B , quand au lieu de rapporter le mouvement de l'image aux fils du réticule, disposés ainsi que nous l'avons dit, on rapporte ce mouvement à deux lignes fixes extérieures, telles par exemple, que la verticale du lieu et l'horizon de la mer, ainsi que cela a lieu dans les hauteurs d'astres.

Supposons qu'à l'origine du mouvement le fil (axe des x) du réticule coïncide avec la ligne extérieure fixe HH' , fig. (3). Quand on aura fait tourner l'instrument d'un angle I , la ligne HH' et l'axe XX' feront entre eux un angle :

$$H'OX = I.$$

Pour avoir l'abscisse OH et l'ordonnée MP d'une position M de l'image, rapportée à la ligne HH' et à la perpendiculaire OY' , il suffit d'effectuer une transformation de coordonnées au moyen des relations connues :

$$\begin{aligned} y' &= y \cos I - x \sin I \\ x' &= x \cos I + y \sin I \end{aligned}$$

En introduisant ces relations dans les deux équations (4) et (5) nous trouvons les deux expressions suivantes ; en remarquant que nous faisons I positif quand l'instrument a tourné vers la droite :

$$(7) \quad x' = - \frac{\sin D \sin I \cos I + \sin D \cos D (1 - \cos I) \sin I}{1 - \sin^2 D (1 - \cos I)}$$

$$(8) \quad y' = - \frac{\sin D \sin^2 I - \sin D \cos D (1 - \sin I \cos I)}{1 - \sin^2 D (1 - \cos I)}$$

On peut mettre la seconde équation sous la forme suivante :

$$(8) \text{ bis } y' = \frac{2 \sin D \sin^2 I [1 + \cos I (1 - \cos D)]}{1 - \sin^2 D (1 - \cos I)}$$

On voit bien alors, par cette dernière relation, que l'ordonnée est toujours positive, quelles que soient les valeurs de D et de I , c'est-à-dire pour toutes les valeurs de D comprises entre les limites des observations qui se font à la mer.

Pour avoir l'équation de la courbe il faudrait éliminer I entre les deux relations (7) et (8), mais cette élimination n'est pas nécessaire pour avoir une idée suffisamment exacte de la courbe qu'elles représentent.

Nous voyons en effet que quelque soit D, pour deux valeurs de I égales, mais de signes contraires, x' acquiert aussi deux valeurs égales et de signe contraire, tandis que y' n'a qu'une seule valeur qui est positive.

La courbe est donc symétrique par rapport à l'axe des y , et située tout entière au-dessus de l'axe des x .

En déterminant le coefficient différentiel $\frac{dy'}{dx'}$ à l'aide des équations (7) et (8), on voit facilement que pour $I = 0$ la courbe est tangente à l'axe des x à l'origine.

Lorsque $D = 90^\circ$, les deux relations (7) et (8) deviennent :

$$x' = -\sin I$$

$$y' = \frac{\sin^2 I}{\cos I}$$

D'où l'on déduit pour équation de la courbe,

$$y' = \frac{x'^2}{\sqrt{1 - x'^2}}$$

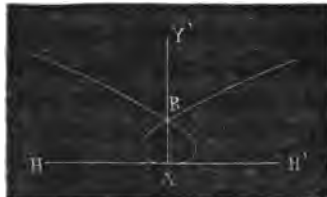
Pour $x' = \pm 1$ limites vers lesquelles tend la valeur de x' quand I s'approche de $\pm 90^\circ$ on a $y' = \pm \infty$; la courbe a donc deux asymptotes parallèles à l'axe des y .

Ce qui montre bien l'erreur commise par certains auteurs affirmant que lorsque on prend la hauteur d'une astre situé au zénith, l'image de l'astre parcourt l'horizon quand on fait tourner le plan de l'instrument autour de l'axe optique.

Lorsque D est $> 90^\circ$, la valeur de x' , négative d'abord, change de signe pour les valeurs de I telles qu'elles satisfassent à la relation.

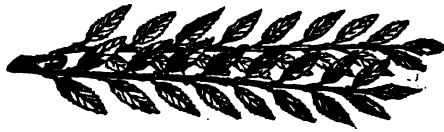
$$\cos I < \frac{\cos D}{1 + \cos D}$$

La courbe forme donc une sorte de boucle telle que le montre la figure (4).



BOTANIQUE APPLIQUÉE.

Le thé des pauvres. *Note de M. MILLOT BRULÉ.* — Les plantes dont M. Millot Brulé veut transformer les feuilles en thé des pauvres sont les spirées et plus particulièrement la spirée à grandes fleurs pourpres,



bel arbrisseau d'ornement originaire du nord de la Chine, rameux, à feuilles lancéolées très-entières, terminées par une pointe aigue. La culture des spirées est facile ; presque tous les terrains lui conviennent ; mais tous ne donneront sans doute pas aux feuilles le même parfum ; il faudra choisir, comme on le fait pour la vigne. La spirée grandiflore se multiplie de graines, de boutures, d'éclats, de marcottes, et mieux encore de drageons. Ces derniers sont très-nombreux, à ce point que l'espace entre les plants est bientôt envahi, quelle qu'ait été leur distance première. Aussi convient-il d'arracher de temps en temps les jeunes tiges qui s'élèvent des racines pour que les feuilles de chaque plant puissent se développer largement, et acquérir les vertus exceptionnelles qu'elles peuvent recevoir du soleil et de l'air atmosphérique. Les drageons enlevés servent naturellement à des plantations nouvelles. La récolte des feuilles se fait en vert, mais en vert un peu avancé. Il ne faut pas attendre tout à fait la maturité, car on perdrait en volume, en quantité et souvent aussi en qualité. Il faut autant que possible faire la cueillette par un beau temps, afin que le séchage se fasse promptement comme pour le foin ; si on entassait trop les feuilles les unes contre les autres, elles prendraient un faux goût de verdure ; il faut au contraire les étaler, leur donner de l'air, les retourner souvent jusqu'à dessiccation complète. Une fois sèches, les feuilles peuvent s'expédier en caisse. L'infusion se fait exactement comme pour le thé ordinaire, elle a le même goût, la même couleur, la même saveur, le même parfum, les mêmes vertus ou même encore plus de vertus, car la spirée est une plante éminemment bienfaisante. Son prix de revient ne dépassera pas un franc, peut être pas même cinquante centimes, et chaque pincée de feuilles peut servir trois fois. Espérons que l'avenir fécondera ces heureuses

observations, et que le thé de la spirée grandiflore deviendra dans les petits ménages, le succédané du thé de Chine qui ne peut y pénétrer en raison de son prix trop élevé.

Le Brome de Schrader, note de M. VIGNAULT, vice-président du



comice agricole de Léger (Loire-Inférieure.) — Voici, selon moi, comment on doit traiter le brome quand on veut le considérer comme plante fourragère, ce qui, évidemment, sera sa seule, sa véritable destination quand on sera arrivé à des conditions normales, c'est-à-dire quand sa graine sera aussi commune que celle du trèfle et de la luzerne. Combiner les coupes, soit en avançant, soit en retardant la première année, de manière à ce que, la deuxième année, la première coupe soit prise en avril; la seconde arrivera forcément, selon la température, fin juin ou première quinzaine de juillet; la troisième, courant octobre, et ensuite on coupera ce qui repoussera, jusqu'en mars ou en avril de l'année suivante. La durée du brome devant, selon l'honorable M. Lavallée, être de 7 ou 8 ans, cette plante traitée comme je viens de l'indiquer, deviendra, dans mon opinion, tellement précieuse, tellement utile pour les terres argilo-siliceuses qu'elle sera pour elles ce que la luzerne et le sainfoin sont aux terrains calcaires.

Raifort sauvage, note par M. MEYER-BRAUÉ. — Le raifort Sauvage, ou montarde des Allemands, famille des crucifères, est une plante très-rustique, qui pousse avec une vigueur peu commune, et enfonce dans le sol, quelque fois à la profondeur de deux mètres, surtout dans les terrains remués, des racines prodigieuses, multiples et



fortes, produisant à leur sommet un collet robuste, entouré de pédoncules serrés en couronne les uns contre les autres. Ces têtes énormes enchevêtrées les unes dans les autres couvrent entièrement le sol, et je ne connais pas de meilleure protection à donner aux berges ou talus des rivières et des voies ferrées. On dirait que le raifort revit de ses cendres, tant il est facile à cultiver; quand il est une fois en terre,

on peut l'abandonner trois ans à lui même. On récolte alors ses racines, lesquelles rapées peuvent remplacer la moutarde et servir de cataplasme. Je suis heureux de pouvoir signaler aujourd'hui deux autres usages de cette plante. Par la vigueur avec laquelle ses racines

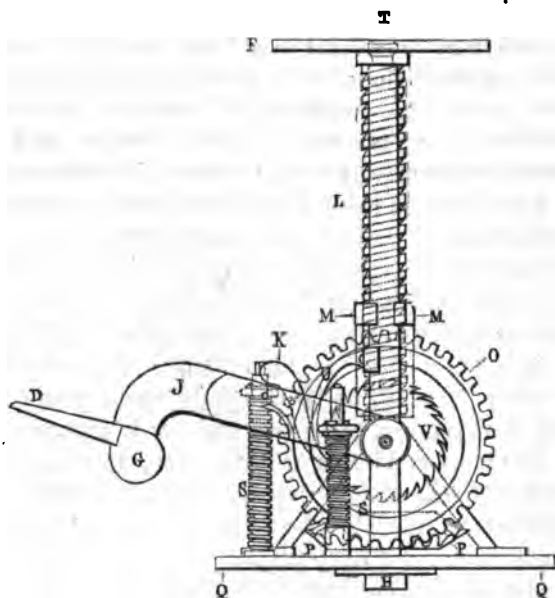


s'enfoncent en terre et serrent le sol entre leurs divisions, elle est éminemment propre, je le répète, à soutenir tous les terrains en pente. Ses feuilles ornementales, nombreuses et touffues, longues quelquefois d'un mètre, sont portées par un pétiole presque aussi long, et qui renferme de 2 à 300 grammes de filasse d'excellente quantité. Voici comment je la récolte en partie ; j'étends les feuilles sur une prairie, comme on fait pour le chanvre ; leur disque se décompose, le pétiole reste seul, semblable à une baleine de parapluie, avec une teinte mate ; on le peigne avec un démêloir, la portion charnue est enlevée, la filasse reste seule, isolée comme par enchantement ; je la lave à l'eau courante, et la fais sécher. Les fils brillants, transparents mêmes, pourront servir à toutes les opérations du tissage et du cordage ; il me semble qu'ils pourront très-bien remplacer le panama dans la fabrication des chapeaux d'été ou de dames. Le prix de revient de la filasse de raifort sera minime parce qu'on pourra le cultiver sur des terrains non-seulement perdus, mais très-couteux à maintenir, les talus des chemins de fer, des fortifications, etc. ; parce que sa culture ne réclame aucun soin ; qu'on récolte les feuilles à la faux, etc. Si, comme j'en ai le pressentiment, on arrive à faire avec ses racines qui ne seront pas toutes consommées par l'alimentation ou la pharmacie du carton ou même du papier, il prendra rang parmi les plantes industrielles les plus utiles. »

MÉCANIQUE ANIMALE.

Auto-souleveur de MM. Vayre et Gauthier. — Nous devons à M. Mantégesse la connaissance d'un mécanisme auto-souleveur très-ingénieux, aussi simple qu'il peut l'être, et très-efficace. Employé

d'abord à la construction d'un tabouret de piano de hauteur variable à la volonté de l'exécutant, il recevra successivement dans la petite et la grande industrie des applications nombreuses et intéressantes ; aux fauteuils des malades, aux tables des dessinateurs, aux chevalets des peintres, aux pupitres des teneurs des livres, aux bases qui portent les blocs de pierre et de marbre des statuaires, aux machines à percer, aux presses, aux presseoirs, etc., etc. La figure et la légende ci-jointe suffiront pleinement pour en donner une idée complète.



T, plateau qui porte le fardeau à soulever, ce sera, par exemple, le tabouret du pianiste; F, disque fixé à deux monteurs ou conducteurs de va et vient, et supportant le plateau; L est une vis à pas carré; MM un écrou à deux branches; O roue d'angle; LL buteur du cliquet; V roue à rocher; SS ressorts spiraux ou à boudins; PP pignon faisant mouvoir la vis et entraîné par les roues d'angle; H coussinet recevant le tourillon de la vis; QQ plate-forme portant tout l'appareil; S tiges du levier, au nombre de deux; G mouffles transmettant l'action des pédales; D pédales doubles, l'une pour le pied droit servant à monter, l'autre pour le pied gauche servant à descendre. Les ressorts à boudins servent à ramener les leviers quand leur course est achevée.

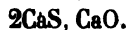
ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU 5 FÉVRIER 1866

— M. le secrétaire perpétuel annonce que le tome IX des mémoires des savants étrangers est en distribution.

— M. Becquerel lit un mémoire avec cartes sur les zones d'orages à grêle dans le département de Seine-et-Marne, rédigé sur des documents puisés aux sources suivantes : les compte-rendus annuels des quatre sociétés d'assurances contre la grêle, la Société de Seine-et-Marne, l'Étoile, la Providence, et la Garantie agricole; les états des communes grêlées depuis 1836 jusqu'à 1865. Nous donnerons une autre fois les conclusions de ce travail considérable.

— M. Pelouze lit le résumé de ses recherches théoriques et expérimentales sur la composition de la soude extraite du sel marin par le procédé de Leblanc. Le procédé de Leblanc est très-simple; il consiste à chauffer au rouge un mélange de sulfate de soude, de carbonate de chaux et de charbon. Les proportions les plus ordinairement employées sont : Sulfate de soude, 100 parties; carbonate de chaux, 105 parties; houille 40 à 50 parties. Après la réaction, la masse lessivée fournit d'un côté du carbonate de soude et de la soude caustique, de l'autre un résidu connu sous le nom de *marc de soude* ou *charrée*, formé principalement de sulfure de calcium, de carbonate de chaux et de chaux. Se fondant sur les proportions du calcaire et du sulfate de soude, M. Dumas crut que le marc de soude était un oxy-sulfure de calcium, sulfure de calcium rendu insoluble et inaltérable par sa combinaison avec la chaux, et qui aurait pour formule



L'existence de l'oxy-sulfure a été niée par la plupart des chimistes, mais surtout par MM. Dubrunfaut et Scheurer-Ketsner. Se rangeant à leur opinion, M. Pelouze a voulu démontrer jusqu'à l'évidence par les expériences les plus concluantes, cette proposition fondamentale que *toute soude brute formée dans des conditions industrielles, donne par un contact suffisamment prolongé avec l'eau, un marc dans lequel la saturation de la chaux est complète*, ou entièrement composé de carbonate de chaux et de sulfure de calcium. Nous publierons plus tard les conclusions de M. Pelouze, qui mettront fin, nous l'espérons, à une controverse aujourd'hui sans but.

— M. Chasles lit sur les relations entre les deux caractéristiques d'un système de courbes d'ordre quelconque, un mémoire qu'il nous est impossible d'analyser ici. Disons seulement que des deux caractéristiques, l'une exprime le nombre des coniques qui passent par un point, et l'autre le nombre des coniques qui touchent une droite ; et que si l'on parvenait à découvrir la relation qui lie entre elles ces deux caractéristiques, il s'en suivrait une formule générale exprimant

le nombre des courbes d'ordre m satisfaisant à $\frac{1}{2}m(m+3)$ conditions quelconques et comprenant ainsi la solution immédiate d'une infinité de questions, ce qui serait un résultat merveilleux.

— M. Velpeau demande le renvoi au concours pour le prix de statistique, du grand volume de M. Léon Lefort, intitulé : LES MATERNITÉS. Études sur les Maternités et les Institutions charitables d'accouchement à domicile dans les principaux États de l'Europe. In-4° avec planches. A cette occasion M. le général Morin rapporte les conclusions d'un rapport de M. Malgaigne au comité consultatif d'hygiène et de service médical des hôpitaux, adoptées par le comité et l'administration.

— M. Roulin présente un couteau mexicain en obsidienne, avec des *nuclei* portant la trace des lames qui en ont été détachées. Le couteau montre quelle adresse de main peut acquérir un ouvrier qui ne doit compter que sur un grossier outillage ; il est obtenu de toute la longueur que comportait le *nucleus*.

— M. Ph. Gilbert adresse un beau mémoire d'analyse algébrique dans lequel il montre comment, avec un peu d'habitude dans le calcul numérique des déterminants, on peut calculer sans peine les fonctions entières de Sturm, et écrire immédiatement le terme affecté d'une puissance quelconque de la variable, dans l'une quelconque de ces fonctions, indépendamment de tous les autres termes. On pourra ainsi, ce qui est un progrès énorme, calculer directement le dernier terme de l'équation au carré des différences, pour une équation numérique donnée, et séparer par conséquent les racines.

— M. B. Corenwinder continue ses recherches chimiques sur les fonctions des feuilles dans la végétation, et énonce les principaux résultats auxquels il est arrivé : 1° Les feuilles des plantes acquièrent beaucoup plus de carbone pendant le jour qu'elles n'en perdent pendant la nuit. Le dépôt pulvérulent qui se forme à la surface des feuilles submergées des plantes aquatiques ou aériennes est du carbonate de chaux pure. Les feuilles chez lesquelles la coloration rouge, blanche

ou jaune, est un indice de dégénérescence ou d'épuisement n'ont pas d'action sur l'acide carbonique; celles qui sont normalement colorées en pourpre, au moment où leur vitalité est dans toute sa plénitude, décomposent l'acide carbonique avec activité. Le phénomène de l'expiration nocturne d'acide carbonique se manifeste même chez des végétaux dépourvus de chlorophylle. Dans leur première jeunesse, les bourgeons, les feuilles naissantes, versent dans l'atmosphère, le jour, en plein air, même au soleil, une certaine quantité d'acide carbonique. Les feuilles adultes et complètement développées n'expirent jamais d'acide carbonique le jour, lorsqu'elles se trouvent dans des conditions normales, c'est-à-dire en plein air et sous la voûte du ciel; mais elles en dégagent si on les maintient dans un appartement, loin des fenêtres, ou dans un lieu fort ombragé.

— M. Bertrand de Lom adresse une note sur divers gisements de phosphate de chaux trouvés par lui dans la Haute-Loire : le basalte des environs du Puy; des déjections volcaniques; le *Tuffa Peperino* de la butte volcanique de Cheyrac; le granit à grandes parties ou grands éléments; les nodules de titanite de fer du Coupet, volcan enclavé dans les communes de Saint-Eble et de Mazerat-Crespignac. M. Élie de Beaumont, et nous l'en remercions, a rendu un cordial hommage à l'activité, à la persévérance, au dévouement de M. Bertrand de Lom, qui, à lui seul, a fait plus de découvertes minéralogiques précieuses que tous ses confrères pris ensemble, et sans aucune récompense; nous énumérerons bientôt ce que la science lui doit; et il est pauvre, et son traitement de garde-mines hors d'activité de service ne lui donne pas de quoi suffire aux besoins de sa famille.

— M. Guerin, dans une lettre à M. Élie de Beaumont, donne quelques détails sur des couteaux en obsidienne d'Auvergne trouvés dans les fouilles du chemin de fer de Lunéville à Baccarat, avec les *nuclei* d'où ils ont été détachés. Les noyaux ont de 8 à 10 centimètres sur 1 et 1 1/2 centimètres de diamètre; les lames ont 7 à 10 millimètres d'épaisseur.

— M. Saint-Lager de Lyon écrit que le crétinisme et le goître endémiques coïncident avec les terrains métallifères. La pyrite de fer, dit-il, vient au premier rang dans l'ordre de fréquence; c'est le seul élément constant dans les pays à goître. En second lieu vient la pyrite de cuivre (sulfure double de cuivre et de fer), puis viennent la galène argentifère et antimoniale, la blende, la stybine, la barytine, etc. En administrant à un rat un mélange de sulfate ferrique et de pyrite de fer, à la dose d'environ 5 centigrammes, M. Saint-Lager aurait fait naître une tumeur que l'on croit être le goître.

— M. Charton, directeur de la compagnie d'assurance, *le Phénix espagnol*, adresse de Madrid un mémoire concernant les règles qui doivent guider dans les assurances sur la vie pour régler le paiement des annuités d'une manière équitable à la fois pour l'assureur et l'assuré.

— A la demande pressante de M. Chatin, une commission composée de MM. Boussingault, Péligot et Balard, est chargée de constater la présence générale de l'iode dans les plantes aquatiques et dans les eaux potables, dans le sol et dans les plantes communes de l'air.

— M. de Caligny adresse des considérations sur la nature du frottement des liquides soumis à de très-grandes pressions. Cette note est écrite à l'occasion des siphons renversés que le R. P. Secchi voudrait établir pour l'alimentation de plusieurs villes des États pontificaux. M. de Caligny a élevé le premier des doutes sur la conclusion des expériences faites par du Buat pour établir que le frottement de l'eau est indépendant des pressions, parce que les pressions comparées étaient petites par rapport à celles de l'atmosphère. Comme dans ses siphons de deux lieues et demie de longueur, le R. P. Secchi verra maître des pressions d'une vingtaine d'atmosphères, il pourra décider la question, en comparant le débit des siphons neufs à ce qu'il sera après un assez long usage.

— M. D.-L. Splitgerber transmet, par l'intermédiaire de M. Pelouze, une note sur la coloration du verre. On produit un verre jaune en introduisant dans le verre blanc ordinaire une matière susceptible de laisser en se détruisant un résidu de charbon, la crème de tartre, par exemple, à la condition d'écarter tout corps capable de dégager de l'oxygène. M. Splitgerber a prouvé que cette coloration devait être attribuée à des combinaisons du soufre avec les métaux alcalins provenant de la réduction des sulfates employés. Quand la coloration est devenue suffisamment foncée par élévation de température, le verre ne transmet plus qu'une lumière rouge monochromatique; il peut servir dans les appareils de polarisation et aux observations du soleil. Exposé à une température encore plus élevée, de manière à subir un commencement de fusion, ce verre redevient transparent et reprend sa couleur jaune primitive; chauffé de nouveau il redevient brun foncé. M. Splitgerber attribue ce curieux passage du blanc au jaune et au brun aux changements d'état que la chaleur fait subir au soufre, tour à tour soufre rouge et soufre noir.

— M. Léopold Giraud croit devoir signaler à l'Académie, qui en ordonne l'insertion dans les comptes rendus, le passage du livre de la chaleur où M. Tyndall énonce de la manière la plus nette l'action

exercée par la lune sur les protubérances liquides des marées. Nous avons cité ces lignes dans *les Mondes* ; nous avons même cru devoir les soumettre à M. Delaunay avant l'impression de son mémoire dans les comptes rendus, et le savant académicien avait inséré une note dans laquelle il disait, page 1028 du tome LXI des comptes rendus : « J'apprends que cette idée, d'une résistance que la lune oppose continuellement au mouvement de rotation de la terre par suite de son action sur les eaux de la mer, a déjà été formulée dans certains ouvrages imprimés. » Mais M. Delaunay avait ajouté : il y est dit (dans le passage de Tyndall, Chaleur, p. 119), en même temps, que l'effet produit par cette résistance est TROP PETIT POUR ÊTRE SENSIBLE. Cela n'est pas tout à fait vrai, et puisque l'occasion se présente, sans que nous l'ayons cherchée, nous relèverons cette reticence qui nous avait vivement peiné : M. Tyndall et avant lui Mayer sont très explicites... Les eaux de l'Océan *doivent diminuer la vitesse de rotation de la terre.* En ajoutant comme ils le font : *cette diminution, quoique inévitable, est cependant trop faible pour avoir pu se rendre sensible dendant la période à laquelle s'étendent nos observations sur ce sujet,* ils énoncent un fait et ne disent pas du tout, comme le leur prête M. Delaunay, que *la résistance est trop petite pour être sensible.* F. MOIGNO.

SÉANCE DU LUNDI 19 FÉVRIER 1866.

La correspondance est vraiment pauvre. Le ministre de l'instruction publique autorise l'Académie à prélever sur les reliquats des prix Monthyon la somme nécessaire à compléter les prix de statistique décernés par elle. Un premier inconnu transmet une note relative à un ver vivant sur l'arbousier, et qui en une seule nuit filerait de quatre à six décigrammes de soie. — Un second inconnu s'engage à confectionner des objectifs de lunette de toute grandeur, même d'un ou plusieurs mètres de diamètre. — M. Édouard Robin adresse un nouveau mémoire sur les moyens de ralentir la respiration et la combustion au sein du système circulatoire, sans altérer la santé, et en prolongeant la vie. Nous avons depuis longtemps entre les mains, sur ce même sujet, un long mémoire de M. Robin, et nous nous déciderons peut-être à le publier.

— M. Coste présente la seconde édition du *Monde de la mer*, par M. Moquin Tandon. Le fils du savant académicien a consacré tous ses soins à cette édition nouvelle grandement améliorée. Il est allé s'établir à Concarneau pendant plusieurs mois pour s'initier par lui-même et *de visu*, dans les vastes laboratoires de MM. Coste et Guillou, au

mode de développement et aux habitudes des espèces qu'il avait à décrire, poissons, mollusques, parasites, plantes, etc.

— M. Faye dépose le complément de ses recherches sur les deux inégalités du mouvement des taches du soleil, la parallaxe de profondeur, et le déplacement suivant une ellipse dont le grand axe est orienté dans le sens du méridien, et dont le petit axe est placé sur le parallèle. Après avoir terminé ses calculs et discuté avec le plus grand soin toutes les causes d'erreur, M. Faye est revenu sur la grave question de la profondeur de la photosphère solaire. Déduite des calculs fondés sur l'observation des taches très-voisines de l'équateur solaire, elle s'est montrée égale en moyenne à 58 dix-millièmes du rayon solaire; déduite, au contraire, de taches situées à vingt et quelques degrés de ce même équateur, elle a été de un millième; cette différence notable ne laisse aucun doute sur ce fait important que l'épaisseur de la photosphère est plus grande loin de l'équateur que près de l'équateur.

M. Faye avait été surpris de voir que si, pour déterminer *à priori*, par les formules qui donnent les variations en latitude et en longitude, la position d'une tache située très-près du bord; il faisait la correction de la parallaxe de profondeur, la position calculée différait sensiblement de la position observée; tandis qu'au contraire l'accord était parfait pour toutes les taches situées à une distance suffisante du bord. Cette anomalie a d'abord inquiété M. Faye, mais une observation du maréchal Vaillant l'a mis sur la voie d'une explication qui le satisfait pleinement. Quand la tache est très-près du bord, l'œil n'aperçoit point son fond, le rayon visuel pointe sur la paroi escarpée de la pénombre; il n'y a donc plus lieu à faire intervenir la profondeur de la photosphère. Un calcul approximatif, ayant pour point de départ les mesures du diamètre et de l'inclinaison du talus d'une tache observée par M. Spörer, a prouvé que la remarque du savant maréchal était complètement fondée. Il ne restera plus qu'à découvrir la cause du déplacement elliptique des taches. Faut-il l'attribuer à des causes semblables aux causes perturbatrices de l'atmosphère, à des vents alizés, à des cyclones? Faut-il faire intervenir une sorte de mouvement de nutation des couches de la photosphère? Faut-il enfin mettre en jeu les mouvements intestins d'une masse gazeuse qui n'est certainement pas dans un état d'équilibre stable? Des observations nombreuses peuvent seules permettre de soulever un coin du voile qui couvre ces mystères.

M. Le Verrier est heureux d'apprendre à M. Faye qu'il va enfin organiser à l'Observatoire impérial l'observation assidue, journalière, optique et photographique des taches solaires. Il regrette d'être si en

retard pour cette branche importante de l'astronomie physique; mais le champ des observations est trop vaste, et les observateurs sont trop peu nombreux; il fallait avant tout accorder une très-grande attention aux planètes et même aux petites planètes, surtout à celles plus voisines de Mars ou de Jupiter, ou dont l'excentricité est très-petite.

— M. Daubrée lit la seconde partie de ses expériences synthétiques relatives aux météorites.

— M. Le Verrier communique une note de M. Rayer astronome à l'Observatoire impérial, sur un minimum barométrique observé à Brest et sur quelques autres points de la Bretagne, dans la nuit du 10 au 11 janvier 1866. Nous avons reçu sur le même sujet de M. Dubois, professeur d'hydrographie à l'école navale de Brest, un tableau d'observations assez précises, et que nous sommes heureux de publier; on le trouvera plus loin.

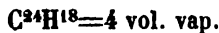
— M. Jules Cloquet fait hommage d'abord de deux opuscules de M. Demarquay, le premier sur l'avant-bras, le second sur le bec-de-lièvre; puis d'un magnifique volume de M. Marion Simm's, chirurgien américain très-éminent, sur le traitement des maladies de la vessie.

— M. Charles Sainte-Claire-Deville lit une lettre très-intéressante de M. François Lenormand sur l'apparition près de Santorin, entre deux autres flots, Nea-Cameni et Pala-Cameni, dans l'intervalle du 28 janvier au 5 février, d'un nouvel flot né d'une éruption volcanique, dans des circonstances tout à fait semblables à celles des années 186 avant Jésus-Christ et 1717 après Jésus-Christ.

Le phénomène a été précédé d'un abaissement de température tout à fait anormal: le thermomètre est descendu à 4 degrés au-dessous de zéro. Il a été accompagné d'une élévation de température, du bouillonnement, de plusieurs changements de couleur des eaux de la mer, tantôt blanches par dégagement de vapeurs sulfureuses, tantôt rouges par la présence d'une grande quantité de sel de fer, l'hyposulfite ou le chlorure, etc. En même temps que le sol d'un des anciens flots, Nea-Cameni baissait à vue d'œil, au grand effroi des habitants, et semblait menacer de s'engloutir, le nouveau venu, long de 80 mètres, large de 10 à 12 mètres, montait régulièrement et atteignait une hauteur de près de 10 mètres. Il est formé entièrement de pierre ponce, sorte de tuf volcanique. Toute cette région est évidemment un centre volcanique qui ne se repose jamais, qui n'est encore qu'à l'état embryonnaire, mais qui, comme le Vésuve au temps de Pline, prendra tôt ou tard son entier développement. Après avoir remercié M. Lenormand

de sa communication et surtout des mesures précises qu'il a su prendre, M. Ch. Sainte-Claire-Deville fait ressortir l'intérêt qu'offrirait une étude complète faite sur les lieux par un savant compétent ; il déclare qu'il serait heureux que cette mission lui fût confiée, et exprime le vœu qu'on lui donne pour compagnon de voyage M. Fouqué, qui a si bien répondu aux espérances de l'Académie dans la sérieuse étude de la dernière éruption du Vésuve. Dans le comité secret qui a suivi la séance, l'Académie aura certainement délibéré sur ce projet et pris une décision favorable.

— M. Pelouze communique une note de M. Greville Williams relative à l'action de l'acide sulfurique concentré, à froid, sur la portion la plus volatile de la benzine du commerce, celle qui bout à 70°. Ce qui reste après l'action de l'acide, ce qui ne se dissout pas, agité plusieurs fois au contact d'une solution de potasse caustique, séché sur des fragments de cet hydrate, rectifié enfin sur du sodium, commence à bouillir vers 70°, tandis que les dernières portions distillent au-dessus de 350°; la grande masse bout vers 215°. Par la combustion au moyen de l'oxyde de cuivre, et par la détermination de la densité de la vapeur, on est arrivé à la formule



M. Greville regarde ce produit comme un radical mixte formé de deux radicaux simples



et le désigne du nom de Phenyl-Hexyle. Traité successivement par l'acide nitrique fumant et par un mélange d'acide nitrique avec de la limaille de fer, il fournit un alcaloïde huileux qui s'oxyde avec la plus grande facilité.

— M. Albert Gaudry lit un résumé général des résultats de ses fouilles de Pikermi et remercie l'Académie de la mission qu'elle lui avait confiée. Nous avons reproduit dans notre revue bibliographique la partie la plus intéressante des considérations dans lesquelles est entré aujourd'hui le jeune et savant géologue, celle qui concerne les formes intermédiaires ou transitoires. Combien nous serions heureux et combien la science gagnerait si l'Académie faisait donner à MM. Gaudry et Bertrand de Lom la mission de faire en France, dans la Haute-Loire, au Coupet, des fouilles dont le succès est assuré ; elles sont grandes les richesses paléontologiques de ce centre unique au monde. Nous reviendrons bientôt sur ce projet, qui nous préoccupe vivement.

F. MOIGNO.

MÉTÉOROLOGIE

Baisse barométrique extraordinaire, observée à Brest,
dans la nuit du 10 au 11 janvier 1866.

JOUR.	HEURES.	THER- MOMÈTRES	FORCE ÉLAS- TIQUE.	HT- MÉTRÉ.	BAROMÈTRE	VENTS.	FORCE.	TEMPS.	NOMBRE de millimètres de pluie tombée.
10	8 h.	5.5	6.23	93	746.9	O.N.O.	4	N. 4.	36.750
	9	6.5	5.30	73	747.0	Ouest.	4	N. 10 P.	
	10	7.5	5.92		747.2	Ouest.	3	N. 10.	
	midi.	8.4	5.78	70	745.4	S.O.	3	N. 10.	
	2	7.7	7.07	90	742.6	S.O.	3.4	N. 10 P.	
	3	6.8	6.96	94	741.3	Sud.	3.4	N. 10 P.	
	4	6.8	7.18	97	740.0	S.S.E.	4.5	N. 10 P.	
	6	6.5	6.29	85	734.9	S.O.	5	N. 10 P.	
	8	7.0	6.95	93	738.8	S.O.	7	N. 10 P.	
	»	»	»	»	»	»	»	»	
11	minuit.	»	»	»	»	»	»	»	
	3 h.	»	»	»	710.	N.N.O.	7	N. 10 P.	
	»	»	»	»	»	»	»	»	
	»	»	»	»	»	»	»	»	
	8	6.6	6.64	91	730.8	Nord.	6.7	N. 10 P.	
	9	5.7	6.33	92	723.9	Nord.	7	N. 10 F.	
	10	4.8	5.41	83	724.8	N.N.O.	7	N. 10 F.	
	midi.	5.0	4.49	69	734.0	N.N.O.	7	N. 10 F.	
	2	5.2	4.77	71	738.6	Nord.	7	N. 10 F.	
	3	5.5	4.59	67	740.5	Nord.	6	N. 10.	
4	5.7	4.07	60	742.5	Nord.	6	N. 5.		
6	4.6	4.25	66	746.0	Nord.	4	N. 6.		
8	4.0	4.49	90	749.6	Nord.	3	N. 8.		

Dans la colonne Temps, N veut dire *nuageux*, cet état du ciel se compte de 1 à 10 (maximum), P veut dire pluie, F brouillard, FF brouillard intense. La force du vent se compte de 1 à 8 ; 8 est ouragan. L'observatoire de la marine à Brest, ne faisant pas d'observations météorologiques la nuit, la grande baisse barométrique 710 n'y a pas été observée ; mais elle a été constatée par M. O. Neille, officier de service à bord du vaisseau le *Borda*, et par plusieurs officiers de quart sur des navires en rade.

A terre, cette baisse barométrique a été observée par MM. Audibert, professeur d'hydrographie au port de Brest ; Mallet, capitaine de frégate ; Broumeiche, chirurgien principal en retraite ; Cottu, lieu-

tenant de vaisseau en retraite. Tous ces messieurs, réveillés à trois heures par la tempête qui était à son maximum, ont eu l'heureuse idée d'aller consulter leur baromètre.

Curiosité entomologique de la Haute-Loire, par M. BERTRAND DE LOM. — En revenant des environs du château de *Chanaloge*, où j'étais allé explorer un nouveau gisement de corindon, comme je faisais une halte à un point du bassin de l'Allier, j'aperçus à peu de distance un chardon étoilé couvert de cétoines bleues dans un repos parfait, et qu'on aurait pu prendre pour des saphirs. C'était aux approches de la nuit. Presque chaque tête ou fleur de la plante portait un ou deux de ces insectes, mais jamais davantage. L'état d'engourdissement où ils se trouvaient me permit de les recueillir tous jusqu'au dernier.

Peu de jours après, comme je revenais d'une excursion dans le Gévaudan, rapportant quelques pièces intéressantes (perles et coquilles), je revis mon chardon étoilé, et quel ne fut pas mon étonnement de le trouver encore couvert de ces insectes *télésties*, comme je veux les appeler, mais cette fois tous en mouvement! C'était un va-et-vient continu. Les uns s'élevaient dans les airs comme pour aller butiner ailleurs; d'autres arrivaient pour remplacer les premiers; c'était un entre-croisement de lignes bleues plus ou moins courbes, tant autour de la plante que dans les airs, et produisant un effet magique. Quelques uns de ces insectes, mais en très-petit nombre, étaient d'un beau vert. Le hasard m'a fait découvrir que la couleur verte, rareté chez ces insectes, pouvait être produite artificiellement sur eux par l'influence de l'ammoniaque. Voulant asphyxier immédiatement ceux que j'avais recueillis et ne connaissant aucun moyen prompt, l'idée m'est venue d'employer l'ammoniaque, et ce moyen m'a parfaitement réussi. Mais quelques jours après, ayant voulu les mettre dans un autre bocal, je les ai trouvés verts, de bleus qu'ils étaient.

Le grand pied de chardon étoilé en question m'a fourni à lui seul un millier de ces insectes, sur environ 10,000 que j'ai recueillis dans mes promenades.

La grosse *cétoine* verte irisée, relativement très-rare, ne se trouve pas dans les mêmes circonstances; la fleur de *sureau hyèble* est la seule fleur sur laquelle je l'ai rencontrée. Je n'ai pu recueillir dans cette même saison qu'une quarantaine d'individus de cette espèce, chiffre bien minime en comparaison du nombre de 10,000.

Les cétoines bleues disparaissent par les temps de pluie pour reparaître au premier rayon de soleil. J'ai reconnu qu'elles se réfugiaient sous des couches de terre sablonneuses pendant les mauvais temps.

CHRONIQUE SCIENTIFIQUE DE LA SEMAINE.

Œuvres de Lavoisier. — Le tome III, des œuvres de Lavoisier publiées par les soins de M. le ministre de l'Instruction publique, est enfin en distribution. Il contient des mémoires et rapports sur divers sujets de chimie et de physique, pure et appliquée, à l'histoire naturelle générale et à l'hygiène publique; sur différents moyens qu'on peut employer pour éclairer une grande ville; sur le gypse; sur les eaux destinées à l'alimentation des villes; sur la manière d'appliquer les rayons solaires aux expériences physiques et les grands verres ardents; sur le froid de 1766 et le thermomètre des caves de l'observatoire; sur les moyens les plus sûrs, les plus exacts et les plus commodes de déterminer la pesanteur spécifique des liquides; sur les prisons; sur le magnétisme animal; sur les cidres et leur falsification; sur la mesure de l'élasticité des vapeurs, etc., etc. Nous ne saurions trop féliciter M. Dumas, des soins qu'il apporte à cette publication, et des peines qu'il se donne pour mettre en évidence tant de trésors enfouis.

Tout le monde lira avec le plus vif intérêt le rapport inédit, dans lequel Lavoisier, parlant au nom de la commission chargée par le gouvernement de prononcer sur la théorie de Mesmer, et les expériences de M. Deslon, pose ainsi ses conclusions: « Les commissaires, ayant reconnu que le fluide magnétique animal ne peut être aperçu par aucun de nos sens, qu'il n'a aucune action, ni sur eux-mêmes, ni sur les malades qui lui sont soumis; s'étant assurés que les pressions et les attouchements occasionnent des changements rarement favorables dans l'économie animale, et des ébranlements toujours fâcheux dans l'imagination; ayant enfin démontré par des expériences décisives que l'imagination sans magnétisme produit des convulsions, et que le magnétisme sans l'imagination ne produit rien; ils ont conclu, d'une voix unanime, sur la question de l'existence et de l'utilité du magnétisme, que rien ne prouve l'existence du fluide magnétique animal; que ce fluide sans existence est par conséquent sans utilité; que les violents effets que l'on observe au traitement public appartiennent à l'attouchement, à l'imagination mise en action, et à cette imitation machinale qui nous porte malgré nous à répéter ce qui frappe nos sens. Et en même temps ils se croient obligés d'ajouter, comme

une observation importante, que les attouchements, l'action répétée de l'imagination pour produire des crises, peuvent être nuisibles; que le spectacle de ces crises est également dangereux, à cause de cette imitation dont la nature semble nous avoir fait une loi; et que, par conséquent, tout traitement public où les moyens du magnétisme seront employés ne peut avoir, à la longue, que des effets funestes. »

Les remarques ajoutées par Lavoisier, aux règles, pour prédire les changements de temps, sont neuves aujourd'hui encore, et nos météorologistes ont besoin de les relire. Citons-en quelques lignes : « Il y a fréquemment dans l'air des couches qui se meuvent en sens différents, souvent même opposés; ces couches, au bout de quelque temps, se mêlent et se confondent; elles prennent un mouvement moyen dont la direction dépend de la quantité de mouvement que lesdites couches avaient en différents sens. Avec de l'exercice et l'habitude des évaluations en hauteur et en volume, on peut souvent prédire d'avance dans quel sens sera le courant d'air après le mélange des couches. En général, c'est le *courant d'air supérieur*, qui devient le courant dominant, parce que la masse d'air qui le compose est la plus considérable, et que sa direction ne peut être que légèrement modifiée par celle des couches inférieures dont la masse est beaucoup moindre... Il résulte de tout ce qu'on vient de lire, que la production des changements qui doivent arriver au temps est un art qui a ses principes et ses règles, qui exige une grande expérience et l'attention d'un physicien très-exercé; que les données nécessaires pour cet art sont : l'observation habituelle et journalière des variations de la hauteur du mercure dans le baromètre, la force et la direction des vents à différentes élévations, l'état hygrométrique de l'air. Avec toutes ces données, il est presque toujours possible de prévoir un ou deux jours à l'avance, avec une assez grande probabilité, le temps qu'il doit faire; on pense même qu'il ne serait pas impossible de publier tous les matins un journal de prédictions qui serait d'une grande utilité pour la société? » Voilà comment le génie s'élançait bien avant de son siècle!

Prix de l'Académie des sciences. — L'Académie des sciences, par un courageux effort, était rentrée en 1863 et 1864 dans les termes de son règlement; elle avait tenu sa séance publique annuelle en décembre ou en janvier, mais la voici revenue à ses habitudes passées; la distribution des prix pour 1863 n'aura lieu qu'en mars. En compensation, on annonce que cette année elle s'est montrée généreuse, qu'elle a décerné beaucoup de prix et quelques grands prix. Cette indiscrétion à laquelle nous n'étions pas accoutumés, nous a révélé les noms de quelques-uns des lauréats. Un vote unanime accorde

le prix Lalande de l'astronomie à M. Warren de la Rue, pour ses reproductions photographiques des astres. Des deux prix Bordin, l'un est attribué à M. Jansen pour ses recherches d'analyse spectrale atmosphérique et céleste ; l'autre, à une série de mémoires sur l'équivalent mécanique de la chaleur ; le prix de statistique couronne le grand et bel ouvrage de M. le docteur Cheuu, sur la chirurgie de l'armée de Crimée ; le prix des arts insalubres est donné à M. Achard pour son frein électriseur ; l'appareil à tubes respiratoires de M. Galibert recevra un encouragement de 500 francs ; le dévouement et le bon esprit scientifique d'un de nos confrères sont récompensés par un prix de 4000 francs, etc., etc.

Découvertes qui apparaissent à l'horizon. — On parle depuis longtemps déjà de l'application éminemment heureuse des propriétés coagulatives du chlorure de magnésium à la production artificielle de blocs, de pierre, de bois, d'ivoire, etc., de dimensions quelconques, par M. Sorel.

— M. Toselli a réalisé une nouvelle glacière domestique d'une grande efficacité et qui ne présente aucun des inconvénients des glacières à l'ammoniaque. L'agent qu'il met en jeu est la vapeur d'eau dégagée d'une solution saline quelconque, par exemple le chlorure de sodium, à une température qui ne dépasse en aucun cas 100 degrés. L'appareil se compose de deux couples de cylindres ; dans chaque couple, l'un des cylindres contient la solution saline, l'autre est un espace vide où la vapeur d'eau dégagée du premier s'accumule en se comprimant. Quand le premier cylindre, chauffé au bain-marie sur un fourneau, a envoyé pendant une heure la vapeur d'eau à son cylindre accouplé, un mouvement de bascule le fait passer dans un réservoir d'eau froide où la vapeur vient se condenser en empruntant la chaleur au liquide à congeler qui l'environne. Cette première opération terminée, un second mouvement de bascule renverse les cylindres, et tout recommence. N'oublions pas de dire qu'à l'aide d'une manivelle, on imprime constamment aux cylindres un mouvement de rotation, en même temps qu'on détermine une circulation continue de liquide pour hâter le refroidissement des vases où la vapeur doit se liquéfier de nouveau. Nous donnerons très-prochainement la figure et la description d'une glacière à vapeur d'eau, qui devra fournir 5 kilogrammes de glace par heure, au prix de 3 à 5 centimes le kilogramme.

— M. Archereau a fait construire à Saint-Ouen un appareil qui, par la décomposition de l'acide sulfurique, d'après la méthode indiquée par M. Henry Sainte-Claire-Deville, peut fournir d'une manière con-

tinue 300 mètres cubes d'oxygène, au prix de 80 centimes à 1 franc le mètre cube. L'expérience a très-bien réussi, et nous donnerons bientôt la description de l'appareil.

— M. Maiche fils, en modifiant convenablement l'état électrique des bains et des électrodes, réussit si complètement à dorer et à argenter l'aluminium et l'étain, que le frottement le plus intense du brunissoir ne rompt pas la continuité de la couche de ce métal précieux.

— M. Boudet a fait entendre à la Société d'encouragement et dans plusieurs soirées son piano-violon; dont l'effet est vraiment magique. On croirait entendre un concert d'instruments à cordes.

— La construction du moteur magnéto-électrique de son invention, que M. le général comte de Molin doit installer à bord d'un bateau sur l'un des lacs du bois de Boulogne est achevée; et l'appareil mis en expérience dans un atelier de la rue du Faubourg-Saint-Martin, a déjà très-bien fonctionné. Après quelques améliorations dans les contacts, et dès que le temps sera suffisamment beau, la navigation électrique commencera son cours. La manière dont le noble comte utilise l'aimantation artificielle est simple, ingénieuse et efficace; si le problème de l'application de l'électricité comme force motrice, dans les principes de la science actuelle, peut avoir une solution économique, M. de Molin réussira certainement.

— M. Alphonse Joly a résolu très-heureusement et très-efficacement le problème de la transformation du télégraphe à cadran en télégraphe imprimant trois lettres par seconde, sans encre et sans tampon. Le modèle qu'il nous a été donné de voir et que l'on expérimente en ce moment à l'administration centrale présente des particularités très-intéressantes que nous décrirons quand le moment sera venu.

— M. le chevalier Bonelli et M. Hipp de Neufchâtel, le célèbre constructeur d'appareils télégraphiques, feront fonctionner très-prochainement à Paris un nouveau télégraphe électrotypique à un fil au lieu de cinq, qui imprimera trois cents mots par minute en lettres latines, et qui doit être appliqué sur la ligne de Turin à Naples.

Évaporateur mécanique. — Nous appelons d'une manière toute particulière l'attention de nos lecteurs sur une expérience très-riche d'avenir dont notre ami M. Toselli nous transmet le récit. Nous avons donné la description avec figure de son évaporateur dynamique, t. 7, *des Mondes*, p. 544. 1 « A mon petit modèle de l'évaporateur, j'ai fait ajouter un petit fourneau pour obtenir à peu près la température

du Pérou, c'est-à-dire de 35 à 40 degrés. J'ai placé dans la petite auge un litre d'eau ; la surface de cette auge est de quatre décimètres carrés. Comme j'ai toujours laissé un thermomètre dans cette auge, j'ai pu régler le feu de manière que la température n'a jamais dépassé 40°. Suivant la loi de Dalton confirmée par Pécelet, il s'évapore en une heure un kilogramme d'eau sur une surface d'un mètre carré à la température de 40°. Ma cuvette n'ayant que 4 décimètres carrés, il n'aurait dû s'évaporer en une heure que *quarante* grammes d'eau à la température de 40°. Mais à ma très-grande surprise j'ai vu qu'en prenant la moyenne de cinq expériences j'obtenais l'évaporation de *quatre cent vingt* grammes par heure : ce que nous pourrions constater ensemble quand vous viendrez. Je n'aurais jamais cru pouvoir obtenir autant d'effet utile avec un modèle aussi petit.

« Je me suis donc déjà mis à faire quelques calculs préparatoires, et je puis, dès à présent, vous assurer que je pourrais construire pour 600 francs, des évaporateurs qui occuperaient la surface carrée de $1/4$ de mètre seulement, et qui feraient évaporer à la température de 40°, trois cent trente-six litres d'eau en 24 heures. (*Notez bien que d'après la théorie indiquée ci-dessus, sur $1/4$ de mètre de surface à 40°, il ne s'évaporerait que cinq litres et 800 grammes : différence énorme.*)

« Il suit de là qu'avec 130 évaporateurs qui occuperaient un espace de trois mètres carrés seulement, on pourrait faire évaporer à ladite température quatre mille trois cent deux litres d'eau en 24 heures. »

Une commune modèle. — Les améliorations territoriales réalisées au moyen de prestations volontaires, par les habitants de Montrot, village de l'arrondissement de Toul (Meurthe), dont la population ne dépasse pas deux cent dix-sept individus, méritent d'être signalées et imitées.

A la suite de la révolution de 1789, la forêt de Montrot fut livrée au pâturage et l'abrouissement la réduisit de moitié. En 1803, les habitants de cette commune, reconnaissant la faute qu'ils avaient commise, prirent la louable résolution de rétablir les choses comme elles étaient auparavant. A force de persévérants travaux, ils parvinrent à ramener un plateau de 36 hectares à son ancienne destination, en créant, sur un sol rocailleux et des plus ingrats, un taillis qui le dispute maintenant en richesse à toutes les forêts du voisinage. De 1803 à 1859, la population de Montrot, grâce à certaines ressources provenant de l'exploitation de sa petite forêt a reboisé une superficie de plus de 11 hectares. Il a été décidé que les portions de terrain dépendant de l'ancienne forêt communale, et qui n'ont pas été reboisées jusqu'à présent, seraient promptement ramenées à leur état primitif,

ainsi que deux pâtis communaux d'une contenance de 11 hectares 6 ares 32 centiares, dont l'aspect montre qu'ils ont été couverts de bois antérieurement à l'année 1789 ; que ces divers terrains qui offrent ensemble une superficie d'environ 18 hectares, seraient cultivés à la charrue, malgré la déclivité du sol, qui varie, entre 15 et 25 degrés. Des fossés d'assainissement ou canaux collecteurs de dérivation, d'une largeur de deux mètres, à niveau du sol, ont été ouverts dans le cours de l'année 1859 ; les heureux résultats de l'opération ont dû frapper d'étonnement, car il a été unanimement reconnu que les récoltes des terrains ainsi améliorés, étaient beaucoup plus considérables que celles des propriétés voisines non assainies. Encouragés par les résultats obtenus, les habitants de Montrot ont depuis lors appliqué, sur une plus grande échelle, leur système de drainage. Agissant par voie de salutaire imitation, quelques propriétaires ont fait creuser une ligne de larges fossés n'ayant pas moins de 800 mètres de développement. En même temps d'autres travaux semblables, exécutés sur différents points du territoire sont venus agrandir, dans une proportion considérable ce réseau d'assainissement. Enfin, en procédant au bornage général du territoire agricole de la commune de Montrot, opération si utile et si bien appréciée par les intéressés, on a trouvé le moyen de ménager le terrain suffisant pour creuser 1 100 mètres de nouveaux fossés collecteurs. On se demande comment une population aussi faible a pu successivement accomplir de tels travaux, car il est bon de faire connaître ici, à titre d'enseignement, que deux maires du petit village de Montrot, le père et le fils, en fonctions à des époques distantes de plus de cinquante ans, sont parvenus par la seule force morale de la persuasion, à faire exécuter, au moyen de prestations volontaires, les travaux remarquables qui viennent d'être énumérés ! Dans quelles proportions s'accroîtraient les revenus de la France si cet exemple était suivi par toutes les communes rurales de l'Empire ! Il résulte en effet de ce qui précède : 1° que le reboisement de 65 hectares exécuté à des époques différentes, augmente le revenu forestier de la commune de Montrot de 60 p. % sur la partie améliorée ; 2° que les 5 553 mètres de fossés d'assainissement creusés sur les propriétés agricoles de la commune, augmentent le revenu de ces terrains de plus de 20 p. %. Il faut le reconnaître, la propagation d'un tel exemple, en même temps qu'elle contribuerait puissamment à élever le niveau de la moralité publique, amènerait inévitablement les résultats suivants : augmentation considérable dans les divers produits territoriaux de notre pays ; augmentation de la valeur du sol dans la proportion de ces produits ; exonération du tribut que nous payons à l'étranger pour l'importation des céréales. Le bornage exécuté sur la partie rurale du territoire de

Montrot, comprend une superficie de 604 hectares 36 ares, 94 centiares, sous-divisés en 3 034 parcelles. La dépense occasionnée par ce travail, est de 10 169 fr. 94 c., ce qui donne une moyenne de 16 fr. par chaque hectare. Il a été placé 9 113 bornes, dont le prix, pour chacune, est de 50 centimes. En ajoutant cette nouvelle dépense à celle qui précède, on obtient le chiffre de 14 727 fr. 41 c.

Les Pyrénées, les Ascensions et la Philosophie de l'exercice,
par M. RUSSELL-KILLOUGH. — Quant à la saison la plus favorable aux ascensions, une longue expérience me conduit à penser que le mois de septembre est le meilleur de tous, à cause de la pureté du ciel, qui, à cette époque reste quelque fois sans tache pendant plusieurs semaines de suite. En général le temps ne me paraît pas aussi variable dans les Pyrénées que dans les autres chaînes : il ne change guère subitement ; il est rare qu'un jour de pluie soit suivi d'un jour sans nuages, et *vice versa* ; le temps reste ce qu'il est pendant plusieurs semaines. Le climat des Pyrénées étant plus doux que celui des Alpes, la limite des neiges et surtout des glaces éternelles y étant plus élevée, il en résulte cet avantage, que la majorité de leurs pics peuvent se gravir pendant quatre mois de l'année. En règle générale tous les ports ou passages sont à la rigueur accessibles au 1^{er} juin, et tous les pics, au 1^{er} juillet, bien qu'après un hiver très-rigoureux ces dates puissent être accidentellement retardées d'un mois. Quant aux fanatiques, ils peuvent avec d'excellents muscles et une vocation toute particulière, escalader les montagnes au cœur de l'hiver. En janvier et en février, la neige parfaitement établie, et stable, comme elle l'est en Russie vers la fin de la même époque, devient assez dure pour qu'on y marche sans enfoncer : on passe alors sans peine par des lieux impraticables l'été, des crevasses de glacier, des torrents et des précipices dont il n'y a plus vestiges, et tout cela au seul risque de se geler. Il n'y a par le fait que deux saisons où il soit impossible ou de la dernière folie de s'aventurer sur les hautes montagnes : c'est au commencement et à la fin de l'hiver, en décembre et en mars. L'atmosphère est alors bouleversée comme pendant la mousson des Indes : il n'y a qu'ouragans, avalanches, trombes de neige pareilles à celles des déserts. Il faut surtout se méfier du mois de juin ; la neige semble prête à disparaître, cependant il en tombe presque tous les ans une dernière et forte chute. La pluie ne tombe pas dans les Pyrénées au-dessus de 3000 mètres, mais la grêle y est très-fréquentée, et accompagnée, à de grandes hauteurs, d'un bruit très-singulier, qui m'a frappé deux fois, sans que j'aie pu m'en rendre compte : la première sur la cime du Mont-Perdu (3352 mètres), la seconde sur celle du pic d'Estats (3150 mètres). Du haut de mon bâton ferré, et

des boutons de mes habits, métalliques ou non, il sortait alors un sifflement aigu qui semblait une suite très-précipitée de décharges électriques, ou plutôt le bourdonnement de mille abeilles. Ce bruit cessait avec la grêle et recommençait avec elle. Le tonnerre ne roule guère sur les hautes cimes : ce n'est qu'une explosion très-forte, mais tout à fait sèche ; et des trois sortes d'éclairs distingués par Arago, les éclairs en zigzags sont les seuls que l'on voit dans les régions très-élevées. Il est constaté que l'abaissement de la température nocturne, sur les montagnes, ne correspond pas toujours à l'élévation, et bien souvent les nuits y sont relativement chaudes, même sous un ciel sans tache. On sait que jusqu'à une certaine hauteur, la température est généralement plus élevée la nuit sur une montagne que sur la plaine. Au-dessus elle diminue, mais souvent très-insensiblement, ce qui tient probablement à l'énorme masse de calorique accumulée par les rayons directs du soleil dans un air très-raréfié, pendant les longues et calmes journées d'août, après lesquelles l'atmosphère, chauffée au suprême degré, reste fort longtemps immobile. Cependant il existe encore un certain mystère dans cette élévation relative de la température sur les montagnes, car elle paraît subsister encore au cœur de l'hiver. Le 5 mars 1863, alors que les montagnes étaient ensevelies jusqu'à leur base sous un océan de neiges et les plaines très-froides, je trouvai la température la plus douce sur la cime du pic de Ger, à 2 612 mètres d'élévation. Enfin un thermomètre à minima, laissé en 1857-1858 sur le Néthou (3404 mètres), marquait à peine 2,5 degrés, à une hauteur où la congélation est perpétuelle, et qui repousse toute végétation. Malgré cette apparence polaire qu'elles conservent toujours, on doit croire que la température moyenne ou extrême des plus hautes montagnes de l'Europe est infiniment plus élevée que celle de la Sibérie, où l'on a parfaitement constaté des froids de 56 degrés. (*Annales de la société de géographie de décembre 1855.*)

Projet d'expédition au pôle Nord. — La société de géographie de Berlin, dans sa séance du 2 décembre dernier, a entendu une communication du capitaine de corvette Werner, sur l'expédition polaire projetée par la Prusse et l'Autriche. Les données fournies par le docteur Pétermann seraient adoptées, et l'itinéraire à suivre passerait naturellement par le Spitzberg, selon les indications de ce savant. L'expédition se mettrait en route au printemps, et prendrait pour base de ses opérations Hammerfest, dont le port ne gèle jamais. De là on se livrerait d'abord à l'exploration du Spitzberg pour y rechercher les gîtes houillers utilisés il y a déjà plus d'un siècle, par les Hollandais. Si ces gîtes se trouvaient être considérables, on choisirait comme second point de

repère de l'expédition, cette localité et les bas-fonds poissonneux très-considérables situés au sud de l'île. Delà on explorerait la terre de Giles à l'est du Spitzberg, probablement visitée par des baleiniers qui fréquentaient ces parages à la recherche des morses, mais où jamais une expédition scientifique n'a encore paru. On ignore si cette terre est une île isolée ou un commencement d'archipel, ou même si elle fait partie d'un continent. Puis l'expédition étendant ses recherches vers l'ouest, tâcherait de s'avancer autant que possible dans la direction du pôle pour résoudre la question de savoir si ce dernier est entouré d'une mer libre de glace, et pour atteindre le Groënland, qu'on explorerait aussi en remontant au nord. Finalement l'expédition tournerait vers l'est, croiserait en tous sens la mer de Sibérie, et, si la chance lui était favorable, reviendrait par la mer polaire d'Amérique. Suivant le plan adopté, la durée du voyage ne devrait point dépasser huit mois sauf les cas imprévus, celui par exemple où les bâtiments seraient pris par les glaces. Une maison de Brême a proposé de fournir, au prix de 60 000 thalers, deux navires en bois mis en vente par le gouvernement américain, après la conclusion de la paix. Les steamers en fer de la marine marchande ne seraient point propres à ce voyage lointain, par la raison qu'ils n'ont point de propulseur de rechange, et que, outre l'influence exercée par leurs carcasses en fer sur l'exactitude des observations magnétiques, il serait impossible de les chauffer convenablement dans ces parages. Resterait la ressource d'obtenir un des bâtiments à vapeur de la marine de guerre, qui réunirait toutes les conditions voulues et auquel on associerait un autre navire, à fréter aux frais des particuliers, si le gouvernement prussien rencontrait des difficultés à mettre deux steamers au service de l'expédition. M. le professeur Korner a complété les renseignements qui précèdent en rappelant les excursions déjà faites au pôle nord par la voie du Spitzberg, et dont l'une, entreprise à 180 ans de date, par les Hollandais, a amené la découverte d'un passage de plusieurs milles de largeur traversant la zone de glace dans la direction du nord. Les Hollandais craignant d'être pris par les glaces, rebroussèrent chemin, mais non sans avoir constaté, au moyen de lunettes d'approche, que du plus haut de leur mât, la mer paraissait libre vers le pôle. (*ibidem.*)

ARCHÉOLOGIE RURALE.

Des instruments dont les Celtes devaient faire usage pour réduire

les céréales en farine. — « Depuis que l'on ramasse avec une sorte d'ardeur fébrile des pierres travaillées que l'on est convenu de rapporter à l'âge de pierre, l'intérêt ne s'est guère porté que sur des objets considérés comme ayant été des haches ou des coins, des dards, des pointes de flèche, etc. La plupart des collectionneurs agissent comme des enfants qui ne verraient dans ces objets que des cailloux aux formes bizarres et aux couleurs tranchantes. Ah! le singulier caillou, ah! la jolie pierre! Il n'est venu à personne, que nous sachions, l'idée de rechercher quels ont pu être les instruments qui servaient sinon à l'agriculture, du moins à réduire en farine les céréales que les Celtes cultivaient. C'est une lacune que nous allons essayer de remplir.

Il n'y a pas de doute que les habitants primitifs des Gaules ne connussent l'art de cultiver la terre; ce fut le premier besoin des hommes, et il serait surprenant que les Celtes, qui formaient depuis longtemps une grande nation, bien homogène, l'eussent ignoré.

Lorsque Jules César pénétra dans les Gaules, il trouva des provinces entières couvertes de riches moissons; à chaque pas il faisait des razzias sur les blés et les troupeaux. Dans les *Commentaires*, il est dit que les Gaules ne se composaient pas seulement de forêts, de lacs et de marais, et qu'il s'y trouvait encore de vastes étendues de terre dans lesquelles les habitants se livraient à la culture des céréales. Les terres les plus fertiles étaient celles des Santones (habitants de la Saintonge), des peuples du Berry, du Soissonnais, etc., lesquelles sont encore, ainsi que le fait observer M. Becquerel, au nombre des terres les plus fertiles (1).

Il ne faudrait cependant pas prendre à la lettre ce qu'a dit J. César de la fertilité de certaines parties des Gaules. Ce devait être moins la richesse du sol que la facilité de le cultiver qui détermina sans doute les premiers pionniers à s'y fixer. La nature du terrain aurait donc joué un grand rôle dans cette prédilection (2). En effet, la terre des

(1) Climatologie des forêts et de leur influence sur les climats.

(2) Dans un précédent travail (*Interprétation naturelle des pierres et des os travaillés par les habitants primitifs des Gaules*, chez E. Giraud), nous avons déjà fait remarquer que la nature du sol, sa constitution géologique, ont été pour beaucoup dans le choix des contrées que les Celtes habiteront définitivement, parce que là ils trouvaient des matériaux, principalement du silex pyromaque, très-convenables pour leurs divers besoins. Ces deux conditions, abondance de silex pyromaque et grande facilité de culture, s'étant rencontrées dans le même pays, il devient assez difficile de dire lequel de ces deux avantages a le plus contribué à l'option des Celtes. Néanmoins, nous pencherions, ainsi que nous l'avons déjà dit, pour le premier.

vastes étendues de pays que César trouva occupées par des céréales, est sablonneuse, par conséquent légère et d'un facile labourage. Tout s'y trouvait réuni pour en faire les meilleures terres arables. S'il n'y avait eu que du sable, le sol aurait été frappé de stérilité; c'eût été un véritable désert. Mais au-dessus de ce sable et au-dessous de la terre végétale riche en humus provenant de la décomposition séculaire de la dépouille annuelle des forêts avant qu'elles fussent défrichées, règne une couche de calcaire d'eau douce, d'apparence crétacée et très-connue dans le pays sous le nom de *marne* (1). Nous savons que les Gaulois, qui étaient déjà très-avancés en agriculture aux temps de la conquête romaine, se servaient de ce calcaire pour amender les terres, exactement comme dans l'opération que nous appelons *marnage* (2); c'est du moins ce qui paraît avoir eu lieu dans l'ancien pays des Silvanectes, dont Senlis aurait été le chef-lieu, auquel nous rapporterons les instruments primitifs avec lesquels on écrasait les céréales, instruments dont nous allons bientôt parler. Ajoutons que la culture dans les contrées sablonneuses était d'autant plus aisée que la charrue, à sa naissance, a dû être tout simplement un araire en bois (3); une branche coudée et époincée devait suffire. Aussi n'aurons-nous pas à nous occuper davantage de cet instrument, puisqu'il n'a pu se conserver comme les instruments en pierre; à moins que, pour s'en faire une idée, on ne consulte la charrue (araire) encore en usage dans les terres légères de la Bresse, du Lyonnais et du Languedoc.

Mais si les principaux instruments aratoires, ceux qui étaient destinés à façonner la terre, ont entièrement disparu, s'il n'en reste plus de trace, parce qu'ils étaient en bois, lesquels, dans nos climats brumeux,

(1) Cette couche enveloppe des rognons de silex pyromaque blond, fortement coloré extérieurement en noir par de l'hydrate de manganèse, et renfermant intérieurement beaucoup de gyrogonites (graines de chera), et de lymnées, d'une très-grande ténacité, c'est assurément l'une des meilleures roches dont les Celtes aient pu se servir pour faire des haches, des pointes de flèche, etc.

(2) Suivant M. Peigné Delacourt, (*Recherches sur divers lieux du pays des Silvanectes*). Les Gaulois connaissaient aussi l'usage des engrais. Ils alternaient les récoltes qu'ils demandaient aux mêmes terres; ils savaient employer les plantes fourragères et légumineuses pour nourrir les bestiaux et fertiliser le sol. Ils les enfouissaient elles-mêmes à propos. Ils avaient défriché les bois et pratiqué l'éco-buage. Ils élevaient des bestiaux dans leurs prairies et dans les bois.

(3) D'après l'auteur précité (M. Peigné Delacourt), les Gaulois auraient perfectionné la charrue en y adaptant des roues.

Au mot *Aratrum* du dictionnaire des *Antiquités romaines et grecques*, par Rich, il est dit que la charrue chez les anciens, se composait de la branche d'un orme courbée naturellement ou artificiellement en un croc que l'on aiguissait et revêtait de fer pour faire le soc.

n'ont pu se conserver comme les objets de même nature et non moins anciens qu'on trouve dans les monuments égyptiens, il ne doit pas en être de même des instruments en pierre qui servaient à moudre ou à écraser le grain. Nous devons donc espérer de rencontrer un jour des spécimens de ces instruments dans les parties des Gaules où, de temps immémorial, on s'est livré à la culture des céréales, et qui, si l'on pouvait invoquer les nombreux débris de haches, de dards, de lames de couteau dont le sol est jonché, feraient supposer que ces parties des Gaules ont été au moins aussi habitées par les Celtes, qu'elles le sont aujourd'hui par les Picards, les Soissonnais, etc.

S'il fallait borner nos recherches aux Gallo-Romains ou ne pas les faire remonter plus haut, nous ne serions pas embarrassé de fournir des preuves multipliées de ce que nous avançons; nous verrions que partout où les Romains ont modifié les mœurs et les usages des Gaulois, en ce qui concerne l'art de moudre, on rencontre des meules de diverse nature empruntées aux roches du pays : quartzesuses, là où le sol appartient aux grès (arènes de Senlis); en poudingue, là où les conglomérats quartzesux se sont fortement cimentés par de la silice (vallée de la Somme, M. Boucher de Perthes); en lave des volcans (Auvergne, les bords du Rhin-Scarponne), etc. (1). Nous sommes donc réduit à des conjectures sur les instruments auxquels les Celtes avaient recours pour réduire le grain en farine.

Au centre donc des Gaules, au milieu de l'Île-de-France, dans une localité des plus favorables à la culture des céréales, nous avons trouvé dans les terres d'une ferme aux champs, qui nous avait déjà fourni un grand nombre de silex travaillés, à Bois-Milon (canton de Betz, département de l'Oise), des grès pyriformes, qu'au premier abord on serait tenté de prendre pour des *ludi*. Ils ne sont pas assez gros pour qu'on ne puisse les saisir facilement par la petite extrémité. Assurément ils ne doivent pas cette forme à une taille quelconque. Mais si on les examine attentivement par la grosse extrémité, il est facile de voir, aux traces de frottement et surtout aux méplats, qu'on a profité de cette disposition arrondie pour en tirer un service prolongé, en faisant tourner le gros bout sur lui-même comme la mo-

(1) Il doit paraître bien étrange, que la roche qui convient le mieux à la fabrication des meules, le silex meulière, n'ait pas été employée par les Romains; elle n'était cependant pas plus difficile à tailler que les laves basaltiques. Il faut donc supposer, comme nous l'avons déjà fait remarquer pour les pierres travaillées (haches, dards, pointes de flèche, etc.), que cette roche n'était pas exploitée comme elle l'est aujourd'hui, et que les Romains aussi bien que les Celtes, se servaient de roches bien apparentes qui se trouvaient sous la main, et sans qu'il fût nécessaire de creuser le sol.

lette du pharmacien dans la mouture des graines. On pourrait même saisir dans ces grossiers instruments, si tant est qu'ils méritent cette qualification, le principe du *meta* dans les meules coniques des Romains. Quelques-unes de ces molettes sont usées latéralement, de manière à faire supposer qu'elles agissaient par un mouvement de va-et-vient dans une espèce de gouttière. Le poids des unes et des autres ne dépasse pas 4 à 5 kilogrammes. Ajoutons que la rencontre de plusieurs pierres de ce genre, sur le même point, est encore une forte présomption qu'elles n'étaient pas réunies là par hasard, mais bien emmagasinées comme des choses très-utiles.

Tels sont les instruments que nous supposons avoir été destinés à écraser le grain chez les Celtes; c'étaient, comme on voit, des espèces de molettes dont le mortier, du reste sans importance, n'a pas encore été trouvé. »

Docteur EUGÈNE ROBERT.

ASTRONOMIE.

La réfraction solitaire par le R. P. SECCHI, *lettre du 14 février.*

— La théorie de la rotation solaire est entrée dans une nouvelle phase depuis l'apparition de l'ouvrage de M. Carrington et les savantes et profondes discussions de M. Faye. Cependant il me paraît qu'on n'a pas assez tenu compte d'une cause d'irrégularité que je crois très-forte; la réfraction solaire. J'avais eu l'intention d'étudier ce point intéressant, mais jusqu'ici j'ai recueilli très-peu d'observations. Cependant, comme elles ont été faites dans des circonstances favorables, je crois qu'elles ont assez de valeur pour mettre hors de doute l'influence réelle de cette source nouvelle d'anomalies optiques.

J'ai trouvé, en suivant la marche des taches régulières lorsqu'elles approchent du bord, que l'arc diurne apparent devient plus petit d'une manière sensible, au fur et à mesure que la tache approche du bord. J'ai observé et mesuré ce phénomène pour plusieurs taches; mais je ne parlerai ici que des résultats obtenus du 17 au 20 août pour une tache très-régulière, et qui avait un mouvement tout à fait normal comme on a pu le constater dans la rotation suivante.

Voici le résultat des mesures des arcs apparents de rotation en 24 heures de jour moyen.

I	du 17 au 18	rotation de la tache	14°	4' 9
III	18 19	—	—	13° 54' 9
V	19 20	—	—	13° 41' 9

Ces observations sont prises le soir; voici le résultat de celles du matin :

II	du 17 au 18	rotation de la tache	14°	11' 2
IV	18 19	—	—	13° 54' 8

Il est évident que l'arc va diminuant en s'approchant au bord, d'une quantité assez sensible. La rotation normale de cette tache aurait dû être, du 17 au 20,

43° 15'

Et nous n'avons que, I-V,

41° 42'

La différence est de 4° 33'

Pour une autre tache du 20 juillet, j'ai trouvé le même résultat, mais je n'ai pas pu le contrôler.

Je sais bien qu'un fait de cette importance mérite d'être confirmé par de nombreuses observations, mais celles-ci suffisent, il me semble pour suggérer une conjecture. Je fis voir à M. Struve que les taches dessinées par M. Carrington, montrent une disposition sinueuse qui pourrait s'expliquer par la réfraction solaire. M. Spærer dans les *Astr. Nach.* n° 1527 p. 234, a remarqué qu'une tache paraissait avoir un mouvement dans un sens près l'un des bords, et dans un sens contraire près de l'autre; ce qui est réellement le cas de la réfraction. Les observations de M. Carrington près des bords n'étant pas nombreuses, il est difficile de les faire servir à cet usage délicat, et il faut absolument procéder à de nouvelles recherches régulièrement entreprises. Je crois que la réfraction horizontale du soleil est très-forte, et peut produire des inégalités remarquables dans la rotation solaire, comme celle de notre atmosphère en produit dans l'angle horaire du soleil; et comme celle-ci, elle peut affecter gravement les latitudes et longitudes héliocentriques.

Je profiterai de cette occasion pour vous signaler une observation importante faite avec les oculaires hélioscopiques polariseurs. C'est que les voiles que l'on voit à l'intérieur des noyaux des taches sont très-souvent colorés en rouge rose comme les protubérances qu'on voit dans les éclipses totales du soleil. Ces voiles paraissent blancs avec les verres colorés ordinaires. De plus, le 23 janvier et le 17 février dernier, j'ai vu des *langués* ou *courants* de photosphère se dissoudre dans les noyaux en donnant lieu à des voiles rosés. L'arc qui se voyait le 16 février dans la grande tache actuellement visible, le jour suivant a été vu brisé, et s'est peu à peu perdu dans

une bande de voile rosé (*rosato*). Cette transformation est très-intéressante, car elle établit un lien entre les taches et les protubérances roses.

La meilleure manière d'expliquer ces phénomènes, me paraît être celle de supposer que les taches sont de véritables cratères d'éruption qui donnent issue à des gaz d'une température plus élevée que la photosphère elle-même, gaz qui au contact des nuages de la photosphère, se dissolvent et passent à l'état élastique. La force ascensionnelle de la colonne sortant de l'intérieur, doit produire tout autour une force d'aspiration qui appelle la matière nuageuse au centre de la colonne qui est le centre du noyau. Ces gaz, quoique d'une température plus élevée que la photosphère, ont réellement une force moindre de radiation, comme en général les gaz comparés aux solides. J'ai déjà émis ces idées dans mon *Bulletin* du N° janvier 1864, et je vois avec plaisir que M. Faye les a adoptées.

La théorie des éruptions que je viens d'exposer est une généralisation de ces principes; elle servira à expliquer les phénomènes curieux que présentent les taches, et surtout les singulières apparences solaires vues par M. Tacchini le 8 juillet, et dont j'ai parlé dans le n° 10 du *Bulletin* d'octobre 1865, pag. 92. Rome, 19 février.

Constitution physique du soleil; par le lieutenant D. ASHE, directeur de l'observatoire de Québec.—L'auteur énoncé ainsi sa théorie : Je conçois que la surface du soleil est formée d'une photosphère uniformément brillante et incandescente; que notre soleil est une étoile nébuleuse, et que la nébulosité consiste en ce que nous voyons dans la lumière zodiacale; que les taches sont de petites planètes météoriques qui tournent autour du soleil et qu'elles tombent sur lui; d'abord elles ne sont pas visibles même dans les plus grands télescope, mais après qu'elles ont atteint le soleil elles en recouvrent une grande étendue superficielle. Quand elles éclatent et se brisent en pièces, elles produisent les parties brillantes de la surface du soleil appelées *fontes*; la *pénombre* est formée des scories ou des parties les plus menues de la matière fondue, et quand elles s'amincissent davantage, elles se brisent en morceaux et forment enfin les parties les plus obscures des *granulations* qui couvrent la surface du soleil. Les *facules* ne sont pas autre chose que les flots de cette écume; cette agitation se produit dans le voisinage de ces masses en fusion et bouillonnantes; viennent enfin les courants signalés par M. Carrington, qui entraînent les facules et dispersent l'écume sur la surface entière du soleil. L'auteur appuie sa théorie d'observations et d'arguments qui lui donnent quelque probabilité.

Note sur un mémoire récent du professeur Krueger, d'Helsingfors, sur le groupe d'étoiles dans le λ de Persée ; par R.-C. Carrington. —

« M. le professeur Krueger, me prie d'appeler l'attention de la Société sur une conclusion à laquelle ses recherches l'ont conduit, et qu'il considère comme demandant la confirmation d'observations faites par une personne indépendante. A l'exemple de Bessel, qui enregistra très-soigneusement les positions relatives des nombreuses composantes principales des pléiades, il a déterminé, de la même manière, par des observations héliométriques, et il a enregistré les positions relatives de quarante-trois étoiles dans λ de Persée, en rapportant leur distance et leur position à une étoile double a qu'il a prise pour son point zéro ; et il a formé un catalogue avec carte, auquel il a joint des détails de réduction et de théorie. Il a partagé ensuite ses résultats en deux groupes de printemps et d'automne ; et il a mis ainsi en évidence une différence qui (si certaine influence produite par l'instrument n'altère pas la conclusion), impliquerait pour le *cloître* comparé à l'étoile double une parallaxe ; d'où il résulterait que l'étoile double a dont les composantes sont de neuvième grandeur serait située à une distance considérable derrière le groupe dont, à la vue, elle paraît être une composante. Comme cette conclusion semble improbable, M. le professeur Krueger suspend son jugement jusqu'à ce qu'il puisse étudier de nouveau la question, et se contente d'en recommander le résultat comme objet intéressant de recherches indépendantes.

« Il est inutile que je fasse remarquer combien il serait désirable que ceux qui possèdent les moyens et les qualités nécessaires pour faire des recherches si délicates se missent promptement à l'œuvre, et ajoutassent leurs observations à celles de M. Krueger. »

MÉDECINE.

Vaccin et Cowpox, par le docteur Ozanam (ancien bibliothécaire de l'Académie). — La pratique de la vaccination, subit en ce moment à Paris une transformation décisive. On renonce de plus en plus au vaccin humain, pour revenir au véritable *cowpox*, pris sur la vache ou la génisse. Mais encore une fois, la France, qui se croit toujours la première dans la voie du progrès, s'est encore laissé devancer par l'étranger, notamment par l'Allemagne et le royaume de Naples.

Déjà depuis plus de vingt ans, le médecin de l'archiduc *Jean* en

Styrie avait multiplié le cowpox, et en cédait volontiers aux médecins qui lui en faisaient la demande. On pouvait encore en avoir par le *Dr. Victor Andrae*, à Francfort, Gallen gasse n° 10. (1)

Depuis longtemps aussi cette pratique avait été adoptée à Naples où le *Dr. Galbiati* l'introduisit dès l'année 1802. (2)

Il inoculait une première fois le vaccin d'enfant aux génisses, et le multipliait ensuite au point de suffire aux vaccinations de cette grande capitale.

Il y a six mois environ, le professeur *Palasciano*, fit une leçon célèbre sur la vaccination animale; mais depuis vingt-deux ans déjà *M. Negri*, qui avait eu trois fois la chance de rencontrer dans les montagnes des Calabres du cowpox naturel, bien pur et sans coïncidence avec le *horse pox*, inocula des génisses avec lesquelles il vaccinait constamment les enfants de la ville.

C'est de Naples que le *Dr. Lannoix* témoin de l'empressement avec lequel les populations avaient accepté la vaccination animale, a rapporté à Paris cette salutaire coutume; la première génisse inoculée à Naples et amenée à Paris, vit encore, et maintenant, deux fois par semaine, il inocule trois génisses à chacune desquelles il fait soixante piqûres dont les 360 boutons, lui servent à distribuer le précieux antidote, à la multitude de ceux qui en désirent.

Ce jeune et savant médecin est arrivé à des conclusions particulières: ainsi tandis qu'autrefois on inoculait les croûtes vaccinales du dixième au quatorzième jour, tandis que de notre temps on inocule le liquide séro-purulent des pustules arrivées au septième, huitième et neuvième jour de développement, le *Dr. Lannoix* a reconnu que le vaccin animal, pour être dans toute sa force, devait être pris au 4^e, 5^e ou 6^e jours au plus tard, alors que la pustule déjà bien développée ne contient encore qu'un liquide clair et transparent.

A Naples, on prend le vaccin plus tard, jusqu'au 8^e jour, mais les succès s'expliquent alors par la manière dont opèrent les chirurgiens dans ce pays; ils excisent la pustule d'un seul coup, et frottent la base contre la piqûre faite à la peau de l'enfant; c'est alors le vaccin de néoformation de la base de la pustule qui se trouve inoculé, et non le liquide déjà purulent du sommet, lequel inoculé seul resterait inefficace presque toujours.

(1) Je tiens ces renseignements précis, du *Dr. Gallavardin* de Lyon, qui les a recueillis dans son voyage médical en Allemagne, en 1859.

(2) *Gennaro Galbiati Memoria sulla inoculazione vaccina coll'umore ricavato immediatamente dalla vacca precedentemente inocolata, Napoli 1810, br. in-12, 76 pages.*

Le Dr. Lannoix, a aussi adopté la coutume si nécessaire, et réclamée de tout temps de ne pas mêler les sangs. Chaque pustule est consacrée à une personne, ou bien à une famille, et sous ce rapport on ne saurait avoir trop de précaution.

En effet, si quelques exemples, heureusement rares, sont venus démontrer que la syphilis pouvait passer avec le vaccin pris sur un enfant infecté et se développer sur des personnes saines, rien ne prouve que la même infection ne puisse se produire encore en sens inverse. C'est-là, le point nouveau sur lequel nous désirons fixer l'attention.

Examinons comment l'on procède presque toujours : voici dix, vingt, trente personnes à vacciner. Elles se déshabillent, relèvent le bras de chemise, et se pressent autour du vaccinateur. Celui-ci, plongeant sa lancette dans le liquide de la pustule vaccinale, inocule la première personne qui se présente, un militaire, un étudiant, un ouvrier.

Mais qui nous répond que l'un ou l'autre ne sont pas en puissance de vérole ? On n'a pu ni les interroger ni les examiner. On fait rapidement les pipères voulues et la lancette ou l'aiguille encore teinte de leur sang et *jamais essuyée* est plongée de nouveau dans la pustule de l'enfant appelé à fournir le vaccin.

Or, des expériences modernes tendent, nous le savons, à démontrer que le sang peut, dans certains cas, propager la syphilis ; si donc le militaire a la syphilis, son sang peut l'inoculer à la pustule vaccinale du jeune enfant et quelques jours plus tard, vers la fin de l'évolution vaccinale, quand le virus vaccin aura cessé d'exister, le virus vénérien s'emparant de cette lésion toute faite, la transformera sur place et lui communiquera tous les caractères du chancre (1).

Ce n'est pas tout ; avec votre lancette chargée de deux virus, du vaccin de l'enfant et du sang du syphilitique, vous avez ensuite vacciné des femmes, des jeunes filles, des enfants ; calculez où peuvent vous conduire les suites de pareilles inoculations !

Une seule chose m'étonne, c'est qu'il n'arrive pas plus souvent d'accidents, et de complications fâcheuses, mais croyez bien qu'il en arrive.

Puis de quoi se charge la lancette plongée dans la sérosité vaccinale ? est-ce du vaccin seulement ? Oh ne le croyez pas !

Il suffit d'en examiner un atome au microscope pour y reconnaître outre le sérum, support possible de plusieurs virus, de nombreux globules sanguins, rouges et blancs, des globules purulents, des cellules épithéliales, et tant d'autres choses encore. Que de prédispositions peuvent être ainsi inoculées sans qu'on s'en doute ! Un nouveau

(1) Cet antagonisme ou plutôt cette succession existe aussi entre les bubons scrofuleux et les bubons vénériens.

champ vient de s'ouvrir à ces observations par le travail de M. *Villemain*, qui croit avoir démontré que le tubercule inoculé engendre le tubercule.

L'histoire de Laënnec semble appuyer cette grave assertion.

Laënnec, s'étant piqué au doigt pendant l'autopsie d'un tuberculeux, vit se développer au point inoculé un véritable tubercule avec son évolution caractéristique, et tout le monde sait aussi que plus tard, Laënnec mourut phthisique.

On a cru longtemps que le vaccin ne pouvait transmettre que le vaccin ; cela est vrai pour la majorité des cas, mais non d'une manière absolue. Ainsi, tandis qu'on a pu vacciner impunément à Milan, en 1810, avec du vaccin pris sur des enfants ayant en même temps la rougeole, la scarlatine, la gale ou la teigne, sans que les enfants vaccinés aient eu autre chose que la vaccine normale, cette expérimentation, qui paraissait concluante, se trouve infirmée par des observations contraires. — On peut lire dans les actes de l'*Académie de Londres*, l'histoire de trois enfants qui reçurent en même temps la rougeole et la vaccine ; et *Girtaner*, dans son traité des maladies des enfants, cite l'observation d'une dame vaccinée, ayant en même temps une *esquinancie* et des *aphtes*, et qui transmit ces diverses affections avec le vaccin qu'on prit sur elle pour inoculer un enfant.

Ainsi donc : *ne faisons plus de mélange ; n'inoculons plus avec le vaccin, la salive du vaccinateur (1), la sérosité du lymphatique, l'épithélium de l'herpétique, le sang du cancéreux ou du syphilitique.* Car, si sous l'influence de ces mélanges constamment renouvelés, un virus aussi puissant que le *cowpox* a pu dégénérer au point de perdre ses vertus préservatrices, comment la vie normale et régulière des individus ne dégénérerait-elle pas aussi pour donner lieu à des races d'autant plus affaiblies que la vaccine serait plus fréquemment répétée à cause de sa courte échéance.

(1) Dans la plupart des ouvrages de médecine, on recommande de délayer le vaccin conservé entre deux plaques, avec de la salive. — Méthode mauvaise, car la salive est un liquide d'une composition si complexe qu'il est difficile de prévoir son action sur le vaccin. On y trouve de l'*albumine*, de la *ptyaline* ou *diastase animale*, du *mucus*, de l'*osmazome*, de la *graisse phosphorée*, des *chlorures*, *phosphates*, *carbonates*, *lactates alcalins*, du *sulfocyanure de potassium* ; des traces de *silice* et d'*oxyde de fer* ; puis suivant les cas, des *globules purulents* ou *sanguins* ; et les produits *ammoniacaux* des *dents cariées*, de la *nicotine* chez les fumeurs les *cellules épithéliales* de la langue et la matière des *enduits* de cet organe. — Des *débris d'aliments* ou de *tartre dentaire*, enfin jusqu'aux *vibrions* et aux *bactéries* qui souvent se développent dans ce tartre ; et voilà le liquide avec lequel on va, sans scrupule, délayer et altérer le vaccin conservé ? Peut-on imaginer une plus grande incurie ?

Une nouvelle voie nous est ouverte, celle qui a si bien réussi à Jenner et à son siècle. Employons le *Cowpox naturel* (1) Est-il trop rare naturellement? Inoculons la vache ou la génisse, et servons-nous de ce médium multiplicateur, pour conserver la pureté, l'intégrité du remède en même temps que la pureté, l'intégrité de nos familles. Ce n'est pas assez que Naples et Paris donnent l'exemple, il faut qu'il soit suivi par toutes les grandes villes, et que la campagne puisse venir puiser dans leur sein le précieux remède, dont elle nous a donné le premier exemplaire.

C'est en vain qu'on a voulu accuser la nouvelle méthode, de produire, suivant les uns, des accidents inflammatoires violents, — suivant les autres d'échouer presque toujours. Remarquons d'abord que ces deux accusations sont contradictoires, et s'excluent réciproquement.

Si le vaccin de Jenner a possédé véritablement les propriétés qu'on lui attribue, plus on approchera de ces conditions primitives, plus le virus devra conserver sa pureté et son efficacité; le vaccin animal sera donc préférable au vaccin humain.

Quant aux accidents inflammatoires, on en voit de tout aussi violents produits par le vaccin humain. Il y a 5 ans j'ai vu sur une petite fille des boutons gros comme des petites noisettes, accompagnés de gonflement et de fièvre ardente. L'année dernière, en juin 1865, j'eus à soigner un petit garçon de 8 huit mois très-fort, très-vigoureux, chez lequel une simple vaccine fut accompagnée d'érysipèle violent, qui, parti du bras, envahit la poitrine, le cou, la face, le cuir chevelu, et amena la mort le neuvième jour au milieu des convulsions de la méningite.

Ainsi donc, la vaccine humaine, n'a rien de préférable à la vaccine animale, et si elle est un peu moins forte, elle est aussi moins préservatrice.

Il faut cependant, pour l'une comme pour l'autre espacer les piqûres plus qu'on ne fait d'ordinaire afin d'isoler chaque foyer inflammatoire, et d'empêcher que par leur réunion ils ne tendent à produire l'érysipèle ou le phlegmon.

Quant à la conservation du vaccin, le meilleur moyen est sans contredit, l'emploi des tubes capillaires, remplis et scellés à la lampe; si l'on désirait cependant conserver entre deux verres on devrait employer la *glycérine* comme délayant, au lieu de la *salive*. Non point cette

(1) Et non pas comme *galbati* le vaccin d'enfant, peut-être déjà affaibli, inoculé à la génisse.

glycérine fétide du commerce, toujours *acide* ou *alcaline*, mais la glycérine parfaitement pure et neutre, comme la prépare si bien le pharmacien *Coulier*. Ce procédé a été employé dernièrement avec succès en Amérique, par le docteur *Collin*, (1) qui contrairement à l'opinion reçue dans nos pays, dissolvait ainsi des croûtes vaccinales préalablement pulvérisées. Sur 24 enfants vaccinés ainsi, la vaccine a pris 22 fois. La glycérine ne séchant pas, aussi longtemps qu'il reste du vaccin sur la plaque, on peut s'en servir pour l'usage immédiat (2).

Applications thérapeutiques de l'extincteur de M. Carlier, par MM. LOUIS ET TÉLÉPHE DESMARTIS (père et fils), médecins des sauveteurs de la Gironde. (Lettre de M. Morpain, 19 février.)

Tout le monde connaît aujourd'hui l'extincteur de M. Carlier, servant à éteindre les matières les plus inflammables, telles que le goudron, la résine, l'alcool, le pétrole, les huiles fixes et volatiles etc. etc. Cet appareil, on le sait, est un cylindre pouvant contenir de dix à cinquante litres d'eau saturée d'acide carbonique, liquide éminemment extinctif, qui agit surtout en privant d'air les objets enflammés comme un éteignoir sur une bougie.

MM. Desmartis, avaient été chargés, à Bordeaux, par la société des sauveteurs de la Gironde, d'expérimenter cet excellent appareil, sur le goudron, le pétrole etc., etc.

Les résultats obtenus avaient dépassé toutes leurs espérances. Et voici qu'après l'avoir longtemps étudié, ils ont eu l'ingénieuse idée d'appliquer le liquide chargé d'acide carbonique que contient l'extincteur, comme *dolorifuge* dans certaines maladies. On sait depuis longtemps, que l'acide carbonique est très-anesthésique, c'est-à-dire qu'il fait cesser la souffrance; mais faute de savoir l'employer commodément, on l'avait laissé, pour ainsi dire, dans l'oubli. Il est des douleurs dont, malgré les progrès de la médecine, on n'est pas encore parvenu à calmer rapidement les tortures; aujourd'hui grâce à l'extincteur, ces douleurs n'existeront plus.

Des panaris qui tourmentaient ceux qui en était atteints, des plaies qui occasionnaient les plus vives souffrances, en un mot des douleurs de tout genre, ont cessé comme par enchantement, quand le liquide calmant leur a été appliqué.

Les deux honorables médecins bordelais ont été plus loin; ils ont fait servir l'extincteur au traitement des maladies des voies urinaires,

(1) *Journal médical et chirurgical de Boston*, 1838.

(2) *Essais d'hygiène et thérapeutique militaires présentés à la commission sanitaire des États-Unis*, et traduits par Th. W. Evans. — Paris 1863, in-8, p. 159.

maladies si terribles et si douloureuses que la plupart des personnes qui en sont affectées, sont fatalement entraînées au suicide.

Avec l'*extincteur* le sondage dans la vessie devient facile et l'on n'aura plus à craindre ces accidents si communs et si graves qui effraient les plus résolus.

Dans une sonde ordinaire on perce un œil vers l'extrémité opposée au pavillon fixé à l'endroit où se termine la lance de l'*extincteur* ; la sonde est introduite avec précaution dans le canal ; dès que le médecin éprouve une résistance, il ouvre le robinet de l'*extincteur*, et l'eau chargée d'acide carbonique, éentrant dans la sonde avec une force qu'on gradue à volonté en pressant plus ou moins fortement la portion de la lance qui est en caoutchouc, franchit le détroit, fait cesser l'obstruction de l'urètre, et donne passage à la sonde dans une direction toujours sûre. En outre du rétrécissement franchi, l'acide carbonique agissant comme anesthésique, contribue à faire cesser la douleur et l'irritation de la vessie.

Rien de plus simple dans les cas d'inflammation, de catarrhe, et suppuration de cet organe si délicat que de recourir à l'injecteur muni au besoin d'une sonde à double courant et de liquides antiputrides, le phénol, par exemple.

Dans ces conditions nouvelles, la lithotritie pourra presque toujours remplacer la taille, puisqu'il sera possible de pénétrer dans la vessie sans douleur, et de faire taire l'inflammation si elle se développe. En modifiant même convenablement le liquide des injections, on pourra changer les conditions du milieu où la pierre tend à se former, ou peut-être la dissoudre sans avoir recours à la lithotritie. »

Nos lecteurs savent que l'*extincteur* doit ses succès à l'activité intelligente de MM. Courting et Monnet, directeurs de l'*Union Commerciale*, 40, rue Notre-Dame-des-Victoires.

CHIMIE PURE ET APPLIQUÉE.

Véritable théorie du procédé Leblanc de la fabrication de la soude, par M. PELOUZE. — En résumé, l'analyse des substances qui constituent la soude brute et l'étude de leurs réactions m'ont conduit aux conclusions suivantes :

1° La soude brute est un mélange de carbonate de soude, de sulfure de calcium, de carbonate de chaux et de chaux libre.

2° Une soude brute, prise indistinctement dans une usine, donne par un contact *prolongé* avec l'eau, soit à froid, soit à chaud, une quantité de soude caustique proportionnelle à celle de la chaux libre qu'elle renferme.

Dans ces conditions, la soude laisse pour résidu un marc dans lequel la totalité de la chaux est neutralisée par les acides sulfhydrique et carbonique ; une terre charrée est impropre à caustifier le carbonate de soude avec lequel on la met en réaction, et on peut le détruire avec un carbonate alcalin, sans que de sa décomposition résulte la moindre proportion de soude caustique, ce qui aurait lieu infailliblement s'il restait dans cette charrée de la chaux vive et du sulfure de calcium. Les soudes brutes du commerce donnent de 6 à 20 pour cent de soude caustique qui représentent 3,5 à 11,5 0/0 de chaux libre.

3° Le marc de soude, tel que le fournissent les soudières, n'ayant pas été obtenu dans des conditions qui assurent d'une manière complète la réaction de la chaux sur le carbonate de la soude brute, contient en général une petite quantité de chaux libre dont on constate la présence et la proportion, soit par l'analyse, soit par la propriété qu'elle présente de caustifier le carbonate de soude.

Plusieurs fois, j'ai constaté par ces moyens que des charrées ne retenaient plus que des fractions de centième de chaux libre, mais en général on en rencontre de 1 à 3, quelquefois même de 3 à 6 p. 0/0.

4° Étant donnée une soude brute, on peut, suivant la manière dont on la lessive, laisser ou ne pas laisser de chaux libre dans son marc. Cette circonstance explique comment certaines charrées sont aptes à caustifier le carbonate de soude, tandis que d'autres dans lesquelles la saturation de la chaux par l'acide carbonique est complète sont dépourvues de cette faculté.

5° Rien ne démontre jusqu'à présent l'existence de l'oxysulfure de calcium ($2\text{CaS}, \text{CaO}$) ni de toute autre combinaison de chaux et de sulfure de calcium.

La calcination du sulfure de calcium avec la chaux comme celle d'un mélange de plâtre, de chaux vive et de charbon présente, en quelle proportion que ce soit, tous les caractères du sulfure et de l'oxyde de calcium.

Nouveau mode de traitement du phosphate de chaux fossile, par M. BOBLIQUE. — Sans vouloir contester les services que le phosphate de chaux fossile, simplement pulvérisé, a déjà pu rendre à l'agriculture, il faut bien avouer, cependant, qu'il n'a pas réussi dans les terrains calcaires, ni quand on a voulu l'employer concurremment

avec la marne ou la chaux ; aussi, voyons-nous que depuis longtemps déjà les Anglais ont employé avec succès, dans ces derniers cas, le superphosphate de chaux, c'est-à-dire un mélange de phosphate de chaux et d'acide sulfurique, dans lequel, moitié au plus de l'acide phosphorique, est rendue soluble. Ce produit n'a pas pu se naturaliser en France, où les efforts des chimistes ce sont portés, de préférence, et à juste titre, vers la production économique des phosphates alcalins. Le haut prix de ces sels n'a pas encore permis de les appliquer à la grande culture ; il résulte cependant d'expériences déjà assez nombreuses, que les phosphates de soude ou de potasse augmentent le rendement des céréales, dont ils améliorent aussi les propriétés nutritives, puisqu'on a trouvé qu'il résultait, de leur emploi, un accroissement notable de la densité du grain et de sa richesse en gluten. Ces faits sont connus, et ce serait satisfaire au grand désir des chimistes et des agriculteurs, que de leur donner, à un prix assez bas, des phosphates alcalins, contenant l'acide phosphorique sous sa forme la plus soluble et la plus propre à l'assimilation.

Ce problème a pu être résolu de la manière suivante : on convertit en phosphure de fer les nodules de phosphate de chaux fossile, puis on se sert du phosphure de fer pour décomposer les sulfates de soude ou de potasse.

Les nodules des Ardennes renferment en moyenne :

Silice.....	34,50	
Chaux.....	27,80	
Acide phosphorique.....	19,30	phosphore... 8,60
Acide carbonique.....	3,10	
Peroxyde de fer.....	4,50	
Argile.....	6,80	
Eau.....	4	
	<u>100</u>	

On ajoute à 100 kilos de ce produit naturel, simplement concassé, 60 kilos de minerai de fer, qu'on trouve presque toujours à peu de distance des gisements de coprolithes, souvent même à une très-faible profondeur au-dessous de ces derniers et dont la composition est :

Eau.....	6,46	
Peroxyde de fer.....	35,43	fer..... 24,80
Silice.....	12,08	} 18,11.. de gangue, siliceuse et chloritée.
Alumine.....	3,87	
Magnésie.....	1,28	
Potasse.....	» 88	
	<u>60</u>	

On fond ce mélange dans un haut fourneau, en opérant de la même manière que si on voulait obtenir de la fonte. On obtient :

1° Du phosphure de fer renfermant en moyenne 20 pour 100 de phosphore.

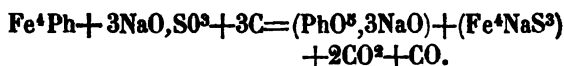
2° Des laitiers dont la composition moyenne est :

Silice.....	54	} 100
Chaux.....	32	
Alumine et magnésie.	14	

On pourrait, au besoin, augmenter ou diminuer la fusibilité de ces laitiers, par des additions convenables de silice ou d'argile.

Le phosphure se coule en lingots comme la fonte. Il est cristallisé en longues aiguilles qui se croisent dans tous les sens, et présente les mêmes teintes de bleu, violet, etc., que l'acier trempé. Il est très-friable.

La réaction théorique est la suivante :



L'opération industrielle s'exécute comme il suit : on fond dans un four à soude ordinaire, un mélange de 100 parties de phosphure pulvérisé, 200 de sulfate de soude concassé et 30 parties de charbon fin. On travaille ces matières au ringard, pendant la fusion, comme on le fait dans la fabrication de la soude, puis, quand la réaction est achevée et que la masse est devenue fluide, on la coule en pains de 600 ou 650 kilos, qu'on laisse exposés à l'air pendant quelques jours, et qui, alors, tombent en poussière, qui est soumise à un lessivage méthodique.

Les lessives concentrées abandonnent facilement des cristaux abondants de phosphate de soude tribasique. ($\text{PhO}^5, 3\text{NaO}$.)

Le résidu insoluble est un sulfure double de fer et de sodium (Fe^4NaS^3) qui a été décrit par M. E. Kopp. (*Annales de physique et de chimie*, tome XLVIII.)

On le grillera dans un four à pyrites, et on conduira l'acide sulfureux dans une chambre de plomb, où il régénérera de l'acide sulfurique, qui sera employé à décomposer du sel marin pour reformer du sulfate de soude.

Il restera, après le grillage, du peroxyde de fer mêlé à du sulfate de soude. On séparera ce dernier par un nouveau lessivage, et on aura, pour produit final, l'oxyde de fer qui rentrera dans la fabrication du phosphure de fer, de manière à éviter l'emploi d'une nouvelle quantité de minerai.

On voit donc que, sauf les pertes inévitables, on pourra faire servir indéfiniment le même soufre et le même fer.

Il est facile de comprendre qu'on peut remplacer le sulfate de soude par le sulfate de potasse, la réaction est la même, et elle devient assez économique depuis l'importation à des prix relativement peu élevés du chlorure de potassium brut.

Ces derniers phosphates conviendraient parfaitement aux terres de nos départements du nord, qui ont été épuisées par la culture trop prolongée de la betterave.

Quant au phosphate de soude, outre son emploi direct comme produit fertilisant, il pourrait servir encore avec beaucoup d'avantages à la préparation du phosphate double d'ammoniaque et de magnésie, puisqu'il suffirait, pour donner naissance à ce composé si important comme engrais, de traiter par un mélange de phosphate de soude et d'un sel de magnésie soluble, qu'on obtiendrait à très-bas prix, comme résidu de certaines industries, n'importe quels liquides, contenant de l'ammoniaque, tels que ceux qui proviennent de l'épuration du gaz d'éclairage ou des fosses d'aisance. C'est, du reste, sur ce point qu'a particulièrement insisté M. Dumas, quand il a donné connaissance à la société d'encouragement de ce nouveau procédé, dans la séance du 15 novembre dernier.

Le phosphore de fer pourra aussi devenir une source de phosphore. Des essais de laboratoire ne laissent aucun doute sur ce point, mais il n'a pas encore été essayé industriellement, tandis que les autres opérations qui viennent d'être décrites, ont été exécutées sur une grande échelle et ne présentent plus rien d'incertain.

PHYSIQUE ET CHIMIE.

ANALYSE DES RECHERCHES FAITES A L'ÉTRANGER, PAR M. FORTHOMME, DE NANCY. **Sur un mouvement particulier des corps élastiques reposant sur des tubes ou des règles en vibrations.** par A. KUNDT.—L'auteur a étudié dans ses diverses circonstances ce fait curieux signalé la première fois dans le journal de Schweigger, par W. Weber. On ferme bien exactement une des extrémités d'un long tube de verre avec un bon bouchon, puis prenant le tube par le milieu entre deux doigts, on frotte la moitié non fermée avec un drap mouillé pour faire vibrer le

tube longitudinalement : on voit alors le bouchon glisser le long du tube et venir s'arrêter au nœud du milieu. La force qui pousse ainsi le bouchon est assez grande pour le faire pénétrer au milieu du tube, même quand celui-ci se rétrécit légèrement vers ce point, et enfin, en tenant le tube verticalement, et en versant sur le bouchon une colonne d'eau de plusieurs pieds, celui-ci monte encore en entraînant la colonne liquide. Ce mouvement ne saurait être attribué à la même cause qui, dans les vibrations longitudinales des tubes ou des tiges, rassemble le sable sur les lignes nodales en spirales de Savart, lignes qui sont produites, on le sait, par des vibrations transversales accompagnant les premières ; ce mouvement est donc en apparence indépendant des vibrations transversales, et on est porté, dès lors, à l'attribuer aux vibrations longitudinales. Mais l'auteur, en modifiant cette expérience, reconnut bientôt que ce mouvement ne tenait pas seulement au genre des vibrations, mais encore à la forme du corps et à sa nature. Il rapporte un grand nombre d'expériences variées, dont nous citerons les suivantes :

En faisant vibrer un tube de verre avec une ou deux lignes nodales, si on ferme un des bouts avec un bouchon *légèrement conique*, dont la grande base est tournée en dehors, en faisant vibrer le tuyau, le bouchon s'avance vers le nœud : en tournant la petite base en dehors, le mouvement a lieu en sens contraire, et le bouchon est lancé hors du tube. En le mettant entre deux lignes nodales, il se meut toujours dans le sens de la grande base vers la petite. Si l'on taille un bouchon de façon à représenter plusieurs troncs de cône, les uns à la suite des autres, toutes les grandes bases du même côté, le mouvement est bien plus rapide et plus énergique, mais toujours des grandes bases vers les petites. Si dans une disque en liège on fait une ouverture légèrement conique dans laquelle on fait passer le tube, le mouvement a lieu de la petite ouverture vers la grande. Les bouchons ou les anneaux *parfaitement cylindriques*, ne prennent aucun mouvement, ou bien viennent s'arrêter sur les lignes nodales ordinaires de Savart.

On peut, au lieu de liège, prendre du caoutchouc : toutefois, cela réussit mieux avec la première substance. Les bouchons ou les anneaux coniques en bois, en métal ou en toute autre matière peu élastique, ne présentent pas le phénomène : les bouchons *parfaitement polis* ne se meuvent pas non plus ; un bouchon dont le contour a été rapé et dont toutes les charbures sont du même côté, se transporte également, mais moins bien que dans les expériences précédentes. Enfin, la même chose a lieu avec des disques en papier percés au centre d'un trou d'un diamètre moindre que celui du tube, lorsque les

bords de ce trou sont coupés suivant des rayons, afin qu'on puisse y introduire le tube en refoulant le papier du même côté : le mouvement a lieu en sens contraire de la direction suivant laquelle les bords de l'ouverture centrale sont refoulés.

De ces expériences et de beaucoup d'autres, il résulte que pour la production du phénomène, il faut que le corps ait une certaine élasticité et une forme particulière. Les mêmes faits se reproduisent avec des règles en verre ou en métal qui vibrent longitudinalement.

Pour se rendre compte enfin de la manière dont tout cela se produit, l'auteur remarque avec justesse que, ne pouvant pas produire de vibrations longitudinales sans qu'il y ait toujours des vibrations transversales concomitantes, il a cherché si, par le mouvement transversal seul, on ne pourrait pas expliquer le fait. Or, en suspendant une règle en verre ou en métal par deux lignes nodales, en plaçant sur elle un morceau de liège taillé en scie, dont chaque dent a un côté vertical et l'autre oblique, et, en frappant verticalement sur la règle, ou en frottant avec un archet pour qu'elle vibre transversalement, le morceau de liège s'avance comme dans les expériences précédentes, et cela en passant sans s'arrêter sur les lignes nodales. Si les dents ont un profil symétrique, il n'y a pas de mouvement, ou le liège s'arrête comme le sable sur les lignes nodales ordinaires.

Dès lors, supposons, sur une lame horizontale, par exemple, un morceau de bouchon, corps très-élastique. Si la lame pousse fortement le corps et le comprime, celui-ci tendant à reprendre sa première forme en vertu de l'élasticité, rebondira comme la bille d'ivoire sur la plaque de marbre, et la direction de ce mouvement dépendra de la direction du choc et de la forme du corps choqué. Il est clair qu'en ne supposant que des chocs verticaux, normaux à la surface choquante de la règle horizontale, si la forme du corps est telle que la compression qu'il subit se répartit régulièrement et uniformément tout autour de la verticale, le corps rebondira suivant la verticale et retombera à la même place. Mais si la forme du corps est irrégulière, si comme cela a lieu pour un bouchon conique reposant seulement par le bord de la grande base, toute la masse se trouve d'un côté, la réaction du plan sera dirigée obliquement du côté de la petite base, le bouchon lancé rebondira obliquement et viendra retomber du côté de la petite base : un nouveau choc le repoussera encore dans le même sens et ainsi de suite; il avancera donc comme dans les expériences précédentes, de la grande base vers la petite. Avec une forme cylindrique parfaite, il ne devra pas bouger. Dans un tube, le bouchon ne sera pas lancé vers le haut, mais il glissera dans le sens de la composante de la réaction parallèle à l'axe du tube. Il n'y a rien d'étonnant à

ce que le mouvement ne s'arrête pas aux lignes nodales des vibrations transversales qui accompagnent les vibrations longitudinales, car on sait qu'en ces lignes, le mouvement transversal n'est pas tout à fait nul : là seulement la force est moins énergique, mais suffisante cependant pour faire dépasser ces lignes. Aux nœuds des vibrations longitudinales, les mouvements cessent sur les tubes et sur les règles, les corps ne sont jamais chassés de ces points, ce qui prouve que là il n'y a ni mouvement longitudinal, ni mouvement transversal. Le mouvement transversal est d'autant plus rapide, que le mouvement longitudinal l'est davantage, et ce dernier n'est pas la cause première du phénomène observé par W. Weber. La force avec laquelle les corps se meuvent dans cette expérience avec des tubes ou des règles vibrant longitudinalement, est bien plus grande que lorsqu'on les fait vibrer transversalement. C'est que dans les vibrations longitudinales, les vibrations transversales concomitantes se font avec une rapidité extraordinaire, et il en résulte un bien plus grand nombre de chocs dans une seconde. Sur une règle en verre, un morceau de liège taillé en-dessous en forme de scie, à dents non symétriques, a pu entraîner une charge de 200 grammes.

De la lumière électrique dans les gaz très-raréfiés, par A. DE WALTENHOFEN. — Des expériences faites dans des tubes remplis d'air, d'azote, d'hydrogène, de vapeur de mercure et de gaz de l'éclairage, à des pressions très-faibles, presque nulles, l'auteur conclut :

1° Dans chaque spectre, d'accord avec les résultats de M. Plücker, à mesure que l'on augmente la raréfaction du gaz, les raies les moins réfrangibles disparaissent avant celles qui le sont le plus, et si parfois il se présente quelque exception apparente, cela doit être attribué à l'éclat relativement trop faible des lignes les plus réfrangibles.

2° Lorsqu'on produit plusieurs spectres en même temps, l'ordre dans lequel ils sont attaqués ou même complètement éteints par la raréfaction des gaz, dépend de leur intensité relative, et, lorsqu'il y a mélange, du rapport dans lequel les gaz sont mélangés.

Ces deux faits, bien constatés, pourraient avoir, en chimie, une certaine importance pour reconnaître si un gaz est d'une nature simple ou complexe. Si, par exemple, une ligne spectrale de plus grande réfrangibilité qu'une autre disparaît avant celle-ci, bien qu'elle ait le même éclat ou même un éclat plus grand, on devrait admettre, pour que cela soit en accord avec les faits précédents, qu'il y a au moins deux spectres superposés, correspondants à deux conducteurs matériels de la décharge. C'est ce qui pourrait faire douter, par exemple, de la nature de l'azote comme corps simple.

3° Les strates de lumière électrique, qui, par l'affaiblissement de la force électrique s'éloignent de plus en plus les unes des autres, deviennent irrégulières et intermittentes pour des raréfactions de plus en plus considérables, puis disparaissent peu à peu, en se fondant, avant de s'éteindre, en un courant lumineux continu.

4° Le degré de raréfaction, pour lequel la lumière s'éteint, dépend aussi du choix des électrodes, et si la décharge a lieu entre des pointes, elle ne cesse pas encore pour un vide moindre que $\frac{1}{20000}$.

En rapprochant les circonstances dans lesquelles se produisent les décharges électriques qui donnent naissance à l'aurore boréale, des expériences de M. Waltenhofen, on serait conduit à admettre que la limite de la hauteur au delà de laquelle la raréfaction de l'air ne permettrait plus ces courants de lumière électrique, serait bien supérieure à ce que l'on est convenu de regarder comme hauteur de l'atmosphère.

Étude des phénomènes calorifiques produits par les changements de volume des métaux, et détermination de l'équivalent mécanique de la chaleur, indépendamment du travail intérieur dans le métal, par E. EDLUND. — Dans un travail antérieur, l'auteur avait montré que si le volume d'un métal augmente par l'action de forces extérieures restant dans les limites de l'élasticité, il y a abaissement de température, et que si aussitôt après le métal reprend son volume primitif, sa température s'élève : mais dans ce dernier cas, l'élévation de température n'est pas la même, suivant qu'en reprenant son volume primitif, le métal produit ou non un travail mécanique extérieur. Les métaux ayant la forme de fils, étaient soumis verticalement à la traction qui produisait le changement de volume : l'extrémité inférieure du fil était fixée à l'un des bras d'un levier, et sur l'autre bras pouvait glisser un poids produisant la traction. En détachant brusquement le fil métallique, il reprenait son volume en oscillant et sans produire de travail extérieur : au contraire, en rapprochant peu à peu le poids tenseur de l'axe du levier, le fil reprend sa première forme en développant un travail extérieur égal à celui qui a produit la déformation. Dans ce dernier cas l'abaissement de température est égal à l'élévation et peut se représenter par $x = \pm ap$, p étant le poids qui produit la traction et a une constante variable d'un métal à un autre. Dans le premier cas au contraire, quand on détache brusquement l'extrémité inférieure du fil, il y a plus de chaleur développée et cet excès est proportionnel au travail développé par le fil dans le second cas. L'accroissement de température se représente alors par la formule $x = ap + bp^2$.

Le travail de M. Edlund a pour but de déterminer les deux constantes a et b , dont la connaissance a une certaine importance pour la théorie mécanique de la chaleur. En même temps, il a comme contrôle, appliqué ces délicates mesures à la détermination de l'équivalent mécanique de la chaleur et de quelques autres résultats qu'il a déduits de la valeur de ces constantes. Il résume ainsi lui-même l'ensemble de son travail.

1. La variation de température qui provient du changement de volume des métaux, quand ce changement se produit sans qu'il y ait de mouvement moléculaire oscillatoire, peut se calculer d'après la formule déduite par W. Thomson, *De la Théorie mécanique de la chaleur*, si dans cette formule on remplace l'équivalent mécanique de la chaleur par le nombre 682,73, en prenant pour unité de longueur et pour unité de poids, le mètre et le kilogramme. Ce changement dans la valeur de la constante, provient sans doute de ce que, dans le calcul théorique, on n'a pas tenu un compte exact du travail moléculaire interne.

2. Au moyen de la même formule, en introduisant le changement de la constante, on peut calculer le rapport entre la capacité calorifique des métaux à pression constante, et celle à volume constant, autant toutefois que l'on possède les données nécessaires.

L'auteur a pu calculer $\frac{c}{c'}$ pour les métaux suivants :

Acier.....	1,0093
Argent.....	1,0203
Laiton.....	1,0171
Cuivre.....	1,0167
Platine.....	1,0067
Or.....	1,0099

3. La valeur moyenne de l'équivalent mécanique de la chaleur déduite des expériences faites sur le changement de volume des métaux est 434 kilogrammètres. Cette détermination est indépendante du travail interne du métal.

Sphéromètre. — M. Meyersten de Goettingue, construit de nombreux sphéromètres, tant pour reconnaître si une surface est parfaitement plane, que pour trouver le rayon de courbure des surfaces courbes en se servant d'un prisme rectangulaire isocèle et en s'appuyant sur la réflexion totale. Cet instrument paraît susceptible d'une très-grande précision et permet de plus de déterminer numériquement l'écart de chaque point d'une surface réellement plane.

Dosage du carbone dans l'acier, par WEYL. — L'auteur a proposé il y a plusieurs années pour doser le charbon dans le fer, de dissoudre

le métal électrolytiquement en le prenant comme électrode positif : il se dégage un volume d'hydrogène équivalent au fer dissous, et le charbon restant se mesure exactement en le transformant en acide carbonique. Il faut pour avoir des résultats exacts éviter avec soin que le charbon et l'hydrogène se rencontrent à l'état naissant, autrement une partie du carbone disparaît à l'état de carbure d'hydrogène gazeux. Il faudra donc, pour éviter cet accident, séparer les deux électrodes par une membrane poreuse. On pourrait aussi mettre en présence un corps facilement réductible, comme l'acide chromique, qui, s'emparant de l'hydrogène empêcherait son action sur le charbon. (*Analysé par M. Forthomme*).

PALÉONTOLOGIE.

Gisement fossilifère du Coupet. — Cegisement mérite une attention toute particulière, à tous les points de vue minéralogique, géologique et paléontologique.

Les fossiles y sont irrégulièrement distribués depuis la surface jusqu'à la couche la plus inférieure, à une profondeur de 5 à 6 mètres. Leur quantité est assez considérable pour qu'à chaque heure, la pioche de l'ouvrier exhume quelques pièces. En général, dans les autres gisements, les fossiles se trouvent dans une seule couche du système lacustre, presque toujours recouverte de coulées de basalte, ou de déjections volcaniques.

Entièrement dénudé, le gisement du Coupet est immédiatement accessible à la pioche, ce qui simplifie singulièrement les fouilles, et permet même au besoin, et sans obstacle, de faire usage de la poudre.

On ne retrouve au Coupet aucunes traces de dépôts lacustres ; les eaux réclamées par l'organisation des pachydermes et autres animaux tels que le castor, qui ont vécu là, etc., ont dû s'y trouver autrefois et leur disparition doit être la conséquence des modifications éprouvées par le sol à la suite d'oscillations volcaniques postérieures. Ces révolutions sont rendues évidentes :

1° Par le soulèvement du sol granitique qui a dû former les lèvres du cratère ;

2° Par le redressement, au sud, du système fossilifère, lequel présente une inclinaison d'environ 30 degrés ;

3° Par le remaniement de ce même terrain qui est aujourd'hui formé : de déjections volcaniques passées en partie à l'état d'argile ; de carbonate de chaux, de nodules de péridot, quelquefois sous forme de bombes volcaniques, c'est-à-dire couverts d'une couche de lave, fait ignoré jusqu'ici et que l'on ne trouve nulle part ailleurs, à l'état de kaolin passé, composé nouveau ; de fossiles enfin disséminées partout et appartenant à une trentaine d'espèces de grands et moyens mammifères ;

4° Par l'arrivée du pépérino existant en place du côté de l'est ;

5° Par l'apparition d'un dike de basalte qui a préparé les voies au cratères, et divisé ce volcan en deux parties égales ;

6° Par les déjections du cratère, déjections appartenant à trois époques différentes, mais distribuées en couches interverties, anomalie qui a échappé jusqu'ici à l'observation des géologues.

Dans l'état régulier des choses, l'ordre de superposition sur ces lieux serait le suivant :

1° Alluvium fossilifère sous-volcanique reposant sur le sol normal ;

2° Thermantide ;

3° Pépérino ;

4° Basalte ;

5° Déjections volcaniques de la première époque. Matière passée en grande partie à l'état d'argile, ce qui constitue la pouzzolane proprement dite, la pouzzolane avec toutes ses affinités chimiques découvertes d'abord par moi, produit d'un métamorphisme déterminé par la longueur des siècles, qui prouve seul avec la plus grande évidence que ce volcan est un des plus anciens volcans d'Auvergne ;

6° Déjections de la seconde époque, de couleur rougeâtre ;

7° Enfin, couches d'une très-grande puissance de déjections volcaniques de la troisième époque, de couleur noire dénotant un parfait état de conservation, une origine relativement moderne.

Tel serait l'ordre de superposition si des obstacles n'étaient pas survenus obstruer la principale cheminée.

Mais les dernières déjections, au lieu de couronner le système, se trouvent au fond, sous le terrain fossilifère même, discordance qui ne peut s'expliquer qu'en admettant qu'une cheminée auxiliaire ou adventive aura suppléé à la principale, obstruée, sans doute, par des obstacles de nature volcanique.

Telles sont les explications les plus rationnelles que j'aie pu trouver pour essayer d'expliquer ces diverses anomalies.

Il est donc vrai que le gisement du Coupet est très-remarquable par la présence de gisements de pouzzolane chimique, du corindon et autres substances minéralogiques rares et précieuses, d'ossements

fossiles de mammifères, ruminants, pachydermes, éléphants et mastodontes trouvés ensemble pour la première fois, ce qui prouve leur coexistence des carnassiers, rongeurs, etc., d'espèces généralement disparues et très-rares dans les collections de nos établissements publics. Je me fais un plaisir aujourd'hui de mettre à la disposition de l'Académie ce terrain unique dans son genre, et qui m'appartient en propre, avec l'espoir qu'elle chargera quelque jeune savant de faire les fouilles nécessaires pour mettre au jour tant de trésors enfouis depuis des siècles.

MÉDECINE.

De l'action prophylactique du cuivre à distance dans le choléra,
par le docteur V. Burq. — Dès l'année 1853 je disais :

« La protection exercée par les métaux paraît avoir été de deux natures bien distinctes : *préventive* et *curative*.

« *Préventive*, elle a eu lieu sans doute *directement* et en proportion même du métal protecteur, *indirectement* par simple voisinage, comme pour tous les individus situés dans la sphère d'action d'un paratonnerre : c'est du moins de cette dernière façon qu'on peut seulement expliquer la préservation considérable qui a été commune à presque tous les locataires des fonderies de cuivre, à moins qu'on ne préfère l'attribuer aux migrations que la fusion ou bien le travail de l'atelier ferait subir au métal, soit sous forme de particules très-ténues, soit en effluves d'une nature particulière. »

Cette préservation par le cuivre à distance, si singulière, que j'avais eu quelque peine à la faire entrer dans mon propre esprit, a reçu d'observations récentes une éclatante confirmation. M. le docteur de Rogatis, après avoir exposé dans sa brochure ses propres recherches à Naples, à Agnone, à Rivello, etc., etc., ajoute, pages 25 et suivantes : « Chose remarquable, outre les ouvriers en cuivre, il semble qu'un autre ordre de personnes jouissent aussi de la même préservation spontanée... Ce seraient les habitants de la rue, de la localité, et même de la cité, où il y a beaucoup d'industries sur le cuivre ou de dépôts de ce métal. Ainsi, par exemple, dans la rue Catalana à Naples, rue malpropre et habitée par beaucoup de bas peuple, mais où le cuivre est presque dans chaque maison travaillé ou mis en dépôt, il n'y eut aucun cas de choléra dans l'épidémie de 1854-55, et cependant la seule pa-

roisse d'Incoronatella, au centre de laquelle est située cette rue, compta 221 décès.

« A Rivello, dont la moitié de la population au moins s'occupe à des travaux de *cuivrierie* et qui compte pour son industrie plus de 20 dépôts de cuivre, plus 2 fonderies de ce métal, dans les deux épidémies le fléau n'a point pénétré, tandis qu'il a exercé de grands ravages dans les lieux circonvoisins. Atrifalda, cité éminemment manufacturière sur le même métal, a offert une semblable préservation, etc. »

Mais voici qui est mieux encore : L'Académie des sciences a reçu en effet, dans sa séance du 30 octobre, par la bouche de M. le professeur Velpeau, une communication de M. Cupiano de Prado, de laquelle il résulte que dans une localité d'une population de 2 000 âmes, où se trouvent des mines de cuivre donnant lieu pour leur exploitation à un grillage incessant de pyrites de ce métal, aucun cas de choléra ne s'est manifesté, quoiqu'il ait sévi avec violence dans les localités voisines.

Il est une autre localité dont la préservation constante est remarquable, placée qu'elle est, comme le fer, entre l'enclume et le marteau, entre ces deux malheureuses cités de Marseille et de Toulon, toujours si cruellement frappées par le fléau, et si bien sur le chemin de l'une comme de l'autre qu'à chaque nouvelle épidémie sa population n'a jamais manqué de s'accroître momentanément de centaines de Marseillais ou de Toulonnais, suivant le cas, accourus pour y chercher un abri.

Aubaigne est le nom de cette localité. J'en avais beaucoup entendu parler à Toulon ; c'était assez pour m'inviter à la visiter... En revenant, je m'y arrêtai donc. Informations prises à bonne source dès mon arrivée, j'appris qu'en effet la réputation d'Aubaigne n'était point usurpée, qu'elle n'a jamais trahi la confiance de personne, et que tout récemment encore, alors que le choléra sévissait à Cassis et autres lieux circonvoisins, la préservation des nouveaux venus comme de ses habitants fixes, y avait été complète.

Aubaigne ne doit-elle pas son immunité aux nombreux fours à poterie qui l'entourent, aux émaux de cuivre nuit et jour en fusion sur une très-grande surface ? Que si l'on nous demande quel a pu être le rôle de ces émaux par rapport aux miasmes cholériques, je répondrai humblement que je n'en sais absolument rien. Je me borne à enregistrer le fait, comme j'ai mentionné en 1853, la préservation des locataires de certaines maisons à fonderie de cuivre.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 26 février 1866.

— M. le Ministre de l'Instruction publique autorise le choix fait par l'Académie du lundi 5 mars, pour tenir sa séance publique annuelle.

— Nous croyons entendre que M. Élie de Beaumont présente et décrit le spectre solaire photographique et les spectres stellaires de M. Rutherford, que nos lecteurs connaissent déjà.

— M. Allégret, professeur au lycée de Poitiers, adresse de nouvelles remarques critiques sur le calcul de M. Delaunay, relatif à la variabilité du jour sidéral. Il a d'abord constaté, comme nos lecteurs le savent, que les variations séculaires des longitudes jovicentriques du premier satellite de Jupiter sont dans un rapport très-simple, environ quatre septièmes avec les variations séculaires de la rotation terrestre; d'où il résulte que la question soulevée par M. Delaunay, pourra être résolue par l'observation. Aujourd'hui, après avoir fait le calcul exact du moment de la force exercée par la lune sur les proturbérances liquides des marées, il constate que M. Delaunay est parti d'une valeur trois fois trop grande, et que l'accélération de six secondes assignée par lui à la lune, n'atteint pas une seconde. Puis, allant plus loin, il prouve que la position moyenne du couple produit par les forces attractives du soleil et de la lune est dans le plan de l'écliptique et non dans le plan de l'équateur, comme le suppose M. Delaunay; et que, par conséquent, en même temps qu'il diminuerait la durée de rotation de la terre, il produirait un abaissement de l'axe de rotation vers le plan de l'écliptique, de sorte que cet axe arriverait à se trouver dans le plan de l'écliptique; mais en même temps, la durée de la rotation de la terre tendrait à devenir uniforme, contrairement aux assertions de M. Delaunay. Le jeune professeur, on le voit, bat complètement en brèche la théorie du savant académicien; nous publierons prochainement sa note qui sera aussi insérée dans les comptes rendus.

— M. Pétrequin répond à M. Sédillot, et maintient la supériorité du chloroforme sur l'éther, comme agent anesthésique. Les deux habiles adversaires n'auraient-ils pas tous deux raison? Ne faudrait-il pas admettre avec les jeunes rédacteurs de l'*Année scientifique et médicale de Montpellier*, les conclusions suivantes: Le chloroforme n'es

pas appelé à détrôner l'éther ; ces deux substances ayant des avantages et des inconvénients spéciaux, doivent être appliquées à des cas déterminés. Le chloroforme, en raison de la rapidité de son action, de la durée variable de l'anesthésie qu'il produit ou des dangers de son inhalation prolongée, doit être réservé pour les opérations de courte durée. L'éther, en raison de la moindre perturbation qu'il apporte dans l'organisme, de la plus grande sécurité qu'il inspire au chirurgien, et surtout en raison de la possibilité de prolonger son influence sans danger, doit être exclusivement préféré pour les opérations longues et graves.

— M. Elie de Beaumont parle longuement de marteaux en porphyre et en bois employés par les sauvages de l'Amérique, à la martellation de l'argent et de l'or, extraits des mines du lac supérieur.

— Un missionnaire adresse un œuf de poisson intermédiaire entre la raie et le squal, remarquable surtout par le tissu soyeux dont il est revêtu, et qui pourrait devenir le point de départ d'une exploitation industrielle.

— M. Morpain de Bordeaux adresse la note sur les applications thérapeutiques de l'extincteur. Elle fait partie de cette livraison.

— M. le docteur Burq adresse la note sur l'action prophylactique du cuivre à distance dans le choléra, que nous publions plus loin.

— M. Bertrand de Lom appelle l'attention sur le gisement fossilifère du Coupet dont nous avons déjà parlé.

— M. Brongniart, lit sur les nombreuses et profondes recherches de M. Trécul, relatives aux vaisseaux laticifères, un rapport entièrement favorable, et l'Académie ordonne leur insertion dans le recueil des mémoires des savants étrangers.

— M. Chasles lit le résumé d'un mémoire sur les relations entre les trois caractéristiques d'un système de surfaces d'ordre quelconques. Ces trois caractéristiques expriment respectivement les nombres des surfaces qui passent par un point donné, qui touchent un droite donnée, qui touchent un plan donné, et toutes les propriétés des surfaces d'ordre supérieur s'expriment en fonction de ces caractéristiques. M. Chasles apprend à les calculer ; il parvient à établir les équations qui les lient entre elles, et fait faire ainsi un nouveau pas énorme à la géométrie supérieure.

— M. le général Morin présente un mémoire de M. le docteur Donné sur la contagion en général et la contagion cholérique en particulier.

— M. Charles Sainte-Claire-Deville annonce le départ de M. Fouqué, à qui l'Académie a donné la mission d'aller sur les lieux étudier le soulèvement du nouvel îlot volcanique, dans la rade de Santorin. Il lit ensuite une nouvelle lettre de M. Fr. Lenormant sur les progrès de l'éruption. Les deux faits les plus saillants sont que la hauteur de la nouvelle île appelée l'île du roi Georges, a atteint 45 mètres, et qu'elle remplit aujourd'hui l'intervalle entre le rivage et Neakammeni, de sorte que ce ne sont plus deux îlots, mais un promontoire. La perturbation volcanique est devenue un fait presque général dans ces parages, elle s'exerce sur une très-grande étendue, et menace de prendre un jour des proportions considérables.

— A l'occasion d'une réclamation de M. P. de Wilde, M. Berthelot fait remarquer qu'il ne connaissait pas le passage dans lequel le chimiste belge a signalé, le premier, un cas de formation de l'acétylène par la combustion incomplète; mais que ce qui faisait le mérite de son travail, à lui, était le fait général de l'apparition de l'acétylène partout où il y a combustion incomplète.

— M. Balard présente, au nom de M. Berthelot, une grande et importante étude d'une série entière de corps formés par l'union des métaux, le cuivre, l'argent, etc., avec l'acétylène; union dans laquelle l'hydrogène de l'acétylène est remplacé par le métal, avec adjonction des éléments de l'eau. Nous publierons plus tard la note de M. Berthelot.

— M. Becquerel père présente, au nom de M. de Seré, médecin major, un modèle de baignoire en ciment romain, munie d'un appareil électrique à courant interrompu, et appelle l'attention non-seulement sur les cures merveilleuses que le bain électrique a déjà réalisées, mais sur les recherches expérimentales dont il pourrait devenir le point de départ. Nous publions plus loin la note de M. de Seré.

— M. le docteur Jules Cloquet présente avec de grands éloges le grand ouvrage sur la foudre dont les matériaux avaient été recueillis par M. le docteur Sestier, et qui a été publié par M. Wahu, pharmacien, sous le patronage de M. le docteur Louis. Ce livre en deux volumes traite tour à tour dans cinq parties : de la forme de la foudre ; de ses effets sur les objets matériels, métalliques et autres, les édifices, les navires, les arbres, etc. ; de ses effets sur l'homme et les animaux ; des moyens de préservation personnelle, des paratonnerres, etc.

— M. Pelouze dépose une note dans laquelle M. Nicklès, de Nancy, révoque en doute avec raison l'existence d'un soufre noir, allotropique du soufre ordinaire. Analysé avec soin, ce que l'on a appelé le soufre

noir s'est montré simplement du soufre rendu impur par une matière noire provenant d'un hydrocarbure. M. Charles Deville appuie la remarque de M. Nicklès; il n'y a un soufre rouge, mais il n'y a pas du soufre noir.

— M. Brongniart présente un grand travail de M. Arthur Gris sur la présence dans l'écorce ou le tissu extérieur d'un grand nombre d'arbres, de fécule ou d'amidon qui s'accumulerait pendant l'été et l'automne, mais qui serait réabsorbée et qui disparaîtrait au printemps, en quelques jours, au moment du développement des feuilles. Nous reviendrons sur cette intéressante communication.

— M. Dumas présente deux notes de M. Malaguti, aujourd'hui recteur de l'académie de Rennes: l'une sur la composition d'un œuf trouvé dans une masse de goémon, et qui avait subi une décomposition singulière; l'autre sur des cristaux qui s'étaient formés spontanément dans une cavité au sein d'une tuile. Ces cristaux se sont montrés une combinaison définie d'oxyde de zinc, d'ammoniaque et d'eau, combinaison nécessairement très-instable, cependant parfaitement cristalline, ce dont il est très-difficile d'expliquer la formation dans de semblables conditions de milieu et de température.

Nous avons vu avec bonheur M. Malagutti arriver à la dignité de recteur d'académie; son élévation fait grand honneur à la science qu'il a enrichie par tant de travaux et aux chimistes ses confrères mais il y aura pour lui plus d'honneur encore à rester fidèle au laboratoire qui fut sa consolation dans les mauvais jours, qui a été la source de sa gloire.

— M. Dumas présente ensuite une note très-intéressante de M. Wurtz sur la préparation plus facile et plus sûre d'un composé découvert par M. Schiff et qui naît, si nous avons bien entendu, de la réaction dangereuse de l'acide hypochloreux et du soufre.

— M. Dumas, en outre, demande le renvoi à la Commission des arts insalubres, d'un mémoire de MM. Blanchard et Chateau sur la transformation immédiate de l'ammoniaque des vidanges, en phosphate-ammoniac-magnésien, et l'assainissement de villes.

— M. Blanchard présente avec les plus grands éloges un grand travail de M. Alphonse Milne-Edwards sur les crustacés fossiles de l'ordre des craniens. Le nombre de ces crustacés autrefois très-borné s'est si considérablement accru dans les collections carcinologiques qui sont un des bijoux du muséum d'histoire naturelle, et qui font le plus grand honneur à leur conservateur actuel, M. Milne-Edwards.

— M. Marc-Antoine Gaudin lit un mémoire intitulé : Morphogénie

moléculaire de quelques substances organico-minérales : nous en reproduirons un grand extrait avec figures dans notre prochaine livraison.

F. MOICNO.

ÉLECTRO-THÉRAPIE.

Bains électriques, par M. de Séré, médecin-major. — Ce bain se compose :

1° D'un couple de Bunsen moyen modèle dont le vase externe est poreux et filtrant, faisant corps avec la baignoire, que l'humidité transforme en une masse unique, d'une conductibilité uniforme :

2° D'une bobine, à gros fil unique, munie d'un régulateur de cuivre qui augmente ou diminue la force de l'appareil, en couvrant ou découvrant une portion plus ou moins grande du fer central de la bobine, lequel sert à interrompre le courant au moyen d'un trembleur.

A chaque interruption, l'extra-courant se répand dans l'eau et se distribue mi-partie vers les pieds, mi-partie vers la tête : le positif aux pieds, au moyen d'un gros charbon qui étale le fluide dans la mare d'eau qui le baigne de toutes parts; le négatif, à la portion céphalique de la baignoire, par une plaque de zinc;

3° D'une plaque de cuivre placée sous le couple, qui pose dessus, aboutissant par un fil flexible à un bloc de charbon qui flotte sur l'eau du bain; c'est par ce flotteur que s'établit une dérivation qui règle l'action électrique : en effet, la baignoire, l'eau et le corps forment un conducteur unique à large section, leur conductibilité différente les rend plus ou moins sensibles à l'action de ce charbon qui, étant un conducteur plus parfait qu'eux tous, soutire l'électricité inégalement répartie dans les milieux de conductibilité différente dans lesquels il se trouve plongé. C'est un régulateur agissant comme un centre d'action convergent. Si on le déplace pour le porter vers l'extrémité céphalique, le courant dérivé se montre plus énergique par son rapprochement de la plaque de zinc. Placé à une distance convenable du charbon et du zinc, il participe de l'un et de l'autre et devient neutre; de même si on le rapproche de l'extrémité pelvienne, son action s'accuse par l'approche du gros charbon, si bien que l'appareil fonctionnant avec une énergie donnée, le bain étant doux et régulier, si on enlève le régulateur de l'eau, la sensation devient dure, des pieds à la tête : il faut diminuer l'énergie de beaucoup pour la rendre supportable.

Il n'est pas indifférent de transposer les pôles et de mettre le pôle positif à la tête ; on ne le fera sans danger qu'à la condition de beaucoup amoindrir la force, et en provoquant, quand même, la congestion des organes de la poitrine et de la tête.

Il résulte des observations du docteur de Séré que le bain exerçant une action générale sur les systèmes nerveux circulatoires et locomoteurs, tendant à activer ou rétablir la circulation normale, produit un effet *sédatif* sur les tempéraments nerveux et irritables, et un effet *excitant*, au contraire, sur les tempéraments mous et difficiles à agiter. C'est une loi d'équilibre vers laquelle tendent toutes les constitutions par des degrés variables, suivant les individus, car l'agent est le même pour tous ; pénétrant à la fois dans toutes les parties du corps, aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur ; il entraîne dans son mouvement les liquides et les fluides de l'organisme, il peut devenir ainsi curatif et désobstruant.

Le régulateur répartit et régularise l'effet du bain par une dérivation aussi simple que générale. Si on le place perpendiculairement dans l'eau soutenue par un flotteur, au centre des milieux qu'il impressionne, il agit sur une personne saine, dont le corps est passif, d'une façon douce, régulière et insensible.

Sans changer la disposition de l'appareil, s'il existe une partie délicate ou malade, il se produit quelquefois tout de suite, surtout dans les affections nerveuses, une sensation qui accuse son passage, et transforme le bain électrique normal en organe de diagnostic.

Si on promène le flotteur en regard de chacune des parties du corps, le corps restant toujours passif, l'électrode dérivé devient un agent de diagnostic actif, sans cesser d'être régulateur, accusant son passage par la sensibilité ou la non sensibilité, la contractilité ou la non contractilité de l'organe ou de la partie en regard de laquelle on le place.

Chez celui qui est porteur d'une affection latente et qui n'a pas encore souffert, il prévient d'une affection ou d'un symptôme qui va se montrer et le guérit d'avance. Chez celui qui a l'expérience de la douleur, le bain ne tarde pas à la faire sentir ; elle reparait, le malade la reconnaît, il dit : voilà ma douleur ; mais en même temps que ce diagnostic rétrospectif est fourni par le bain, il agit comme traitement, il n'en est pas de meilleure preuve. Les affections, qui ne tiennent qu'à un trouble nerveux ou circulatoire, modifiées dans l'ensemble d'une façon aussi douce que générale, disparaissent vite et l'effet est durable. Mais lorsqu'il y a lésion ou impression sur un centre nerveux ou un organe, la disparition successive des phénomènes, limite le diagnostic en même temps que l'affection la rend accessible au traitement.

Chose étrange, souvent au premier bain, le premier symptôme de la

maladie reparait ; il accuse en second lieu et successivement tous ceux qui ont laissé des traces dans la constitution, et on voit se dérouler chacune des phases à mesure pour les voir se modifier et disparaître dans un ordre régulier, par un mode de progression analogue à celui de la mémoire sur le cerveau. On voit un phénomène morbide rappeler le cortège de symptômes qui l'ont accompagné ou suivi et même précédé, comme un éclair de mémoire rappelle le souvenir de ce qui a précédé, accompagné ou suivi l'impression sur le cerveau.

Il en résulte que des crises se produisent par une réaction naturelle qui sont quelquefois terribles dans les affections nerveuses, rhumatismales ou gouteuses, qui découragent le malade, crises analogues à celles qu'on éprouve au retour des eaux thermales. Le médecin attentif à noter les effets observés dans le bain, constate la disparition de certains symptômes que le bain a guéris, ou bien le caractère spécial imprimé à la crise par le symptôme qui s'est montré le plus saillant dans le bain, ou par l'organe qui s'y est montré le plus sensible ou douloureux.

Le bain électrique, dans l'état de santé, n'offre pas d'inconvénient ; il donne un coup de fouet à la circulation. Seulement il est prudent et sans danger de rechercher et prévenir le mal demeuré latent avant que les variations atmosphériques n'en déterminent l'éclosion. Le bain électrique n'est pas toujours contrindiqué par un état de crise ; on peut le donner au fort des douleurs.

L'eau du bain sera tantôt pure et à la température ordinaire, tantôt acide et tantôt alcaline ou neutre, à un dosage variable de 0 à 5 au pèse-acide. Si on dépassait un certain degré, le corps ne serait plus influencé, sa conductibilité devenant moindre que celle des liquides dans lesquels il est plongé.

L'invention de cet appareil appartient à M. Patin, de Vincennes, qui a fondé un établissement de bain depuis quelques années. Le docteur de Séré, son collaborateur, ayant observé des phénomènes qui lui ont paru mériter l'attention des physiciens, des physiologistes et des médecins, propose d'établir une baignoire d'essai au collège de France, pour en étudier les effets physiologiques sur l'homme et les animaux. Il a déjà obtenu par les soins de M. le docteur Lallier, médecin des hôpitaux, d'en faire l'expérience à l'hôpital Saint-Louis. Quant à la pratique de la ville, une baignoire a été mise à la disposition de tous les médecins ; elle fonctionne depuis plusieurs mois, pour la pratique de chacun, dans la maison de santé du faubourg Saint-Germain 84, rue du Cherche-Midi.

Note sur un nouveau télégraphe autographique, par M. H. de KERICUFF. — « Le télégraphe autographique que j'ai inventé, et dont je vais

donner la description, me paraît être la dernière expression de la simplicité, du moins dans l'état actuel de nos connaissances scientifiques. Soit, tout bonnement, un mouvement de tournebroche, dans lequel la pièce ou axe qui porte les ailettes, ou tout autre système modérateur est horizontal. Le cylindre sur lequel on enroule ordinairement la corde du poids moteur, ou dans lequel on renferme le ressort, sera divisé en deux parties, *droite* et *gauche transmetteur* d'un côté, *récepteur* de l'autre.

L'axe horizontal portera une vis sans fin, aussi divisée en deux parties, *droite* et *gauche*, de sorte, qu'en tournant, cette vis fasse avancer deux petits chariots-porte-style, parallèlement à l'axe du cylindre, l'un *transmetteur* et l'autre *récepteur*. Tout est réglé de manière que, le cylindre faisant un tour, en une seconde par exemple, les styles avancent d'un demi-millimètre.

Qu'on suppose deux appareils exactement semblables, l'un à Paris, l'autre à Brest; une pile à chaque station pour le courant de ligne; une petite pile pour le courant écrivant; un cliquet sur un des mobiles de chacun.

Qu'on suppose encore une sorte de galvanomètre, une aiguille aimantée sur un pivot : un pôle de la petite pile est en relation avec le chariot récepteur; l'autre pôle avec un bouton placé sur le pourtour du galvanomètre, de sorte que le circuit écrivant puisse se fermer comme il suit :

Pole — chariot — style — plaque réceptrice — pivot — aiguille — bouton — pôle. — Un autre butoir isolé est placé à une petite distance du premier. Ce petit appareil est fixé, relativement au méridien magnétique du lieu, de façon qu'au repos l'aiguille touche le butoir isolé. Je ne décris pas les moyens de dériver le courant de ligne, d'établir ou de rompre le circuit dans tel ou tel endroit. Ce sont là des détails de construction connus; ils sont réalisés convenablement dans mon télégraphe.

Fonctionnement. — Au repos les appareils sont enclanchés; les aiguilles sont, par l'action de la terre, amenées au contact des butoirs isolés; les chariots sont au point de départ. Paris veut transmettre... une... deux... trois... dépêches, préparées comme on sait, sont placées, à partir d'une ligne fixe, parallèle à l'axe, autour du cylindre transmetteur. Paris ferme son circuit de ligne. Aussitôt le courant déclanche les deux appareils, et tous deux se mettent en mouvement, entraînés par leurs ressorts moteurs. Mais en même temps le courant se dérive, et ne passera plus que lorsque le style transmetteur touchera l'encre de la dépêche. Chaque fois que la pointe de ce style touche

l'encre le courant passe, va faire le tour de l'aiguille aimantée de Brest, et celle-ci, ou mieux une autre aiguille en cuivre qui en dépend quitte le butoir isolé, et va buter contre l'autre. Le circuit de la petite pile est ainsi fermé, et un point est produit. Chaque fois que la pointe du style transmetteur quitte l'encre et touche la plaque, le courant de ligne est interrompu, se dérive en terre, et l'aiguille de Brest retourne à sa place. Et ainsi de suite pour le premier tour.

Le mouvement relatif des deux cylindres peut être considéré comme invariable pour un tour ; mais les petites variations de ce mouvement relatif en s'accumulant, dérangeront toute la symétrie du système. Il faut donc forcer les cylindres et les chariots à marcher ensemble, c'est-à-dire rétablir le synchronisme à la fin de chaque tour, s'il est troublé.

Pour cela, un instant avant la fin de chaque tour, le courant ne peut plus passer. Une ligne parallèle à l'axe des cylindres marque aussi ces points. Entre cette ligne et l'autre, il est donc un petit espace vide de dépêches. Le courant est dérivé et ne pourra plus passer que par les enclenchements comme au départ. Alors aussi les deux appareils s'enclenchent. Si donc le mouvement relatif n'a pas varié, ils s'enclancheront en même temps et se déclancheront aussitôt. Si le mouvement relatif a varié, le premier arrivé attendra l'autre ; c'est peut-être là le point le plus original de mon télégraphe ; puis le second arrivant à son tour à l'enclenchement, fermera, par une disposition très-simple le circuit. Le déclenchement se fera simultanément comme tout-à l'heure, et les deux appareils se remettront en marche comme au premier départ. Et ainsi de suite. Le synchronisme est donc assuré.

Quant au mouvement continu des styles, il me paraît sans inconvénient, puisqu'on peut le rendre aussi petit que l'on voudra. D'ailleurs on pourrait aussi bien le faire s'exécuter d'un seul coup à la fin de chaque tour.

On conçoit que rigoureusement on pourrait, à certains égards près, supprimer l'aiguille aimantée et la petite pile, en se servant du courant de ligne comme de courant écrivant. Evidemment on peut encore remplacer le système de l'aiguille par un petit électro-aimant.

Lorsque les chariots sont arrivés au terme de leur course, et seulement alors, l'employé les remet au point de départ et remonte son appareil.»

H. DE KERLUFF.

CHRONIQUE SCIENTIFIQUE DE LA SEMAINE.

Échanges internationaux. — M. Holloway, commissaire des bureaux des brevets à Wasington, adresse la circulaire suivante :

« Par suite de la mort de M. Alexandre Vatemare, à Paris, en 1864, l'agence du bureau des brevets des États-Unis est devenue vacante pour l'Europe occidentale et méridionale. MM. Stevens frères, 17, Henrietta-Street, Covent-Garden, à Londres, ont été choisis comme les agents de ce bureau, et c'est par l'intermédiaire de leurs correspondants pour le continent, MM. Gustave Bossange et C^{ie}, 25 quai Voltaire, à Paris, que les rapports annuels du bureau sont dorénavant expédiés. Toutes les demandes d'échange qui leur seraient adressées nous seront promptement transmises. Le bureau exprime à cette occasion toute sa reconnaissance pour l'envoi des nombreux et excellents ouvrages que ses correspondants lui ont adressés d'Europe, et il proclame son vif désir de continuer ce système d'échange international dont le résultat est la diffusion générale des connaissances humaines, en ce qui regarde les progrès des arts industriels et de la science. Aucune publication n'a été reçue avec régularité depuis la mort de M. Vatemare. Pour parer à ces irrégularités, le bureau désirerait recevoir la liste des publications qui, pendant les dix-huit derniers mois, peuvent lui avoir été adressées.

Accident arrivé au laboratoire de la faculté de médecine. — On lit dans le *Moniteur scientifique* de M. Quesneville. « M. Wurtz nous engage à faire connaître l'accident suivant, arrivé dans son laboratoire, afin de prémunir les chimistes contre le danger qu'ils pourraient courir dans la même circonstance. Le docteur Lippmann était à peine remis des suites d'une explosion d'acide hypochloreux que le docteur Oppenheim, un des travailleurs les plus distingués de ce laboratoire, devenait victime d'un accident bien autrement grave.

« Le 20 janvier dernier il scellait à la lampe un matras plein d'oxalate d'argent (120 gr.), lorsqu'il fut renversé tout à coup de sa chaise à la suite d'une détonation terrible provenant de la décomposition subite et instantanée de la masse entière d'oxalate contenue dans le matras. Comment s'est faite cette détonation? Sans doute par la chaleur qui a atteint une parcelle de la substance restée dans le col que l'on scellait

à la lampe. Les suites de cet accident ont été terribles ; le docteur Oppenheim a eu la temporale coupée par un éclat de verre et le bras droit horriblement abîmé. M. Richet, présent à la faculté en ce moment, est accouru aussitôt et a donné des soins au malade qui, on le comprend, aurait pu courir un grand danger si un chirurgien expérimenté ne s'était trouvé là pour lui porter secours. M. le docteur Oppenheim, nous sommes heureux de le constater, est complètement remis de son accident et tout prêt à recommencer ses travaux, en prenant bien entendu ses précautions. »

« Chimistes et médecins payent souvent de leur vie leur dévouement à la science et à la société, et on ne glorifie cependant que le soldat qui va chercher la mort dans des combats impies sans nul profit pour l'humanité.

Moyen de rendre le pétrole inodore. — Un des graves inconvénients attachés à l'usage du pétrole, comme source de lumière, provient de son odeur désagréable, souvent si forte qu'elle est presque insupportable. Un ingénieur Américain a trouvé un moyen si efficace d'enlever cette odeur, qu'on pourrait presque prendre son huile de pétrole purifiée pour de l'huile d'olive.

Les moyens qu'il emploie sont simplement la suppression de la pression atmosphérique, ou l'agitation dans le vide à la température de 57°. La substance qui produit l'odeur se dégage sous la forme de gaz. Quand l'ébullition rapide causée par le dégagement de ce gaz a cessé, on la lave à l'eau froide. La séparation du corps volatil augmente la densité de l'huile et élève le point où elle s'enflamme, ce qui la rend moins dangereuse. On peut juger de l'importance de ce perfectionnement par le fait que l'Amérique exporte aujourd'hui environ 40 000 barriques par jour, et que le brevet a été vendu un million. L'huile de naphte peut être aussi rendue inodore par le même moyen. (*The scientific Review*, 1^{er} février 1866.)

Production du pétrole en Angleterre. — Il est probable que l'Angleterre rivalisera bientôt avec le Canada ou les États-Unis dans la production du pétrole. Ce ne sont pas des puits qui le produisent, mais une source bien plus certaine, le *cannel coal*, qui est si abondant, et dont jusqu'à présent on a tiré comparativement si peu de profit. Le siège de cette nouvelle industrie est dans le Flintshire ; et la localité a déjà commencé à prendre l'aspect des régions de l'Amérique à puits de pétrole. La fabrication, quoique très-fructueuse, est extrêmement simple, si simple qu'on peut l'entreprendre en toute proportion. On distille le charbon dans une cornue, et l'on obtient du goudron, ou plutôt du pétrole (puisqu'il a presque toutes les propriétés de ce corps).

qui donne par une nouvelle distillation une huile lubrifiante de la valeur de 250 francs la tonne.

Une tonne de cannel coal, dont le prix varie de 11 fr. 30 à 36 fr. 50, donne 80 gallons (363 litres) d'huile brute, qui vaut environ 2 fr. 50 par gallon (4 litres 54), outre le résidu qu'on peut employer comme combustible. Un peu plus de 250 gallons (1135 litres) de l'huile obtenue dans la seconde distillation, font le poids d'une tonne. Cette huile est vendue à des compagnies qui la raffinent ; ils en retirent la moitié de son volume d'huile pour l'éclairage, trois huitièmes d'huile lourde pour lubrifier, un dixième de graisse et de poix, et un quarantième de résidu, en dépensant environ cinq pour cent pour la main d'œuvre. L'huile lubrifiante fournit de la paraffine pour bougies, de la graisse pour les wagons, etc.

Présence de l'acide carbonique dans l'air. — Dans un article publié par le *Gardener's Chronicle*, sir Walter Trevelyan expose une curieuse et ingénieuse théorie de l'avantage d'une petite proportion d'acide carbonique dans l'air. La nature sédative de ce gaz est bien connue, pour la plupart des animaux à l'état de nature, le sommeil arrive au moment où les plantes commencent à dégager de l'acide carbonique, c'est-à-dire, au coucher du soleil, et ils se réveillent vers le lever du soleil, quand les plantes commencent à exhaler de l'oxygène. En outre, quand l'homme et les animaux se disposent au sommeil, non-seulement ils prennent une position qui permette à leurs muscles de se détendre le plus possible, mais ils placent leur tête de manière à favoriser l'accumulation de l'acide carbonique autour d'elle, et par conséquent à le respirer. La tête de l'homme, quand il dort, repose généralement au bas d'un oreiller moelleux et déprimé ; celle de la plupart des quadrupèdes est cachée entre leurs pattes, et celle des oiseaux, enfoncée dans les plumes de leur dos ou sous leurs ailes ; de sorte que, dans tous les cas la position basse et confinée de la bouche et des narines détermine l'inhalation répétée du même air qui se mélange ainsi graduellement à une proportion plus grande d'acide carbonique. Enfin les carnivores qui rôdent la nuit, se retirent pendant le jour dans des grottes profondes et étroites, où l'air vicié par la respiration tend à provoquer le sommeil. On oppose à cette théorie, que l'acide carbonique se diffuse rapidement, et que probablement on trouverait que, dans chaque partie de la pièce, l'air a sensiblement la même composition !

Prix proposé par la Société industrielle d'Amiens. — Les propriétaires d'appareils à vapeur manquent d'un compteur à eau qui donne exactement la quantité d'eau entrée dans la chaudière, quelle que soit la pression.

Ce compteur doit pouvoir se placer facilement, ne pas être sujet à des dérangements et donner le volume d'eau avec une approximation d'au moins 2 0/0. Ce n'est pas un mémoire que la Société demande, c'est un appareil qu'elle puisse expérimenter elle-même. S'il y avait un compteur qui lui parût pratique, elle ferait tous ses efforts pour en répandre l'usage. Les compteurs envoyés au concours devront être remis au siège de la Société avant le 1^{er} mars 1866.

Le nouveau président de la Société royale d'astronomie. — Le Rév. Charles Pritchard, le nouveau président de la Société royale d'astronomie de Londres, a fait ses études à Saint-John's college, à Cambridge, et il a été le quatrième *Wangler*, c'est-à-dire le quatrième sur la liste d'honneur de ceux qui ont soutenu des thèses en 1830. Le *Record* dit de lui : « C'est un clergyman qui s'est mis et se mettra toujours en avant pour soutenir la foi en Jésus partout où elle sera attaquée ou contredite par les néologistes et autres. Il est l'auteur des *Vindiciæ Mosaicæ*, ouvrage que l'évêque de Winchester a recommandé à l'étude de son clergé lors de la controverse de Colenso. Il a en outre défendu le miracle de l'étoile des Mages contre les raisonnements de ceux qui ont cherché à l'attribuer à des causes naturelles. » M. Pritchard est un astronome très-habile et très-laborieux. (*The Reader*, 3 février 1866.)

Pêche de la morue à Terre-Neuve. — Bien que les dernières campagnes de pêche n'aient pas donné les résultats qu'on se promettait, il ne faudrait pas désespérer de l'avenir de notre belle industrie. Les migrations de poissons, tels que la morue, suivent des règles qui nous sont parfaitement inconnues. Autrefois, il y avait de grandes quantités de morues sur le Dogger-Bank, sur celui des Feroë ; cette morue a diminué sensiblement pendant un certain temps, puis elle est revenue. Ce qui se passe sur le grand banc de Terre-Neuve, et ce qui s'est passé cette année dans le sud, doit donner bon espoir pour un retour peu éloigné de la morue sur la côte. En attendant ne vaut-il pas mieux prendre la morue partout où il y en a, que de s'imposer des réserves dont il est impossible de calculer la portée.

Bon exemple à suivre. — M. Victor Chatel nous communique un modèle de permission qu'il se propose de délivrer aux nécessiteux des villages où sont situées ses propriétés. On ne saurait trop applaudir à cette nouvelle et philanthropique initiative ; si des réglemens analogues, ou variant dans leurs dispositions suivant les circonstances particulières et les exigences locales, étaient adoptés par tous les possesseurs de bois, peut-être y aurait-il moins de causes de représ-

sion, moins de difficultés et de procès, et plus de respect de la propriété forestière et des propriétaires.

Bon pour permission, valable, sauf révocation, jusqu'au 31 décembre 1866, de ramasser dans le bois de M. Victor Chatel, de la bruyère, de la fougère, du genêt, du vignon et des petites branches de bois mort.

La bruyère devra être arrachée et non coupée à la faucille qui détruit les jeunes plans d'arbres, venus de graine.

Il est expressément défendu :

1° De couper aucune espèce de bois mort dans les deux coupes de l'année ;

2° De couper des houx, des genêts et des vignons dans les parties des bois où il n'y a pas de taillis, c'est-à-dire qui sont en bruyère ;

3° De couper les branches de houx pouvant servir à faire des verges de fouet ; ces branches devront être respectées partout où elles se trouveront ;

4° De couper aucune branche sèche ou verte de sapins ;

5° De ramasser des feuilles vertes ou sèches d'arbres et de sapins ;

6° De rien enlever avec cheval, voiture, civière ou brouette ;

7° De rien ramasser dans la bruyère au-dessus du moulin, et même d'y circuler en dehors du sentier public ;

8° De faire pâturer dans les bois aucune vache ou autres animaux ;

9° De dénicher aucun nid d'oiseau, excepté ceux de pie ;

Cette défense est faite dans l'intérêt de l'agriculture et de l'horticulture, et aussi de la conservation des bois taillis et des arbres de haute futaie, les oiseaux pouvant seuls détruire les insectes qui les attaquent, ainsi que ceux qui causent tant de dommages aux céréales, aux colzas, aux betteraves, aux pommes de terre, aux légumes, aux fruits et aux arbres fruitiers ;

10° De tuer les hérissons qui détruisent surtout les vipères, ainsi que beaucoup d'autres petits animaux et d'insectes nuisibles ;

11° De chasser sur les propriétés de M. Victor Chatel et de pêcher dans l'étang et le long des ruisseaux des prairies ;

12° Toute personne trouvée franchissant le nouveau fossé de clôture du haut du bois du Roi, sera passible d'une amende ;

13° Toute personne trouvée de nuit avec un paquet quelconque des objets dont l'enlèvement est permis et qui ont été ci-dessus désignés, sera passible d'une amende et du retrait de cette permission, si elle lui a été délivrée ;

14° On devra toujours, en venant dans les bois, être porteur de cette permission, afin de pouvoir l'exhiber à toute réquisition du garde de M. V. Chatel.

Destruction des couvées de canards sauvages. — Dans les forêts avoisinant les étangs, il se pratique une chasse particulière, jusqu'ici peu connue et nullement réprimée, celle aux œufs de canards sauvages qui, en avril et mai, couvent leur ponte dans les taillis, au bord des mares ou dans les clairières gazonnées.

Les individus qui se livrent à cette recherche, pour laquelle ils choisissent de préférence les journées inoccupées, c'est-à-dire les jours de fête et de mauvais temps, sont ordinairement porteurs d'un panier ou d'un sac apparent ou caché sous la blouse, ou d'une charge de produits forestiers quelconques dans lesquels ils cachent les œufs qu'ils ont enlevés. Les gardes devront donc surveiller, dès le grand matin ces rôdeurs suspects et visiter soigneusement les objets dont ils seraient nantis. Cette surveillance, qui se fait depuis deux ans seulement sur quelques étangs des environs de Fénétrange, a produit des résultats manifestes.

Emploi des poulets pour la destruction du Gribouri dans les vignes. Note de M. PURGOIRE. — L'éumolpe, plus connu sous les noms vulgaires de gribouri écrivain, est un des insectes qui font le plus de mal à nos vignobles. Des propriétaires ont eu l'heureuse idée de dresser des poulets pour faire la chasse au gribouri. J'ai suivi leur exemple, depuis deux ans, et voici comment je procède : Je mets la couveuse au mois de mars. Quinze jours avant le mois de juin, je sépare les poulets de leur mère et les place sous la surveillance de la personne qui doit les garder à la vigne. Cette personne leur donne à manger dans un grand panier. Les poulets s'habituent à suivre le guide et entrent dans le panier au moindre appel. Ces premières précautions prises, on porte les poulets à la vigne attaquée. Le premier jour, il faut deux personnes. Le guide avec un long roseau, touche légèrement les bourgeons ; les poulets le suivent et sont poussés par un aide qui jette du grain au pied des souches ; le second jour on n'a plus besoin d'aide, les poulets suivent le guide, et se précipitent sur les insectes qui se laissent tomber des souches touchées. Vingt poulets font deux hectares par semaine. (*Messager agricole du midi.*)

Iquique et les nitrères naturelles. — Iquique, au Pérou, qui fournit du nitrate de soude au monde entier, est un petit port au pied de montagnes escarpées au bord desquelles une sorte de terrasse supporte les maisons qui forment la ville. Cette berge est suffisante pour recevoir les entrepôts des marchands. Le nitrate de soude est apporté de l'intérieur des terres ; il est tiré d'un district distant du rivage d'environ 90 milles. Ce district, où le nitrate forme des couches plus ou moins épaisses mêlées d'argile, est d'une étendue de plus de 30 lieues

et se nomme **Atacama**. La vallée d'où l'on extrait le nitrate de soude, a 30 milles de longueur et 15 de largeur. C'est là même que le nitrate subit la première opération de nettoyage, après laquelle on le met en sac, pour le diriger à dos d'âne sur le port d'Iquique, où on l'emmagasine. Quand un capitaine veut prendre un chargement de nitrate de soude, le plus simple moyen est de se rendre d'abord à Valparaiso et de s'entendre avec des commissionnaires qui s'engagent à faire préparer la quantité de soude demandée. Ensuite on embarque les animaux qui transporteront la soude à travers les montagnes, la nourriture, et même l'eau nécessaire à les abreuver; car dans le pays, il n'y a ni herbe, ni rivière, ni fontaine. Quoique ces préparatifs extraordinaires semblent de nature à gêner singulièrement l'exportation du nitrate, il se fait cependant avec rapidité et sur une grande échelle. Les sacs d'orge vides sont employés à contenir la soude. Les convois d'animaux ne s'arrêtent pas un instant, et leur nombre est si grand, que d'Iquique à Atacama c'est une circulation perpétuelle. Un convoi ordinaire ne compte pas moins de mille animaux. Chaque âne porte environ de 350 à 400 livres; en allant, il porte sa nourriture; en revenant, il est chargé de soude. Le pays est assez triste, on n'y trouve que du nitrate de soude, et les objets nécessaires à la vie y sont importés. Le climat froid et humide n'est pas non plus engageant, et nul colon ne tente de s'y établir.

Brevet d'invention donné en gage. — Le 20 septembre 1860, un sieur Loiseau, débiteur envers MM. Cauchy et Léon Salvador d'une somme d'environ 53 000 francs, leur donne en nantissement le brevet qu'il a pris en 1859, pour la fabrication d'un drap économique. Il remet ensuite son titre à ses créanciers pour compléter le contrat de gage, et ceux-ci notifient le nantissement à la préfecture de la Seine, mais sans l'y faire enregistrer. En 1865, Loiseau tombe en faillite. Le syndic, voulant faire procéder à la vente du brevet, qui constituait à peu près le seul actif de la faillite, intente contre MM. Cauchy et Salvador une demande en nullité de nantissement, fondée sur ce que les formalités prescrites par la loi pour la cession des brevets n'avaient pas été observées. La demande du syndic fut accueillie par le Tribunal de commerce de la Seine. Mais, sur l'appel, la cour a réformé la sentence des premiers juges. Voici les motifs de droit donnés par la cour, dans son arrêt du 29 août 1865 : Un brevet d'invention peut être donné en nantissement, comme tout autre meuble incorporel, pourvu que le contrat réunisse les conditions voulues par la loi; le nantissement d'un brevet, après avoir été constitué suivant les formes réglées par l'article 2074 du Code Napoléon, n'est subordonné, pour la création du privilège qu'il confère, qu'à la remise du titre au créancier; il

n'y a pas besoin d'un enregistrement à la préfecture. » (*Génie industriel. Février, 1866.*)

Moyen d'indiquer la rupture des verres dans les signaux des chemins de fer, par M. R.-A. JONES, ingénieur à Aylesbury. — Le moyen imaginé par M. Jones, pour indiquer dans les signaux de chemins de fer, de marine et autres, la rupture des verres à travers lesquels la lumière doit passer, consiste dans l'emploi de fils métalliques qui, sans obstruer la lumière, permettent de faire passer un courant électrique sur la surface du verre. Ce courant agit sur un indicateur quelconque, sonnerie, galvanomètre, etc., et indique dans quel état se trouve le verre. En effet, tant que le courant passe, l'indicateur fonctionne sous l'influence de ce courant, mais si le verre se trouve brisé, l'application du fil se trouvant interrompue, le courant ne passe plus et l'indicateur n'étant plus sous l'influence du courant, indique par une position nouvelle que le verre est brisé. (*Génie industriel. Fév., 1866.*)

Pierres météoriques. — Le professeur Bottger indique le procédé suivant, pour graver à l'eau forte les pierres météoriques et rendre visible leur structure intérieure. On étend d'un égal volume d'eau de l'acide nitrique ayant 1,2 de densité, et l'on place dans la dissolution la pierre préalablement nettoyée et polie. Les parties qui ne doivent pas être attaquées sont recouvertes d'une solution d'asphalte dans le benzole. Pour faciliter l'action de l'acide sur la pierre, on passe de temps en temps légèrement sur sa surface un pinceau de poil de chameau ; au bout de cinq ou six minutes on retire la pierre de l'acide, et on la lave avec soin, d'abord dans de l'eau, puis dans du carbonate de soude pour enlever toute trace d'acide. On fait ensuite sécher la pierre, on dissout l'asphalte par la térébenthine, et on recouvre la surface gravée d'une solution de paraffine dans le benzole pour la préserver de la rouille.

Peste des bestiaux. — Dans une conversation sur la peste des bestiaux, au sein de la société philosophique de Manchester, M. Baxendell dit que les résultats de ses recherches l'ont porté à croire que le nombre total des bestiaux morts de la peste et d'autres maladies dans le cours de l'année dernière, dépasse de très-peu, si même il le dépasse, le nombre moyen annuel des bestiaux morts pendant les dix dernières années ; ce qui indique que la peste a remplacé, sur une grande étendue, la pleuro-pneumonie et les autres maladies dangereuses, et que par conséquent l'alarme répandue dans le pays n'est pas suffisamment fondée. (*Chemical news*)

Lentilles de Dallmeyer. — M. Joseph Sidebotham est entré dans

quelques détails sur les photographies qu'il a obtenues avec des lentilles nouvelles à grand angle de Dallmeyer, de cinq à sept pouces de foyer. Ces épreuves sont présentées en même temps qu'une autre prise au même lieu avec une lentille ordinaire, et en les comparant, on voit le grand avantage de la forme nouvelle des lentilles sur la forme ancienne. Le temps de l'exposition est de deux minutes à trente secondes pour les plaques au collodion albuminé dans cette saison de l'année.

Température extraordinaire de janvier à Munster. — La température moyenne du mois de janvier de cette année est remarquable par son élévation extraordinaire. Ici à Munster, la moyenne des observations a donné pour le matin $+ 3^{\circ},48$, pour midi $+ 5^{\circ},60$ et pour le soir $+ 3^{\circ},89$. La moyenne de tout le mois a été $+ 4^{\circ},32$. Le point le plus élevé a été $+ 9^{\circ},4$, le 22 par le vent S.-O.; le plus bas $- 1,2$, d'après le thermomètre à minima, le matin du 28, par le vent d'ouest. Il n'y a eu que quatre jours où le thermomètre soit descendu le matin au-dessous de zéro; le 6 à $- 1,0$; le 13 à $- 0,5$; le 28 à $- 1,2$, et le 31 à $- 1,0$. Il n'y a pas eu un seul jour où le thermomètre ait été au-dessous de zéro à midi ou le soir. Le minimum moyen du matin n'a été que $+ 2,64$; le maximum moyen a été $+ 5,69$.

La température du sol dans le cours du mois a eu : pour minima; à 6 pouces de profondeur, 1,0, à 12 pouces, $+ 2,0$, à 24 pouces, $+ 2,0$; pour maxima; à 6 pouces de profondeur, $+ 4,5$, à 12 pouces, $+ 5,0$, à 24 pouces, $+ 5,0$. (*Wochenschrift*).

Calcul des pensions dans les Sociétés de prévoyance par M. le général Didion, brochure in-8° de 100 pages, Metz, E. Blanc. — Nous citons, de cet excellent opuscule, le début et la fin.

« Les sociétés de prévoyance ont pris, dans ces derniers temps, une extension considérable; chaque jour encore il s'en établit de nouvelles. Le gouvernement leur accorde une protection efficace, en leur allouant des subventions importantes; beaucoup de personnes bienveillantes leur apportent un concours moral puissant et des souscriptions nombreuses. Leur objet principal est la distribution de secours gratuits aux sociétaires, en cas de maladie, et l'allocation d'indemnités pour le temps où ils ne peuvent travailler. Les considérations sur le calcul des pensions ou des secours à accorder aux membres âgés des sociétés de prévoyance, acquièrent de l'importance, lorsque l'on considère le grand nombre des sociétés et des sociétaires auxquels elles peuvent être appliquées, et les valeurs qui leur appartiennent. En effet, d'après le compte rendu à l'Empereur, à la date du 31 décembre 1862, le nombre des sociétés de prévoyance ou de secours mutuels était de

4 582, et le nombre des membres participants de 565 163. Enfin, les sommes économisées sur leurs cotisations, et formant un fonds propre à assurer des pensions de retraite ou des secours annuels, n'étaient pas moindres de 30 000 000 fr. C'est à l'emploi d'un fonds aussi considérable, et aux ressources qu'il présente pour assurer l'existence de si nombreux sociétaires dans leurs vieux jours, que s'applique le travail dont nous nous sommes occupés. »

« J'ai eu pour objet d'être utile aux associations de secours mutuels et de prévoyance, et de leur permettre d'estimer avec facilité ce que les réserves annuelles sur leurs cotisations procureront de secours annuels ou de pensions viagères à leurs membres les plus âgés. C'est un travail qui a exigé de longs calculs numériques, et qui dispensera de cette tâche pénible ceux qui voudront éclairer la situation des sociétés de prévoyance si dignes d'encouragement. Les bases que nous avons adoptées sont applicables à la plupart des sociétés. Celles dont les bases diffèrent notablement des nôtres, y trouveront au moins un canevas tout tracé pour ce qui les concerne. Nous aurions pu sans doute abrégé les explications en employant des formules algébriques; nous ne l'avons pas fait afin que notre méthode pût être facilement appliquée par tous ceux qui auraient seulement l'habitude des calculs numériques. Nous avons cherché à apprécier avec exactitude les diverses causes d'avantages ou de charges pour l'association et à en calculer les effets. Nous avons fait voir que quelques-unes d'entre elles ont une importance plus grande qu'on ne serait porté à le croire à première vue. Les associations d'ailleurs sont trop facilement entraînées à se faire illusion sur l'importance de leur réserve, et à atténuer dans leur esprit celle des charges qu'elles s'imposent par excès de bienfaisance. Nous avons fait plusieurs fois remarquer que là où il y a de l'incertitude, il y a plus d'avantages à limiter les charges et les dépenses, de manière à n'être jamais dans une situation fâcheuse. En soumettant ainsi à un calcul rigoureux les diverses causes de profits ou de pertes, nous avons voulu être fidèle au titre des sociétés de prévoyance et ne laisser autant que possible à l'imprévu que ce que la prévoyance humaine ne saurait atteindre. »

ASTRONOMIE.

Sur la rotation de la terre. — par M. PHILLIPE BRETON.

Ce qui est arrivé à la Lune paraît être arrivé également aux satellites des planètes connues ; on doit donc prévoir que le système partiel composé de Jupiter et de ses satellites s'arrangera à la longue comme celui de notre terre et de sa lune ; c'est-à-dire que, dans un avenir éloigné, Jupiter présentera au soleil constamment la même face, son jour sidéral sera égal à son année, et ses satellites seront perpétuellement alignés, avec leur planète centrale et le soleil, sur une seule et même droite vectrice, à laquelle appartiendront leurs rayons vecteurs particuliers, chaque satellite exécutant alors son mouvement de translation autour de Jupiter et dans la même période de temps que Jupiter emploiera à parcourir son orbite autour du soleil. Et de même pour Saturne et pour Neptune et pour leurs satellites. (Il faut espérer qu'avant cette époque on aura vu quelques-uns des anneaux de Saturne se rompre et se pelotonner en de nouveaux satellites. Un tel phénomène ne manquerait pas d'un certain intérêt).

Et il y a plus : puisque le soleil excite des marées solaires sur la terre, réciproquement la terre excite des marées terrestres sur le soleil, lesquelles, par un pétrissage intérieur, tendent à ralentir la rotation du soleil. Et le soleil à son tour réagit sur la translation de la terre, par les marées que celle-ci excite dans le soleil ; et de même par les marées que le soleil reçoit de toutes les autres planètes du système. Le résultat définitif de toutes ces actions des pétrissages intérieurs sera celui-ci : toutes les planètes avec ou sans satellites, s'arrangeront en une seule ligne droite passant par le centre du soleil ; sur cette même droite seront également alignés tous les satellites ; les centres de tous ces corps partageront cette droite vectrice commune, suivant des rapports devenus invariables, en sorte que tous ces corps décriront des orbites semblables, semblablement placées, autour du centre de gravité du système, qui sera le centre de similitude des orbites elliptiques et leur foyer commun. Toutes ces orbites seront parcourues pendant le même temps ; ainsi la troisième loi de Kepler permet de calculer les rapports des longueurs de chacun de ces vecteurs, pourvu qu'on connaisse les masses. Quant aux mouvements de rotation, ils s'accompliront dans une durée égale à la révolution de la droite vectrice générale, pour tous ceux de ces corps célestes dont la mollesse aura persisté assez longtemps. Les plus petites planètes, d'ailleurs les premières, auront seules pu conserver, comme l'œuf dur de la cuisinière, leur vitesse de rotation propre. Mais le soleil, qui n'est

pas un petit œuf, mais un gros rôti, conservera le dernier sa mollesse intérieure, et deviendra aussi fixe que possible par rapport à la droite vectrice générale. Sa rotation sur son centre s'accomplira alors précisément dans le même temps que la révolution de tout le système aligné. La forme d'équilibre du soleil sera un ellipsoïde ayant son axe normal au plan commun de toutes les orbites, et son axe moyen, très-peu supérieur au plus petit. Quant au grand axe, il sera dirigé moyennement suivant la droite vectrice commune, et oscillera un peu autour de cette position moyenne, en vertu de l'excentricité commune aux orbites du système ; il variera un peu de grandeur, en s'allongeant à l'époque commune des périhélics, et se contractant à l'époque commune des aphélics. Mais il tendra à une vitesse angulaire moyenne invariable, et de là résultera une réaction du soleil sur tout le système, tendant à effacer l'excentricité commune, jusqu'à ce que toutes les orbites soient devenues circulaires.

On voit donc en résumé, qu'un système de corps célestes pesants et mous, qui conserveraient perpétuellement leur mollesse, doit s'arranger finalement en une seule ligne droite, à des distances fixes, en décrivant des orbites exactement circulaires autour du centre de gravité, et chacun des corps ainsi embrochés demeurera complètement fixe par rapport à l'alignement général tournant d'un mouvement uniforme.

Et maintenant permettez-moi quelques mots de digression sur des idées générales. L'intelligence éternelle et infinie voit toute la vérité d'un seul regard intérieur ; c'est-à-dire qu'en Dieu toute science est axiôme. Ainsi la mathématique est intuitive ou axiomatique dans son essence absolue ; si pour nous elle doit être aussi déductive ou démonstrative, c'est un accident qui tient à notre faiblesse intellectuelle. C'est cette débilité qui ne nous permet de saisir à la fois qu'un petit nombre d'idées, et qui, pour nous, fait de l'acquisition de la science une fonction du temps, un travail composé d'efforts successifs. C'est la sueur du front qui nous est imposée.

Or quand nous allons d'une notion à une autre, il est toujours utile de revenir de la seconde à la première. Voilà pourquoi M. Foucault me recommandait il y a deux jours, de prendre toujours les questions à rebours, après les avoir étudiées d'abord dans le sens réputé direct. Lorsque, disait-il, tout le monde regarde par un bout d'une lunette, regardez un peu par l'autre bout, vous êtes sûr d'y voir quelque chose de nouveau. On peut citer comme exemple mémorable de ce principe scientifique la découverte de Neptune ; les astronomes avaient étudié les perturbations que doivent produire les planètes connues ; M. Le Verrier a déterminé la planète inconnue qui produit des perturbations

observées; il a simplement pris le problème à rebours, et c'est pour cela qu'il a trouvé quelque chose de nouveau.

Ainsi nous sommes passés de la rotation d'un œuf cru à celle des corps célestes; essayons maintenant de passer de celles-ci aux rotations des atomes chimiques. Vous savez que, depuis bien des années, M. Gaudin marche avec une rare persévérance dans une voie aventureuse ouverte par Ampère; je vous avoue que, pour ma part, je suis bien tenté de soupçonner que c'est par cette voie, et non autrement, que la chimie deviendra quelque jour une vraie science, une application certaine de la mécanique rationnelle, et non plus une simple histoire descriptive. Dans ces idées, les atomes des corps simples de la chimie décrivent, les uns autour des autres, dans les corps composés, de petites orbites analogues aux orbites planétaires. Or rien ne prouve que les atomes provisoirement réputés simples soient absolument atomes; beaucoup de chimistes, et non des moins forts, pensent au contraire que ces prétendus atomes simples sont des réunions semblables de certains nombres d'atomes d'une substance plus simple. Et les deux raies, rouge et verte, qui distinguent l'hydrogène dans l'analyse spectrale, semblent indiquer que même l'atome d'hydrogène est composé, puisque les atomes de ce gaz sont de petits diapasons qui vibrent le rouge et le vert. Or si ce sont des diapasons, leur élasticité peut n'être point parfaite; et d'ailleurs ces vibrations rouges ou vertes ne restent point internées dans l'intérieur de chacun de ces diapasons atomiques, puisqu'elles se communiquent à l'éther ambiant, qui les transmet au loin jusqu'à l'œil de l'observateur.

Cette transmissibilité équivaut, pour chaque atome chimique réputé simple et réellement composé, à la mollesse d'un corps céleste tournant, en ce que c'est une voie par laquelle se dissipent les forces vives qui dépassent les quantités exigées pour l'établissement et le maintien d'un certain état stable déterminé. Mais ce genre de stabilité n'est point l'immobilité, c'est la permanence des périodes des mouvements orbitaires, et l'effacement successif de leurs inégalités, qui ne peut s'établir qu'avec des dimensions déterminées, propres à chaque constitution intérieure des atomes composants; cette permanence exige aussi que, dans l'intérieur de chacun de ces groupés d'atomes (qui passent chacun pour un atome) la rotation du groupe soit devenue égale en durée à la translation le long de l'orbite circulaire de chaque groupe. En un mot, par cela seul que les inégalités des mouvements transmettent de l'agitation au dehors, tous les mouvements relatifs entre les atomes composants d'un groupe doivent tendre à s'effacer, jusqu'à ce que le groupe tourne uniformément comme un système devenu solide. C'est comme les systèmes de planètes qui tournent sans doute autour

des étoiles ; il y a seulement deux différences : l'une consiste en ce que l'établissement de cet état final exige, pour les divers systèmes planétaires, des durées qui dépassent par leur grandeur toute notre imagination ; tandis que c'est par son excessive petitesse que les durées des révolutions atomiques nous échappent. Mais peu importe, puisque ces durées, qui nous semblent prodigieusement longues et prodigieusement courtes, ne sont en elles-mêmes ni petites ni grandes, suivant le principe de relativité.

L'autre différence entre les systèmes planétaires et les systèmes d'atomes est bien plus profonde ; elle consiste en ce que les systèmes planétaires sont infiniment variés ; il n'y en a sans doute pas deux qui se ressemblent dans les détails, tandis que les systèmes d'atomes d'une grande masse chimiquement homogène sont tous de mêmes poids, de mêmes dimensions, de même durée de rotation, et ne diffèrent entre eux que par leurs diverses positions. Comment expliquer cette uniformité ? Je n'en aperçois présentement aucune explication. Toutefois il me semble que ces considérations pourraient aider quelque peu les recherches audacieuses de M. Gandin. Il n'est pas douteux que, si ces recherches parviennent un jour à expliquer les phénomènes de la chimie de manière à s'imposer aux chimistes par l'éclat de la vérité, ce sera un progrès d'une fécondité inattendue et incalculable. »

Sur les disques des étoiles dans les télescopes ; par E. J. Stone.

—La théorie nous apprend que si un pinceau de lumière homogène diverge d'un point, puis, après avoir été réfracté par une lentille à ouverture circulaire, converge exactement en un foyer, au lieu d'un seul point lumineux au foyer l'on a un petit disque dont l'intensité lumineuse s'affaiblit rapidement, et fait place à un anneau absolument obscur, auquel succède un second anneau lumineux, un nouvel anneau obscur et ainsi de suite ; mais l'éclat des anneaux lumineux décroît avec une telle rapidité qu'au premier, au second et au troisième maximum on a respectivement le $\frac{1}{57}$, le $\frac{1}{240}$ et le $\frac{1}{630}$ de l'intensité lumineuse du disque central. Si nous appelons ces anneaux d'obscurité et d'éclat maximum, anneau du premier, du second ordre, etc., la théorie prouve que la distance angulaire au centre de la lentille, d'un anneau d'un certain ordre, est indépendante de la longueur focale de la lentille, et varie en raison inverse du rayon de l'ouverture. La loi théorique de la diminution d'éclat du disque central est exprimée par la table suivante, calculée en prenant 0,00056 millimètres pour la longueur d'onde. L'intensité au centre du disque est prise pour unité, et la distance angulaire entre le centre et le premier anneau obscur est partagée en vingt parties égales pour chacune desquelles l'intensité est donnée.

TABLE

Intensité lumineuse		Intensité lumineuse	
1	1,0000	11	0,3326
2	0,9903	12	0,2534
3	0,9606	13	0,1879
4	0,9134	14	0,1312
5	0,8503	15	0,0857
6	0,7746	16	0,0511
7	0,6897	17	0,0267
8	0,5994	18	0,0144
9	0,5075	19	0,0028
10	0,4175	20	0,0000

A l'inspection de cette table on reconnaît que pour des points encore éloignés de l'anneau obscur, l'intensité de la lumière est déjà excessivement faible, comparée à celle du centre. Par conséquent, il ne suit pas nécessairement de la théorie que le diamètre angulaire du disque visible varie en raison inverse du rayon de l'ouverture. Ce serait une conséquence de la théorie, si le disque visible s'étendait toujours sensiblement jusqu'au premier anneau obscur; mais cela n'est certainement pas vrai, car s'il en était ainsi, le disque apparent d'une étoile faible serait aussi grand, dans les mêmes circonstances de vision, que celui d'une étoile brillante. Le disque visible varierait aussi en raison inverse du rayon d'ouverture, pourvu que, dans les circonstances de vision, le disque théorique, qui s'étend jusqu'au premier anneau obscur, se contractât toujours en proportion. Quand l'image est formée par un objectif de verre bien corrigé des aberrations de sphéricité et de réfrangibilité, les conditions requises par la théorie sont remplies, avec cette exception que la présence de rayons de différentes longueurs d'onde, complique le phénomène en introduisant des anneaux colorés qu'on ne veut pas considérer ici. Il semblerait alors, que si on essayait de comparer les mesures des disques d'étoiles avec des télescopes de différentes ouvertures, la théorie n'exigerait pas nécessairement que ces mesures fussent exactement en raison inverse des rayons des ouvertures. Mais elle exigerait que toute diminution dans l'éclat de l'image, que chaque accroissement du grossissement appliqué au télescope, fussent suivis d'une tendance des mesures à devenir plus petites.

COSMOLOGIE.

EXPÉRIENCES SYNTHÉTIQUES RELATIVES AUX MÉTÉORITES, PAR M. DAUBRÉE.

Essais d'imitation des fers météoriques.— Le trait physique le plus caractéristique qui distingue le fer météorique de celui de nos usines, consiste dans une structure cristalline rendue apparente sur une surface polie que l'on passe ensuite à l'acide. Ces dessins connus sous le nom de figures de Widmanstaedt, du nom de celui qui les a le premier décrits, puis étudiés par MM. Haidinger, baron de Reichenbach, G. Rose, ne sont pas dus seulement à la cristallisation, mais aussi à la séparation, au sein de la masse, d'une substance de composition différente et plus difficilement attaquable que le fer par les acides. Jusqu'à présent on n'a pas pu imiter cette structure remarquable.

Pour la reproduire, j'ai d'abord fondu le fer météorique de Caille (Var) dans une brasque d'alumine, en évitant le contact du charbon qui s'y serait combiné. La masse après fusion offrait bien à la surface et dans sa cassure une cristallisation prononcée, mais sans les lignes brillantes qui s'y dessinaient à l'état naturel. De nombreuses météorites pierreuses fondues dans une brasque de charbon ont abandonné du fer ayant nécessairement pris du carbone à la brasque, et peut-être aussi du silicium aux silicates. Malgré cette circonstance, ce fer après le poli et l'action de l'acide, laissait apercevoir une substance brillante se détachant en saillie sur un fond mat, et rappelant tout à fait la structure dite tricotée du bismuth natif, ou celle de certains fers météoriques.

Dans le cours de ces mêmes essais, on a aussi constaté, pour la première fois sans doute, dans les météorites magnésiennes, la présence du titane reconnaissable à sa couleur cuivrée et à l'inaltérabilité en présence des acides de son carbo-azoture. Une autre série d'expériences a eu pour but d'associer le fer doux à chacune des principales substances qui l'accompagnent dans les fers météoriques, particulièrement au nickel, au silicium, ou soufre et au phosphore. Le fer doux seul, le fer d'un essieu de la locomotive, après un long usage n'ont pas donné de figures proprement dites, mais le fer doux fondu avec addition de 10 à 12 pour cent de phosphore de fer, puis poli et attaqué à l'acide, a présenté, à la surface, une substance plus brillante et plus résistante, d'une disposition réticulée qui rappelle tout à fait celle des fers météoriques sauf moins de régularité dans le dessin.

Une troisième méthode d'expérimentation consistait à réduire par fusion, dans un creuset brasqué, certaines roches terrestres telles que

le péridot, la lherzolite, l'hyperstène du Labrador, les basaltes et mé-laphyres de diverses localités. Ces essais ont conduit à la production de fers qui se rapprochent beaucoup des fers météoriques, tant pour la composition que pour la structure, et qui, comme ces derniers, renferment des quantités souvent très-notables de nickel et du phosphore de fer en longues aiguilles, rappelant les dessins naturels. La formation de ce phosphore s'explique par la présence de phosphates et notamment d'apasite, dans la plupart des roches éruptives.

Enfin, le fer séparé des roches terrestres offre avec celui des météorites ce dernier trait de ressemblance que, comme lui, il renferme du chrome qui préexistait dans la roche et qui a passé dans la masse métallique par voie de réduction.

Essais d'imitation des météorites pierreuses (type commun). — On a vu précédemment que la fusion des météorites du type commun produit deux minéraux principaux : le péridot (monosilicate de magnésie) et l'enstatite (bisilicate de magnésie). Ce sont donc les roches caractérisées par l'existence de ces deux minéraux qui devaient d'abord servir aux essais.

Les roches mises en expérience ont été fondues : 1° sans intervention de tout agent de réduction ; 2° en présence d'un corps réducteur.

1° Dans le premier cas, le péridot suffisamment chauffé dans des creusets de terre, se convertit en une masse verte, translucide, recouverte de cristaux de péridot, et à texture entièrement cristalline. La lherzolite donne des masses qui reproduisent à s'y méprendre la roche naturelle, avec cette différence qu'on y remarque des aiguilles d'enstatite qui ne se distinguaient pas avant la fusion.

2° Sous l'influence d'une action réductrice, les roches précédentes mènent par fusion aux mêmes résultats que précédemment, avec cette différence que le fer qui était à l'état de silicate se transforme en métal et se sépare en grenailles, ou reste disséminé en grains microscopiques dans le silicate non décomposé. De même que certaines météorites, le péridot fondu avec 15 0/0 de silice, au contact du charbon, fournit une masse pierreuse, hérissée à la surface d'octaèdres qui appartiennent au péridot et consistent à l'intérieur en une masse fibreuse qui a les caractères de l'enstatite.

La lherzolite ou le péridot réduit en plaques minces après fusion, laisse apercevoir au microscope les stries parallèles, les coups de burin si réguliers que l'on voit dans la plupart des météorites du type commun et qui sont dus à l'existence du plan de clivage. On y distingue aussi de fines aiguilles d'enstatite disposées parallèlement ou en faisceaux comme dans beaucoup de météorites. La structure glo-

bulaire, si fréquente dans ces dernières, a pris naissance dans plusieurs expériences faites sur la fusion des silicates magnésiens ; les sphérules ou globules ainsi développés, à surface tantôt lisse, tantôt drusique ou hérissée de cristaux microscopiques, ressemblaient tout à fait à ceux de certaines météorites naturelles. Enfin il n'est pas jusqu'aux surfaces de frottement d'apparence graphitique, que portent beaucoup de météorites, qui ne s'imitent parfaitement en frottant l'un contre l'autre deux fragments de silicates fondus renfermant le fer en très-petits grains. Est-ce à dire que nous ayons réalisé le procédé employé par la nature pour la formation des météorites et que le carbone intervienne dans la naissance de ces corps comme dans nos expériences ? S'il en était ainsi, le carbone aurait sans doute carburé le fer, comme dans la production de l'acier ou de la fonte, ce qui n'est pas le cas ordinaire. Faut-il plutôt croire que la formation des météorites s'accompagne de l'action réductrice d'une atmosphère hydrogénée ? Nous aurons à revenir sur ces questions ; toujours est-il que le péridot, la lherzolite, le pyroxène, soumis à un courant d'hydrogène, abandonnent, sous forme de métal, le fer qui s'y trouvait à l'état de silicate de protoxide, et que les roches phosphatées dans les mêmes conditions, donnent des phosphures ; en sorte que le produit final de l'action de l'hydrogène a la plus grande analogie chimique avec les météorites.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE.

Expériences sur le moteur à gaz de M. Hugon, par M. Achille Cazim. — Le cylindre de la nouvelle machine est vertical : une tige, articulée sur l'arbre, fait fonctionner un soufflet qui aspire le gaz du gazomètre et l'envoie dans le cylindre, où il se mélange avec de l'air. Une certaine quantité d'eau est injectée par une pomme d'arrosoir dans le compartiment supérieur du cylindre ; une partie de cette eau passe dans le compartiment inférieur par les interstices du piston ; l'injection est déterminée par la simple pression de l'eau qui vient d'un réservoir placé à 2 mètres environ de hauteur. L'inflammation du mélange est produite alternativement dans chaque compartiment du cylindre par des becs de gaz, à l'aide d'un tiroir très-habilement disposé ; pour cela, deux becs fixes sont placés extérieurement aux deux extrémités du cylindre ; le tiroir renferme deux cavités correspondantes, dont chacune contient un bec ; chaque bec vient alternati-

vement s'allumer au bec extérieur, pour aller ensuite enflammer le mélange explosif. Le cylindre est à double enveloppe, et un courant d'eau froide y circule continuellement. Au point de vue de la simplicité de l'installation, cette machine présente les mêmes avantages que les autres moteurs à gaz dont on fait usage, mais elle leur est bien supérieure au point de vue du travail, de l'entretien, de la dépense, si l'on en juge par les expériences de M. Tresca sur la machine dite moteur-Lenoir, comparées à celles que j'ai eu l'occasion d'exécuter sur les moteurs de M. Hugon.

Il est important de savoir, à cause de l'analogie des deux moteurs, que le brevet de M. Hugon est daté du 11 septembre 1858, tandis que celui de M. Lenoir est du 24 janvier 1860.

Voici les résultats des expériences.

	1 ^{re} Exp.	2 ^e Exp.
Travail mesuré au frein, par tour,	188 km. 50	188 km. 50
Travail total par heure,	615 075 km.	633 912 km.
Puissance de la machine,	2 chev. 28	2 chev. 35
Dépense de gaz dans le cylindre, par cheval et par heure,	2117 litres.	2069 litres.
Travail moteur, mesuré par l'indicateur, par tour,	275 km. 58	233 km. 32
Rendement pratique,	$\frac{188,50}{275,58} = 0,68$	$\frac{188,50}{233,32} = 0,80$
Volume du mélange gazeux introduit en une heure,	51630 litres.	53213 litres.
Proportion de gaz mêlé à l'air,	0,093	0,091
Chaleur recueillie par l'eau de circulation,	5088 calories.	4945 calories.
Chaleur équivalente au travail moteur en une heure,	2116 calories.	1846 calories.

La machine a fonctionné toujours très-régulièrement et sans aucun graissage. Elle sert depuis longtemps à faire marcher les outils de l'atelier de construction, où elle a remplacé la machine à action indirecte antérieurement inventée par M. Hugon, et qu'il a momentanément abandonnée, à cause des difficultés d'entretien que présente l'emploi de l'eau, malgré ses avantages au point de vue du combustible.

Lorsqu'on n'injecte pas d'eau, les sinuosités de la courbe de détente deviennent énormes, et elles sont dues probablement aux vibrations du ressort de l'indicateur, lequel est tendu trop brusquement au moment de l'explosion, puis ramené trop brusquement en arrière

par le refroidissement du mélange : ce mélange, en effet, quand il est sec, a une très-faible chaleur spécifique, s'échauffe et se refroidit très-rapidement.

La chaleur emportée par l'eau de circulation vaut 2 fois 1/2 la chaleur équivalente au travail moteur mesuré par l'indicateur, en prenant 425 pour l'équivalent mécanique d'une calorie. Mais les nombres sont certainement trop faibles, à cause de la déperdition de chaleur subie par l'eau de circulation. Pour que la mesure fût exacte, il faudrait, au lieu de faire circuler la même quantité d'eau, introduire l'eau à une température constante, observer la température à la sortie de l'enveloppe du cylindre et mesurer le volume de cette eau. Dans les expériences dont il s'agit, la température à la sortie pouvait être de 40°.

La distribution de la chaleur dans la machine est une question très-importante, mais dont la solution repose malheureusement sur des données incertaines. Aussi les nombres suivants sont-ils une assez grossière approximation.

Chaleur équivalente au travail moteur,	2116 cal.
Chaleur retrouvée dans l'eau de circulation,	5088 cal.
Chaleur retrouvée dans le gaz, à l'échappement,	7056 cal.
Chaleur retrouvée dans l'eau d'injection,	6774 cal.
TOTAL.	<u>21034 cal.</u>

La chaleur totale dégagée par le mélange dans un espace clos, où l'explosion ne serait pas accompagnée de travail mécanique, c'est-à-dire dans les conditions où étaient placés MM. Favre et Silbermann pour la recherche des pouvoirs calorifiques des gaz, serait 36 981. Si de ce nombre nous retranchons les 21 034 cal. retrouvées dans l'expérience, il y en a 15 947 dont nous ne pouvons préciser l'emploi. Probablement elles sont perdues par le rayonnement et la conductibilité par toutes les parties de la machine, l'eau surtout de circulation.

Du pouvoir calorifique du gaz, on conclut que le coefficient économique de la machine est : 0,037.

Comme le rendement pratique est 0,74 environ, la proportion de chaleur employée au travail utile est seulement 0,042, à peu près comme pour la machine à vapeur.

Dans le procès-verbal des expériences faites par M. Tresca sur le moteur de M. Lenoir et publié en 1861 dans les annales du Conservatoire des Arts-et-Métiers, on trouve pour chaleur de combustion de 1 mètre cube de gaz 6 000 calories. Pour rapprocher les nombres de ceux qui ont été publiés par M. Tresca, il faut diviser la chaleur équi-

valente au travail utile par 6 000 fois le nombre de mètres cubes de gaz consommé en même temps. On trouve ainsi que le travail utile est pour le moteur Hugon 0,050; pour le moteur Lenoir 0,035; l'avantage est donc au moteur Hugon et il le doit à l'eau injectée.

MÉTÉOROLOGIE.

Zones d'orages à grêle dans le département de Seine-et-Marne,
par M. BECQUEREL. *Analyse du mémoire présenté à l'académie des sciences.*

Le savant physicien fait connaître les zones dans lesquelles se meuvent ces sortes d'orages qui ont causé, depuis trente ans, des ravages dans Seine-et-Marne. Il a suivi la principale de ces zones dans les départements de Loir-et-Cher et du Loiret. Dans Loir-et-Cher elle occupe tout l'espace compris entre la Loire et une ligne à peu près parallèle à son cours, passant par Vendôme; elle s'étend dans le Loiret jusqu'à la forêt d'Orléans, où elle se bifurque quelquefois: une branche descend vers le sud et suit le val de la Loire, l'autre remonte vers le nord pour prendre la direction sud-ouest, en évitant la forêt; elle tourne ensuite vers l'est, en s'étendant sur une partie de l'arrondissement de Pithiviers, laissant un espace entre la limite inférieure et la forêt, d'environ 15 à 20 kilomètres de largeur. Cet espace est préservé de la grêle presque en totalité. En quittant le Loiret, cette zone entre dans Seine-et-Marne, s'étendant vers l'est dans l'arrondissement de Fontainebleau, d'un côté jusqu'à la forêt qu'elle semble éviter, du côté opposé jusqu'à Châteaulandon. Elle s'arrête à la hauteur de Montereau. Elle est le lieu d'orages qui ravagent fréquemment l'espace qu'elle rencontre; elle se montre de nouveau à la hauteur de Nangis, remonte vers le nord, puis s'étend sur une grande partie de l'arrondissement de Provins, autour de la forêt de Jouy et une portion de celui de Coulommiers. Cette zone paraît être une suite de la première. On trouve encore deux autres petites zones, l'une autour de Brie-Comte-Robert, entre la forêt de Senart et celle d'Armain-Villars, l'autre au nord de la forêt de Crécy.

Quant aux arrondissements de Melun et de Meaux, la forêt de Fontainebleau, celle de Senart et autres semblent les préserver en grande partie; ces forêts agissent donc comme celles d'Orléans et de Montargis, la première à l'égard de la partie est du Loiret, la seconde

par rapport aux cantons de Ferrières, Courtenot et Châteaurenard, qui sont rarements grêlés.

On peut objecter que les forêts ne se trouvent pas dans les mêmes conditions que les communes rurales, dont les propriétés sont assurées ; cela est vrai, mais on a des moyens pour les interroger. On sait que les jeunes taillis éprouvent des dégâts par l'effet des gelées printanières, des hannetons et d'autres causes destructives, d'où résultent des altérations plus ou moins profondes, dont on tient note dans les administrations. Les documents recueillis à cet égard conduisent aux conséquences suivantes :

Dans la forêt d'Orléans, les orages sont très-rares ; on ne cite comme ayant produit quelque dégât que l'orage du 11 mai 1860, dans une plantation de pins, tout près de la zone des orages de la Beauce, laquelle commune n'a été grêlée que deux années dans la période de 30 ans. M. Becquerel fait remarquer, en outre, que les orages extraordinaires, paraissant moins influencés par les causes locales que ceux ayant une certaine régularité dans leur allure, peuvent ravager tous les lieux où ils passent, de sorte que les dégâts, observés très-rarement dans les forêts, peuvent être attribués à cette cause.

Il grêle assez souvent dans la forêt et sur la ville de Fontainebleau, mais d'une manière inoffensive, comme le constatent les états des dégâts produits depuis 1864 sur les jeunes taillis de la forêt et dans lesquels il n'est nullement fait mention de sinistres causés par la grêle.

D'un autre côté, on ne signale de dégâts sérieux, produits par la grêle, dans les jardins du château, depuis 44 ans, qu'en 1822 ou 1823. La carte des zones d'orages à grêle, dans Seine-et-Marne, indique au surplus une seule année de grêle depuis 30 ans.

La plupart du temps, les orages qui passent sur la forêt sont des branches de ceux qui parcourent la grande zone dont il a été question. Ils arrivent par les gorges de Franchard, à l'extrémité desquelles se trouve un plateau couvert d'une futaie de chêne où ils se bifurquent ; la plus forte branche s'infléchit vers Moret, qui n'a été grêlé sérieusement qu'une seule fois en trente ans, notamment en 1865, lors de l'orage du 19 juillet ; l'autre branche se dirige sur Chailly, qui n'a été grêlé que deux années durant la même période.

Ces exemples montrent bien que les forêts des départements dont il s'agit semblent faire dévier les nuages orageux de leurs directions habituelles ou arrêter la chute de la grêle.

Il a été établi, dans un précédent travail de M. Becquerel, qu'il existait deux classes d'orages à grêle : les orages réguliers dont le

retour est soumis à une certaine régularité et influencés par des causes locales ; les orages irréguliers ou extraordinaires, paraissant de loin en loin, et qui, en raison de la vitesse du vent, de la compacité du nuage et de la grosseur des grêlons, ne paraissent pas être influencés autant que les premiers par les causes locales ; ces orages ravagent la plupart des lieux que les autres n'atteignent pas ordinairement.

L'étude des orages réguliers a conduit l'auteur aux conséquences suivantes :

Si l'on classe, pour chaque commune, les années de grêle par ordre de date, on voit immédiatement que ces années ne sont pas soumises au hasard, et qu'elles forment des séries de 2, 3, 4, jusqu'à 7 années successives ; cet état de choses existe dans les départements dont les cartes à zones d'orages sont achevées. Parmi les nombreux exemples rapportés par l'auteur, nous citerons seulement Pouillé, qui n'a été grêlé qu'une seule fois de 1836 à 1852, puis six années de suite, et après rien ; ensuite Villebout, où aucun désastre n'a été signalé jusqu'en 1846, et qui a été grêlé pendant six années consécutives, et a présenté deux séries de deux.

Quelles sont les causes de ces séries ? On l'ignore. On sait seulement que des communes voisines placées sous le vent des orages participent à ces séries, tandis que d'autres, un peu plus éloignées, en présentent à peine des traces. Cela tend à prouver que les causes de ces séries sont terrestres et atmosphériques.

Quant aux orages irréguliers, M. Becquerel s'est borné à tracer sur la carte l'espace ravagé par l'orage du 19 juillet 1865, lequel a causé des dégâts évalués à 12 ou 13 cent mille francs dans les départements du Loiret et de Seine-et-Marne. La grande zone de ce dernier a été suivie par l'orage, ainsi que la partie située entre Montereau et Nangis, qui n'a pas été atteint sensiblement depuis trente ans.

M. Becquerel s'est abstenu de mettre en avant, pour expliquer les faits, des idées théoriques. Il s'est borné à les exposer purement et simplement, pensant que leur importance suffisait pour attirer l'attention des personnes qui s'occupent de physique terrestre, de météorologie et d'économie publique.

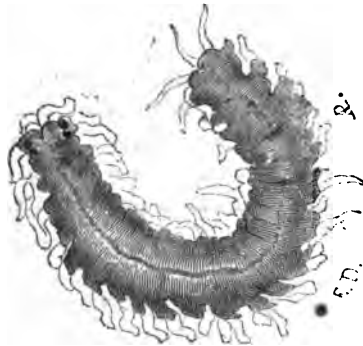
HISTOIRE NATURELLE.

Étude sur un genre de ver marin phosphorescent, par M. ÉMILE DUCHEMIN. — « Le précieux mollusque acéphale hermaphrodite, si riche

en albumine, si léger pour l'estomac des malades, qui fait l'ornement de nos tables tout en constituant un aliment moins nutritif qu'hygiénique, l'huitre, en un mot, nous arrive souvent tout émaillé et étincelant de feu. On a attribué cette phosphorescence à des paillettes de phosphore qui se trouveraient en suspension dans les eaux de la mer.

« Le dessin ci-joint, exécuté avec le secours du microscope, lui assigne sa véritable cause. — Qu'on se figure un singulier petit ver luisant, qu'il ne faut pas confondre avec la *naïade littorale*, habitant les rivages que la mer recouvre et dont parle le célèbre Lamarck dans son ouvrage sur les animaux sans vertèbres (volume III, page 223); j'insiste sur ce dernier point pour cette raison que la *naïade littorale* est armée d'un système perforant assez puissant pour percer facilement l'une ou l'autre des deux valves de la coquille de l'huitre, et qu'on la rencontre très-souvent sur et dans l'intérieur de cette coquille. Ce dernier insecte est doué d'un certain instinct; sa timidité et son agilité sont très-grandes; le plus petit bruit, le plus léger souffle, lui font regagner son impénétrable demeure. Ce ver ne me semble pas, du reste, phosphorescent.

« Quant à l'autre, celui que je vais décrire, il est doublement phosphorescent, puisqu'il l'est par lui-même, et qu'en même temps il a le pouvoir d'élaborer un genre de mucosité qui l'est aussi. Que l'animal déverse son liquide sur telle ou telle partie de la coquille de l'huitre, et nous aurons sur son passage une traînée lumineuse. C'est là, dans toute sa simplicité, l'histoire d'un fait curieux qui m'a demandé une assez longue observation.



Le ver phosphorescent de l'huitre.

« Ce ver marin, qui ne me semble pas avoir été décrit jusqu'ici, est muni d'un système de locomotion assez singulier. En effet, ce qu'on s'imaginerait aisément ne former qu'une centaine de petites pattes non

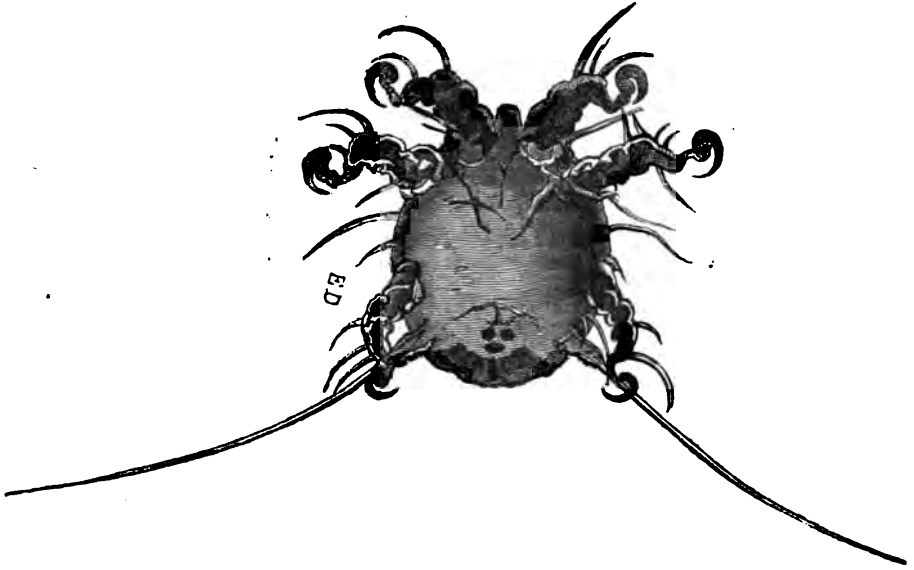
articulées est, chose merveilleuse, un ensemble de vésicules aériennes que l'animalcule dilate ou comprime à volonté par un effort musculaire. Ces mouvements, assimilables à ceux que le poisson exerce sur sa vessie natatoire, lui permettent, en faisant varier son volume, de devenir, à son gré, plus ou moins dense que l'eau et, par suite, de s'élever ou de s'abaisser au sein de ce liquide.

« De la partie qui semble être l'anus à l'autre extrémité du corps, on voit par transparence un canal qu'on pourrait croire l'organe alimentaire, et qui me paraît plutôt un gros vaisseau dorsal. À l'endroit de l'anus, on observe une ventouse, au moyen de laquelle l'animal se fixe aux fucus ou autres corps marins. Quitte-t-il l'endroit où il se maintenait seulement au moyen de cet organe, le centre de la ventouse darde aussitôt une liqueur épaisse, et qui a la propriété de briller dans l'obscurité. L'organe éjaculateur de cette substance est donc placé au milieu de la ventouse, et c'est là aussi où le canal alimentaire m'a paru devoir aboutir. Le corps de l'animalcule est comme gélatineux, très-susceptible de perdre ses contours à chaque mouvement musculaire; la mollesse de son tissu organique est excessive, et la moindre pression suffit pour écraser ce petit être, dont la phosphorescence résiste et survit pendant quelque temps à la mort. »

Le parasite de l'abeille. — L'un des faits, bien gravés dans mes souvenirs, qui m'ont le plus impressionné pendant ma jeunesse, fut le désespoir d'un pauvre paysan qui se trouvait subitement frappé dans ses intérêts par la perte d'une trentaine de ruches d'abeilles. Il voyait par là tous ses rêves dorés de l'année s'évanouir, et, dans son légitime chagrin, son œil inquiet et observateur cherchait naturellement qu'elle pouvait être la cause d'un désastre qui venait fondre sur lui et sa famille comme l'une des sept plaies d'Égypte. Cette cause, il l'attribua à tort ainsi que j'ai pu m'en convaincre plusieurs fois depuis, à certaines plantes de son clos que les pauvres mouches industrielles auraient sucées. L'abeille est trop intelligente pour se tromper sur la nature du suc qui lui convient. Mais elle a un ennemi terrible, presque aussi meurtrier pour elle que le froid : cet ennemi mortel est un acarus. Il s'attache à elle, et lui donne la mort. L'immortel Réaumur parle de ce parasite dans ses ouvrages, du moins il donne le dessin (Mémoire pour servir à l'histoire des insectes, tome V, page 728, planche 38), d'un pou trouvé sur l'abeille, mais qui ne ressemble en rien à la figure que je vais produire.

Comment naît cet être invisible et meurtrier ? Vient-il naturellement sur le corps de sa victime, qu'il sait étreindre avec ses griffes et qu'il ronge et perfore jusqu'à ce que la mort s'en suive ? J'ai découvert ce

singulier acare non-seulement sur l'abeille, mais souvent aussi sur une plante, *l'hélianthus annuus*. Est-ce l'abeille qui dépose sur cette fleur son parasite, ou est-ce la fleur qui communique à l'abeille le parasite qui fait mourir l'abeille?



En 1864, j'ai passé tout un été à chercher à résoudre cette dernière question, si intéressante à tous les points de vue. Après avoir protégé entièrement la plante de tout contact extérieur, j'ai découvert encore sur elle l'acare destructeur. La seule distinction que j'ai pu faire entre les acares pris sur l'abeille et ceux provenant de la plante était que, ces derniers, vus au microscope, jouissent d'une mollesse d'organisation physique qui les rend plus transparents, sans doute, à cause du milieu où ils vivent.

Je crois donc pouvoir affirmer que l'ennemi invisible de l'abeille naît sur *l'hélianthus annuus*, et que cette plante est, par ce fait, désastreuse pour la vie de la mouche domestique et bienfaisante que la main de l'homme ne saurait trop protéger.

Le duvet d'éder. — L'oiseau qui porte ce précieux duvet est beaucoup plus gros que le canard et un peu moins que l'oie de Toulouse. Il fait toujours son nid dans les flots voisins; quelquefois les habitants construisent des nids eux-mêmes pour engager les éders à venir faire leurs couvées dans les terres.

La femelle fait ordinairement sa première ponte au commencement du mois de juin. Elle s'arrache d'abord le duvet dont elle garnit le nid, puis elle y dépose ses premiers œufs. La ponte d'une femelle est de cinq ou six œufs, mais il n'est pas rare d'en trouver jusqu'à seize et dix-huit provenant de deux femelles qui vivent ensemble, en parfaite harmonie. Les habitants, vers cette époque, explorent les îles ; à chaque nid qu'ils trouvent, ils retirent doucement la femelle, enlèvent les œufs et le duvet. L'oiseau dépossédé recommence alors une seconde ponte, il s'enlève tout ce qui lui reste de duvet, pour regarnir son nid et y fait ses œufs. Mais cette seconde production doit avoir le même sort que la première, et il faut en recommencer une troisième. Cette fois la malheureuse femelle est complètement nue, il ne lui reste plus de duvet, et c'est le mâle qui doit se dépouiller à son tour. Les Islandais laissent alors cette troisième ponte à la mère ; une heure après que les œufs sont éclos, elle se dirige vers l'eau suivie de sa jeune famille ; parvenue au bord, elle charge les petits sur son dos, se met à la nage, et dès qu'elle est arrivée au milieu de l'eau, elle fait un plongeon, et les petits éders, stupéfaits, restent à la surface, immobiles comme des poignées de coton. Ce premier moment de surprise passe bien vite, et ils ne tardent pas à comprendre qu'ils sont sur le véritable élément qui doit les porter désormais ; rarement on en voit revenir à terre. Ils s'enfoncent dans les marais, et la mère veille encore sur eux jusqu'au moment où ils peuvent se passer de ses soins. Quand le nid est abandonné, l'Islandais va de nouveau ramasser le duvet déposé par le mâle, qui se distingue de la femelle en ce qu'il est blanc au lieu d'être gris.

Les Islandais ont les plus grands ménagements pour cet oiseau précieux ; un éder tué sur le terrain d'autrui constitue un vol d'après la loi du pays. Quand un bâtiment de guerre arrive devant l'île pendant la ponte, il s'abstient de saluer la terre, afin de ne pas effrayer les oiseaux par le bruit du canon.

Une femelle d'éder donne ordinairement une demi-livre de duvet par couvée ; mais quand il est émondé, le poids est réduit de moitié.

Le duvet nettoyé se vend quarante-cinq poissons la livre et celui qui n'est pas, seize poissons : ces prix peuvent se représenter par 12 et 3 francs. En général, on estime très-peu le duvet pris sur un éder mort, parce qu'alors il a perdu toute son élasticité : aussi les Islandais en font-ils très-peu de cas.

(*Moniteur universel.*)

MÉTALLURGIE.

Nouveau procédé pour convertir rapidement et économiquement une masse quelconque de fonte en acier fondu, homogène et bien épuré. — *Note de M. GALY-CALAZAT.* « L'acier fondu est une combinaison de fer avec quelques millièmes de carbone, et la fonte se compose de fer et de 5 0/0 environ de carbone allié avec du silicium, du soufre et autres métalloïdes. D'où il résulte qu'on obtient de l'acier en faisant passer à travers un bain de fonte, des courants de gaz contenant de l'oxygène, notamment des courants de vapeur surchauffée. En traversant le bain, la vapeur se décompose ; son oxygène brûle progressivement le carbone et l'oxyde de fer, tandis que l'hydrogène enlève au métal fondu le soufre, le phosphore et les autres métalloïdes qui rendraient l'acier cassant. A mesure que la fonte se décarburé, sa température s'élève rapidement au delà du terme de fusion de l'acier. Quand la couleur des flammes qui s'élancent de toutes les parties du bain qu'elles embrassent, indique une décarburation convenable, on opère la coulée de l'acier... Malheureusement les caractères indicateurs de la transformation précise de la fonte en acier étant incertains, on obtenait tantôt du fer pur sans carbone, tantôt un alliage d'oxyde de fer et d'acier trop carburé, selon qu'on avait laissé passer trop ou trop peu de vapeur... Depuis trois ans, l'inconvénient provenant de l'incertitude du nombre de minutes après lesquelles il faut arrêter les courants décarbureurs d'air, de vapeur ou, pour mieux dire, d'oxygène, n'existe plus ; aujourd'hui la fabrication est régulière et on obtient toujours de l'acier commun en décarburant complètement les bains de fonte, soit par l'air, soit par la vapeur, puis en y versant 10 0/0 de fonte spathique qui restitue au fer le carbone qui lui manque pour composer l'acier. Toutefois cet acier actuellement en usage pour les rails des chemins de fer a besoin d'être refondu pour devenir homogène et acquérir des qualités supérieures ; et cette seconde opération qu'on fait dans des creusets contenant une vingtaine de kilogrammes, double au moins le prix de revient de l'acier fondu homogène... J'ai perfectionné le four à réverbère de manière à pouvoir arrêter les courants décarbureurs, sans que leurs orifices d'écoulement soient obstrués par le métal liquide qui s'y introduit sans se figer. Sous le bénéfice de ce perfectionnement, il suffit de fermer le robinet qui laissait passer la vapeur surchauffée à travers le bain dont la masse n'est plus agitée, puis d'ouvrir un autre robinet qui lance la vapeur dans la cheminée afin d'activer la combustion sur la grille du

four qui s'élève à une très-haute température... Pour donner au métal toute sa résistance il faut, après l'avoir chauffé convenablement, le soumettre à la pression du laminoir, ou bien aux chocs d'un marteau qui rapprochent les particules du métal, et font disparaître les ampoules... J'ai imaginé de faire disparaître les cavités, en soumettant les pièces à feu à de grandes pressions gazeuses pendant qu'elles sont encore liquides dans leurs moules de sable maintenus par des chassiss de fer convenablement résistants ! »

ÉLECTRICITÉ PURE ET APPLIQUÉE.

Nouvelles expériences d'électricité statique, par M. PERROT, DE ROUEN.

On sait qu'une pile voltaïque n'entre en action et ne produit d'électricité que lorsqu'un circuit électrique s'établit entre ses deux pôles.

On dit au contraire que l'électricité statique peut être développée par un électro-moteur, sans qu'il existe aucune communication, aucun circuit intermédiaire ; c'est-à-dire qu'on admet les deux propositions suivantes : 1° un corps chargé d'électricité statique, électrise à distance sans courant électrique, par influence ou induction, en les polarisant, tous les corps conducteurs isolés qui l'environnent ; 2° un des pôles ou conducteurs de la machine en activité, se charge d'électricité statique, quoique isolé de l'autre pôle. Électrisation avec ou sans courant, des corps isolés, tels seraient dans la théorie admise les principaux caractères distinctifs de l'électricité statique.

Les expériences qui suivent me paraissent démontrer que ces caractères n'ont pas d'existence réelle ; qu'il est aussi impossible de charger un corps isolé d'électricité statique que d'électricité dynamique ; qu'enfin l'une et l'autre de ces deux électricités ne se transmettent qu'à l'aide de courants et seulement aux corps faisant partie du circuit intermédiaire.

Pour obtenir un isolement suffisant des corps soumis aux expériences et rendre manifestes les courants et les actions qui s'établissent, j'ai procédé de la manière suivante :

Ayant isolé une grande capsule de verre remplie d'huile de colza, tenant en suspension des parcelles de feuilles d'argent, j'ai plongé dans cette huile une sphère métallique communiquant avec le conducteur d'une machine électrique ordinaire. Afin de rendre plus stable la

tension électrique du conducteur, j'ai mis ce dernier en contact avec l'armure intérieure d'une bouteille de Leyde dont l'autre armure communiquait au sol.

Première Expérience. — Je me suis assuré de la grande sensibilité électrique du liquide, en constatant qu'une charge d'un degré environ, indiquée par un électroscope à cadran très-sensible, suffisait pour occasionner des courants rapides près de la pointe non isolée que je présentais dans l'huile, à distance de la sphère immergée.

Deuxième Expérience. — Après avoir enlevé la pointe d'essai, j'ai électrisé le conducteur jusqu'à 72°, tension correspondante à une charge environ cent cinquante fois plus considérable que celle de 1°, et cependant la sphère immergée, quoique communiquant au conducteur électrisé, ne m'a paru manifester ni attraction, ni répulsion sur les parcelles d'argent environnantes. Elle ne s'est pas électrisée.

Donc : 1° Loin d'être électrisé à distance par influence, comme on l'admet, un corps bien isolé ne peut pas même [recevoir d'électricité par contact];

2° Un des pôles de la machine électrique ne peut être électrisé s'il est isolé.

3° Enfin, les pointes collectrices des conducteurs, isolées des corps voisins par le plateau de verre électrisé positivement de la machine, se trouvant dans le cas de la sphère immergée, ne peuvent se charger de l'électricité positive du conducteur, et par conséquent la dissiper.

Troisième Expérience. — A l'aide d'un fil de soie isolant, ayant soulevé hors du bain d'huile la sphère immergée, maintenue en contact avec les conducteurs, je l'ai trouvée fortement électrisée; elle attirait vivement et foudroyait les corps non isolés qu'on lui présentait; mais plongée de nouveau dans le liquide, elle n'exerçait aucune action sur les parcelles métalliques environnantes.

Il suffit donc d'isoler un corps électrisé pour lui faire perdre ses propriétés électriques.

Quatrième Expérience. — J'ai ensuite plongé dans l'huile, comme dans la première expérience, une pointe non isolée. Tout aussitôt des courants opposés et dirigés l'un vers l'autre, sont partis de la sphère et de la pointe.

Donc : 1° Si les fluides isolants ne transmettent pas l'électricité par conduction, ils la communiquent par convection, c'est-à-dire en transportant les unes vers les autres des molécules électrisées différemment par des corps faisant partie du circuit.

2° Deux corps très-distants et électrisés différemment, établissent entre eux dans l'air, toujours un peu humide, et mille fois au moins

plus mobile que l'huile visqueuse des courants électrisés qui rendent leur isolement impossible.

3° Les courants liquides nous offrent un exemple de transformation d'électricité en force motrice.

Cinquième Expérience. — A l'aide d'un fil isolant, j'ai suspendu et immergé dans l'huile, près de la première sphère, une seconde sphère métallique légère, afin de voir si elle serait électrisée par influence.

Ayant de nouveau électrisé le conducteur jusqu'à 72°, je n'ai remarqué aucune polarisation ou action électrique, ni entre les deux sphères, ni entre elles et les parcelles d'or. Tout est encore resté en repos. Aucune électrisation par influence ne s'est manifestée.

Ici donc l'électricité statique se comporte comme l'électricité de la pile.

Sixième Expérience. — J'ai immergé au delà de la sphère suspendue une sphère non isolée : immédiatement après la mise en action de la machine, la sphère immergée, la sphère suspendue et la sphère présentée ont manifesté leur état électrique par des courants liquides partant des pôles de chaque sphère vers la sphère voisine.

Septième Expérience. — Après avoir adapté un manche isolant au milieu d'un fil métallique pointu à chaque extrémité, j'ai présenté une de ces pointes à la sphère suspendue, l'autre pointe étant dirigée dans l'air ; les phénomènes de l'expérience précédente se sont reproduits, mais avec moins d'intensité.

Donc entre les corps voisins chargés de l'électricité négative développée par la machine, et la pointe dirigée dans l'air, il naît des courants semblables à ceux du liquide, courants à l'aide desquels s'établit le circuit interpolaire indispensable à l'électrisation.

Expériences sur la tension électrique des pointes, par M. Perrot, de Rouen. — D'après la théorie admise, « les molécules de la matière électrique sont douées d'une force répulsive en vertu de laquelle elles tendent à se fuir et à se répandre dans l'espace. Elles se portent en totalité vers la surface des corps, et n'y sont retenues que par la pression de l'air, contre lequel, à leur tour, elles exercent une pression proportionnelle, en chaque point, au carré de leur nombre ; lorsque cette dernière pression est devenue supérieure à la première, la matière électrique s'échappe dans l'air en un torrent invisible, ou sous forme d'un trait lumineux que l'on désigne sous le nom d'étincelle électrique. » (Extrait de l'instruction de 1823 sur les paratonnerres.)

« A la pointe d'un cône électrisé, la pression du fluide électrique

« deviendrait infinie si l'électricité pouvait s'y accumuler. » (Poisson, mémoire sur l'électricité, page 6.)

Il suit de là, ce me semble, que si la répulsion théorique existe, il doit être impossible, dans l'air atmosphérique, de s'opposer à l'émission de l'électricité par la pointe d'un cône électrisé, à moins d'expérimenter dans de l'air comprimé à une infinité d'atmosphères. Or on connaît aujourd'hui plusieurs dispositions dans lesquelles une pointe électrisée ne perd pas son électricité, quoique communiquant librement avec l'atmosphère.

Il m'a semblé intéressant et facile d'évaluer en pressions atmosphériques la pression théorique à la pointe d'un cône non pas mathématique, mais tel que le donne l'industrie, chargé de plus ou moins d'électricité. Cette évaluation et ses conséquences mettraient de nouveau en évidence, je le crois, l'impossibilité de la répulsion électrique admise.

Au conducteur d'une machine électrique munie d'un électroscope très-sensible, j'ai fixé une tige pointue dirigée dans l'air. Après avoir électrisé ce conducteur, j'ai attendu que l'aiguille de l'électroscope, devenue stationnaire, indiquât que la pression électrique à la pointe était réduite à équilibrer la pression atmosphérique. Présentant alors une sphère métallique au conducteur, j'en ai tiré une étincelle d'un demi-millimètre de longueur environ. Ce fait m'a conduit à penser que si, à l'aide d'un artifice non prévu par la théorie, j'empêchais cette électricité de fuir, je réaliserais la condition, indiquée par Poisson, de l'électricité *accumulée* à la pointe; et qu'alors la longueur de l'étincelle tirée du conducteur, exprimée en demi-millimètres, me donnerait le nombre d'atmosphères équivalant à la pression exercée sur l'air par le fluide électrique ainsi *accumulé*.

Parmi ces artifices, j'ai dû choisir celui qui me paraît à l'abri des objections spécieuses. Il est connu depuis plus de trente ans, et consiste à placer la tige pointue au milieu d'un tube de verre sec qui dépasse un peu la pointe. Ce tube ouvert, de 2 ou 3 centimètres de diamètre intérieur, étant fixé sur la tige pointue, j'ai pu électriser une petite machine, jusqu'à tirer du conducteur des étincelles de 100 millimètres au moins de longueur, la pointe ne laissant pas échapper, d'une manière notable, l'électricité accumulée dont elle était chargée.

La pression exercée sur l'air par l'électricité accumulée à la pointe devait donc s'élever à 200 atmosphères environ.

Ce n'est pas tout : chacune des pointes collectrices aiguës de mon conducteur, avait à peu près la même charge, et cependant, aucune n'émettait d'électricité sensible. Bien plus, lorsque du conducteur d'une puissante machine électrique on tire des étincelles de 500 mil-

limètres de longueur, le fluide électrique accumulé aux pointes collectrices exercerait sur l'air ambiant, à une atmosphère, et sans vaincre sa résistance, une pression de près de 1 000 atmosphères !

Ces résultats prouvent surabondamment, suivant moi, la non-existence de la répulsion électrostatique. En effet l'action paralysante d'un tube dont l'ouverture offre une issue libre au jet du fluide, supposé si fortement pressé à la pointe par la force répulsive, ne suffit-elle pas pour démontrer que cette force n'existe pas ?

Cependant, comme le tube dépasse un peu la pointe, on pourrait imaginer, pour le besoin de la cause, une nouvelle force répulsive non prévue par Poisson, dont seraient doués les bords du tube, et qui, agissant obliquement sur la pointe, contrebalancerait la force répulsive du fluide accumulé sur cette dernière. C'est à peu près ce qui a été proposé pour expliquer l'action paralysante, connue depuis longtemps, d'une cloche de verre sur une pointe électrisée qu'elle recouvre.

Mais cette explication ingénieuse me semble en opposition avec la théorie. « Dans les endroits où la pression vient à surpasser la résistance que l'air lui oppose, l'air cède ou, si l'on veut, le vase « crève, et le fluide s'écoule comme par une ouverture. » (Poisson, mémoire cité, page 6.) Or l'air qui entoure la pointe est à une atmosphère seulement, et communique avec l'air extérieur; comment donc *ce vase d'air* n'est-il pas crevé par la pression de 200 atmosphères à la pointe ?

C'est pour démontrer combien est inadmissible cette explication basée sur l'admission d'une nouvelle force répulsive des parois opposées à la pointe électrisée, que j'ai imaginé l'expérience qui montre qu'il suffit d'armer cette pointe d'un disque non conducteur qu'elle dépasse un peu, pour annuler presque entièrement sa puissance émissive. Ici, aucun objet n'est placé devant la pointe, le disque est en arrière; il faudrait le douer, non plus d'une force répulsive, mais au contraire d'une puissance attractive équivalente à plusieurs centaines d'atmosphères, pour annuler la force émissive de la pointe. Cela n'est-il pas inadmissible ?

En rappelant cette expérience, je me trouve, à regret, forcé de répondre à la critique erronée adressée à l'Académie des sciences (compte rendu, 20 février de l'année dernière), par un professeur de physique d'Anvers, M. Montigny. Suivant ce physicien, mon expérience n'infirmerait aucunement les conséquences de la théorie de l'illustre mathématicien Poisson; car le disque *non conducteur*, qui enserme le cône près de la pointe, met un obstacle à la communication entre la couche électrique répandue sur la surface du cône et

l'électricité accumulée à la pointe, communication que la théorie mathématique supposera absolument libre.

Une seule observation suffit pour faire tomber la critique du savant belge : c'est que, d'après la théorie qu'il invoque, la couche électrique n'existe pas *au dehors* de la surface du cône, comme il l'affirme, mais à son *intérieur*. Mon disque, étant extérieur au cône, ne peut donc interrompre la libre circulation des diverses parties de cette couche qui se meuvent à l'intérieur du cône, et mon objection subsiste dans toute sa force.

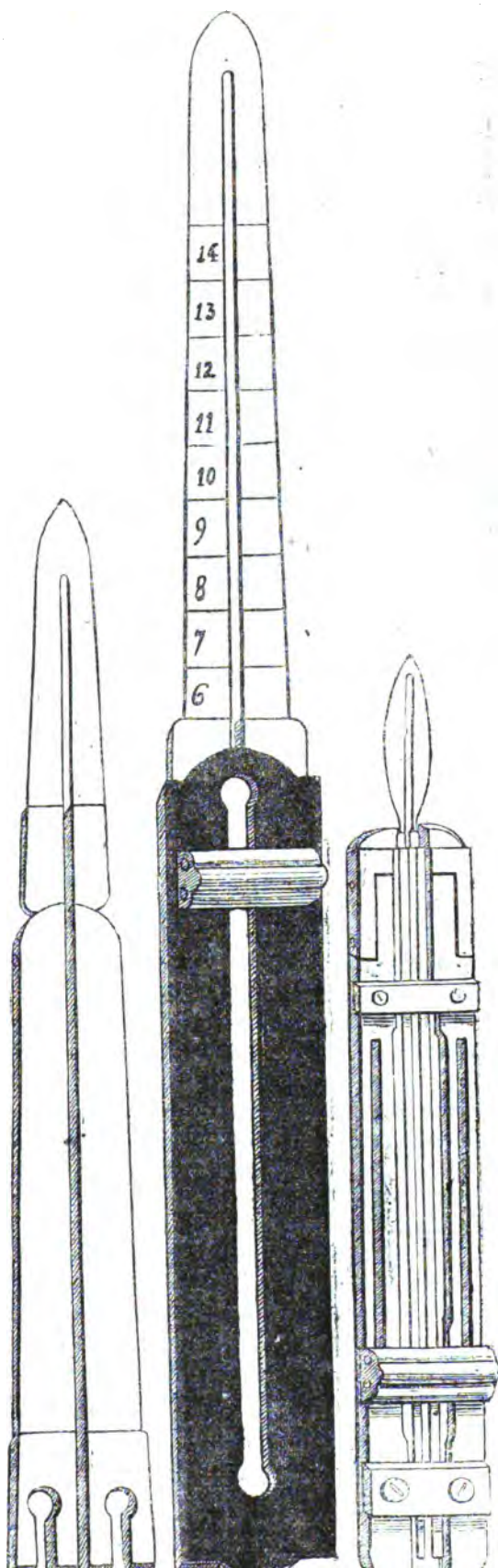
Poisson a écrit précisément le contraire de ce que lui fait dire M. Montigny. « Cette couche est terminée *extérieurement* par la surface même du corps et à l'*intérieur* par une surface très-peu différenciée de la première. » (Poisson, mémoire cité, page 3.) Il faudrait, dans l'hypothèse de M. Montigny, qu'au lieu de se mouvoir dans le cône métallique *conducteur*, l'électricité se transmet dans l'air *non conducteur* ; et enfin, si le collet non conducteur en caoutchouc, de 2 millimètres de longueur, que forme mon disque près de la pointe du cône électrisé suffit pour empêcher la transmission de l'électricité dans ce cône, comme le prétend M. Montigny, comment donc nos télégraphes électriques, dont les fils sont recouverts de caoutchouc ou de gutta-percha, non pas sur 2 millimètres de longueur, mais sur un bon nombre de lieues, transmettent-ils la décharge électrique de la foudre ? Comment encore nos électroscopes, dont les tiges sont enduites de gomme laque, sont-ils si sensibles ?

En terminant, je crois devoir rappeler que les phénomènes que j'ai signalés comme si opposés à l'hypothèse de la répulsion me paraissent, au contraire, s'expliquer de la manière la plus simple, ainsi que les autres phénomènes électrostatiques, en n'admettant qu'une seule force : l'attraction mutuelle des corps électrisés différemment.

CHIRURGIE ET MÉDECINE ÉLECTRIQUES.

Couteau galvano-caustique à chaleur graduée, de M. le docteur E. de Séré, médecin-major. — Ce couteau est un instrument de chirurgie, dont la lame en platine, s'échauffe à 1 500 degrés de chaleur, par le passage d'un courant galvanique produit par une pile de Grenet.

Le platine étant un métal mou, cette lame n'a pas de tranchant qui lui soit propre ; mais elle en acquiert un excellent au moyen du feu électrique, qui lui communique instantanément avec un fulgurant



éclat une trempe spéciale ; car la lame redevient mousse dès que la chaleur disparaît. A 1 500 degrés au rouge blanc éclatant, prêt à fondre, les tissus coupés net restent béants, le sang en sort à plein canal : ce couteau à lame fixe est hémorrhagique.

Cet instrument a été gradué de 1 500 à 600°. Sa chaleur augmente ou diminue au moyen d'un procédé fort simple, qui consiste à allonger ou à raccourcir la portion de platine comprise dans le circuit ; la lame ardente passe ainsi par tous les tons de l'échelle lumineuse calorifique, depuis le rouge blanc éclatant qu'on obtient à 1 500° jusqu'au rouge sombre à 600.

Par la graduation on réunit en un seul instrument trois indications chirurgicales :

- 1° La section hémorrhagique à 1 500° ;
- 2° La section hémostatique à 600° ;
- 3° Les sections et cautérisations graduées à tous les degrés intermédiaires.

On peut graduer de deux façons : hors du manche et dans le manche.

Le couteau qui se gradue hors du manche, est à lame mobile ; un bouton isolant pousse la lame graduée hors du manche, d'où elle sort en glissant, à frottement doux, entre les deux extrémités des réophores de la pile.

Le couteau gradué dans le manche est à lame fixe ; un bouton mobile, en métal très-bon conducteur, déplace son point de contact en glissant sur une échelle de graduation en platine placée dans le manche.

Ce petit couteau envoyé comme modèle à l'exposition de 1862, à Londres, peut être transformé de façon à remplacer la lame par tout autre forme d'instrument, et à les graduer de la même façon ; et voici ce que M. Nélaton en a dit dans le compte rendu de la Commission internationale, tome IV, page 327.

« On s'occupe beaucoup en Allemagne de la galvano-caustique, c'est-à-dire de la cautérisation à l'aide d'un cautère dont la température est obtenue au moyen d'un courant galvanique. Cet instrument a subi plusieurs perfectionnements. Nous avons employé plusieurs fois le cautère de M. Mathieu, construit avec un fil de platine enroulé sur un petit cône de porcelaine qui rougit comme le métal qui l'enveloppe, et dans cet état, suffit à produire une cautérisation profonde et étendue. Sans partager l'enthousiasme de quelques chirurgiens allemands pour la galvano-causticité, nous avons cependant cherché à déterminer les conditions dans lesquelles cet instrument doit obtenir la préférence sur le cautère ancien.

« Pour terminer ce qui est relatif aux cautères, nous devons dire un mot du couteau galvano-caustique du docteur de Séré, ingénieux instrument constitué par une lame de platine mise en communication avec une pile Grenet, et dont on peut, par un mécanisme très-simple, porter la température à des degrés qui varient de 600 à 1 800. A 600 degrés ce couteau divise les tissus et les cautérise : il serait alors, suivant l'auteur, chauffé au degré hémostatique. A 1 000 degrés et au-dessus, il divise les tissus avec une merveilleuse facilité, mais sans les cautériser, en vertu de cette singulière propriété des corps liquides à l'état sphéroïdal, ainsi que le désigne dans ses savantes recherches, M. Boutigny d'Evreux, à cette température l'instrument ne serait plus hémostatique. Quel est l'avenir réservé à cet ingénieux mécanisme? quelles sont ses applications dans la pratique? ce sont des questions auxquelles il serait prématuré de répondre. »

ÉLECTRICITÉ APPLIQUÉE A L'INDUSTRIE.

Orgue pneumato-électrique de M. Barker. — Le 13 septembre 1865, on inaugurerait, à Salon, charmante petite ville de Provence, un orgue pneumato-électrique, qui n'a rien laissé à désirer pour la puissance de l'ensemble, la délicatesse des jeux et l'efficacité du mécanisme. A cette occasion M. F. Seguin, professeur à la faculté des sciences de Grenoble a publié, dans la Revue paroissiale du diocèse d'Avignon, sur l'orgue électrique, une note très-bien faite que nous sommes heureux de reproduire.

Il est bon de faire observer avant tout que le fluide électrique, employé ici, n'influe en rien sur l'intensité, la hauteur et le timbre du son de l'instrument, pas plus qu'il n'y remplace la soufflerie. Il s'agit purement et simplement d'un nouveau procédé fondé sur les propriétés de la pile électrique. Le courant engendré par cette pile est conduit par des fils métalliques sous les touches des claviers, par l'action desquelles il est mis en communication avec les soupapes des sommiers. De là deux parties bien distinctes dans le parcours du courant : la première, partant de la pile jusque sous les claviers ; la seconde, partant du clavier jusqu'aux soupapes des sommiers.

Les appareils que l'on rencontre sur l'étendue de ce parcours, sont : 1° la pile ; 2° le fil conducteur allant de la pile aux claviers ; 3° le mécanisme placé sous le clavier ; 4° un autre fil conducteur des cla-

viers à l'électro-aimant inclusivement ; 5° le soufflet pneumatique. Nous allons brièvement examiner l'action particulière de ces divers appareils.

1° *La pile.* Elle se compose d'un certain nombre de récipients en verre, contenant du *sulfate de mercure* en dissolution dans l'eau. Dans chacun de ces récipients plonge une lame de zinc placée entre deux lames de charbon minéral. — Cette pile dont l'entretien peut paraître fort dispendieux, est cependant d'une économie notable, comparée à toutes celles connues. D'abord elle ne fonctionne que lorsqu'on touche l'orgue : en effet, les récipients étant posés sur un soufflet établi en dessous des lames de zinc et de charbon suspendues verticalement, ces lames ne plongent dans le liquide qu'au moment où la table supérieure du soufflet gonflé par le vent élève les récipients avec elle ; ainsi, aucune production inutile de courant... En second lieu, le sel de mercure contenu dans les bocaux se décompose de la manière suivante : l'acide sulfurique se porte sur le zinc, avec lequel il se combine pour former un sulfate de zinc, et le mercure reste au fond du verre. Au bout de 5 ou 6 mois il faut renouveler le sulfate de mercure, ou le recomposer avec le mercure recueilli en le combinant de nouveau avec la quantité voulue d'acide sulfurique : vous aurez ainsi un nouveau sulfate de mercure qui se décomposera toujours de la même manière ; le mercure, seul ingrédient dont le prix soit assez élevé, se trouve donc conservé. Le zinc demande à être renouvelé tous les six mois à peu près. — La force du courant produit par cette pile fait dévier l'aiguille aimantée de 40 à 50°.

2° *Fil conducteur allant de la pile aux claviers.* Le courant électrique produit par l'action de cette pile suit un fil métallique conducteur, complètement isolé de tout contact extérieur par une couche de *gutta percha* et par un fil de soie qui l'enveloppent de tous côtés sur toute sa longueur.

3° Sous chacune des touches du clavier sont attenants l'un à l'autre deux petits godets remplis de mercure, chacun ayant un centimètre de diamètre, 15 millimètres de profondeur, et pouvant contenir 5 ou 6 grammes de mercure (*). A l'un de ces godets vient aboutir le fil conducteur venant de la pile dont nous venons de parler, et de l'autre godet part un *second fil* exactement semblable au premier, allant aboutir à l'électro-aimant, dont l'action s'exerçant sur le levier du petit soufflet pneumatique fera ouvrir, par l'intermédiaire de ce petit soufflet, la soupape du sommier. A la partie inférieure de chaque

(*) Le prix du mercure contenu dans la pile de l'orgue de St.-Laurent a Salon, est évalué à 150 francs.

touche est attachée une petite fourche métallique, à deux branches, de telle façon que, lorsque la touche s'abaisse sous le doigt de l'organiste, l'une des branches de la fourche trempe dans l'un des petits godets, et la seconde branche dans le second godet. Immédiatement, la communication électrique s'établit entre la pile et l'électro-aimant, et une étincelle jaillit en dehors du godet. Que le doigt abandonne la touche, la fourche remonte en même temps, et la communication est interrompue.

4° Voilà donc le courant amené de la pile jusqu'à l'*électro-aimant*. Cet appareil se compose d'une petite lame de fer doux retourné en fer à cheval, dont les deux branches parallèles et verticales sont enveloppées par le fil de cuivre conducteur. On sait que le fer doux entouré d'un courant électrique devient instantanément un véritable aimant. Or, au-dessous de cet électro-aimant est un petit levier également en fer doux et tenu tant soit peu éloigné de l'appareil par un ressort. Sitôt que le courant est mis en communication, l'électro-aimant attire le petit levier, et fait ouvrir la soupape qui donne accès à l'air comprimé dans le *soufflet pneumatique*.

5° Le vent s'engouffre dans ce petit soufflet placé horizontalement au-dessus de l'électro-aimant, et le soufflet, en se gonflant, fait ouvrir la soupape du sommier, au moyen d'une tige métallique qui lui est attachée.

Ces mouvements et transformations de mouvement s'exécutent avec la rapidité de l'éclair qui les accompagne. La transmission est instantanée.

On comprend que l'application du système électrique ne peut convenir qu'aux organes d'un certain nombre de jeux, à plusieurs claviers, avec accouplements, etc.

Nos lecteurs se rappelleront sans doute que M. Peschard, professeur au lycée de Caen, partage avec M. Barker l'honneur de l'application de l'électricité au mécanisme des organes.

BOTANIQUE.

Expériences relatives à l'influence de la lumière sur l'enroulement des tiges, par M. F. Duchartre. — Il existe dans le règne végétal, une catégorie particulière de plantes qui appartiennent à des familles très-diverses et qui, par conséquent, offrent une grande dis-

semblance de caractère et d'organisation, mais entre lesquelles néanmoins on observe une parfaite analogie de port et de végétation. Chez elles en effet, la tige trop longue, trop grêle, pour se soutenir sans aide, cherche dans les objets voisins un appui nécessaire à sa faiblesse, et, en s'entortillant en spirale autour d'eux, elle parvient à s'élever à une hauteur souvent considérable. Les tiges douées de cette curieuse faculté, ou les tiges volubles, comme on les nomme, s'enroulent pour la plupart en tournant autour de leur soutien de gauche à droite, c'est-à-dire en sens inverse de la marche du soleil ou de celle des aiguilles sur un cadran; plus rarement, elles s'élèvent en suivant la direction contraire, c'est-à-dire de droite à gauche. Dans l'un et l'autre cas, le sens de leur enroulement est fixe, invariablement déterminé pour chaque espèce à un fort petit nombre d'exceptions près (*Solanum Dulcamara*, *Loasa*, *Muchlenbeckia varians*), et tous les essais qu'on a faits pour l'invertir sont restés infructueux jusqu'à ce jour. Une si étrange particularité était bien faite pour attirer l'attention des physiologistes, et devait les amener à rechercher la cause qui la détermine; aussi les hypothèses destinées à l'expliquer ont-elles été nombreuses et variées. Parmi les influences extérieures qui semblent pouvoir intervenir en cette circonstance, celle de la lumière se présente des premières à l'esprit comme pouvant jouer un rôle important; tous les botanistes qui se sont occupés sérieusement de cette question se sont demandé si elle agissait et à quel degré elle agissait sur les tiges volubles; même quelques-uns d'entre eux ont fait des expériences, malheureusement trop peu variées, pour s'éclairer à ce sujet. De l'insuffisance de ces recherches expérimentales il est résulté que les deux travaux les plus complets qui aient été publiés relativement aux tiges dont je parle, ont introduit dans la science touchant l'influence qu'elles subissent de la part de la lumière solaire, deux manières de voir tout à fait contradictoires, dont l'une entièrement négative a bientôt fait oublier l'autre et dès lors a été professée sans contestation.....

Mes expériences établissent qu'il existe, parmi les plantes volubles, deux catégories bien distinctes relativement à l'influence que la lumière exerce sur l'enroulement de leur tige : les unes, comme le *Dioscorea Batatas* et le *Mandevilla suaveolens* ne conservent la faculté de s'entortiller autour des corps étrangers que tant qu'elles sont soumises à cette influence; les autres, telles que l'*Ipomœa purpurea*, Lamk., et d'après MM. H. von Mohl et Sachs, les *Phaseolées*, s'enroulent également au jour et à l'obscurité. Il serait intéressant de soumettre à l'expérience le plus grand nombre possible d'espèces à tige voluble pour reconnaître quelles sont celles qui rentrent dans

l'une ou dans l'autre de ces deux catégories; c'est aux directeurs de jardins botaniques qu'il appartient de mener jusqu'à leur terme des recherches dans cette voie, dans laquelle, pour ma part, je m'estime heureux d'avoir pu faire quelques pas.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance publique annuelle du lundi 5 Mars 1866.

Comme nous l'avions annoncé dans notre dernière livraison, l'Académie a tenu lundi dernier, 5 mars, sa séance publique annuelle. Le programme en était aussi simple que celui de l'an dernier : 1^o Proclamation des prix décernés pour 1866, et des sujets de prix proposés; 2^o Éloge historique de M. du Trochet, par M. Coate, membre de l'Académie.

PRIX DÉCERNÉS.

Sciences mathématiques. — GRAND PRIX DE MATHÉMATIQUES. — 1^o *Théorie des marées.* — 2^o *Théorie des équations différentielles partielles du second ordre.* — 3^o *Question concernant la théorie mathématique de la chaleur.* — La Commission n'a pas cru pouvoir décerner le prix pour la première question et elle l'a retiré du concours. Aucun mémoire n'a été envoyé sur la deuxième question, et il n'y a pas eu lieu à décerner le prix pour la troisième. Les deux dernières questions sont remises au concours pour l'année 1867.

PRIX D'ASTRONOMIE. — Depuis quinze ans environ M. Warren de la Rue s'est spécialement livré à l'étude de la photographie céleste. L'instrument qu'il a employé dans ses laborieuses et délicates recherches est un télescope de 13 pouces anglais d'ouverture, monté sur un pied parallaxique mû par une horloge et construit sous sa direction d'après ses dessins. Les belles photographies lunaires que M. de la Rue a fait connaître au monde savant prouvent le degré de perfection de son grand appareil sous le double rapport optique et mécanique. Tour à tour opticien, mécanicien, chimiste et astronome, M. de la Rue a eu la satisfaction de voir ses efforts couronnés de succès. Les images photographiques de la lune qu'il a obtenues à diverses reprises sont d'une perfection telle qu'elles peuvent supporter l'amplification considérable de 36 pouces anglais en diamètre; et elles se prêtent à des mesures micro-

métriques si exactes, qu'elles ont fourni des données précises pour la mesure de la libration. Il est parvenu à produire des vues stéréoscopiques lunaires qui peuvent faire connaître exactement les hauteurs et les dépressions relatives des ravins, plateaux et ondulations dont la surface de la lune est sillonnée. Ajoutons que M. de la Rue a également obtenu des épreuves photographiques de Saturne, de Jupiter, de Mars et de quelques étoiles. La comparaison des photographies de l'éclipse totale de soleil de 1860, obtenues à Rivabellosa, où observait M. de la Rue, avec celles que le P. Secchi obtint au Desierto de las Palmas, montra l'identité des proéminences observées aux deux stations. En 1859, M. de la Rue obtint des vues stéréoscopiques du soleil en profitant de son mouvement de rotation sur son axe, et ces vues des taches et des facules permettent d'étudier les positions relatives des parties qui composent la photosphère. L'Académie décerne le prix d'astronomie de la fondation Lalande à M. Warren de la Rue, pour l'ensemble de ses beaux travaux de photographie céleste.

PRIX DE MÉCANIQUE. — La Commission du prix de mécanique de la fondation Montyon déclare qu'il n'y a pas lieu cette année de décerner le prix.

PRIX DE STATISTIQUE. — La commission n'a pas hésité à décerner le prix à un remarquable travail dû à M. Chenu, médecin principal de l'armée. Ce travail a paru en un volume de 700 pages grand in-4°, presque toutes remplies de tableaux, sous le titre de *Rapport au conseil de santé des armées sur les résultats du service médical chirurgical dans les ambulances de Crimée, etc., pendant la campagne d'Orient*. Ce titre fait voir que l'auteur s'adresse principalement au corps médical et aux administrateurs militaires. Son immense travail présente à la fois réunies les conditions d'originalité, de multiplicité des faits, de conséquences souvent immédiates, d'une persévérance dans les recherches qu'aucune difficulté n'a pu arrêter, enfin d'une exactitude consciencieuse qui ne dissimule aucune des erreurs restées possibles.

La commission a décerné en outre : 1° Une mention très-honorable à M. POULET, pour son *Mémoire sur le goître à Plancher-les-Mines* ;

2° Une mention honorable à M. SISTACH, pour les *Études statistiques sur les varices et le varicocèle* ;

3° Une mention honorable à M. SAINTPIERRE, pour son ouvrage intitulé : *l'Industrie du département de l'Hérault*.

PRIX BORDIN. — *Étude d'une question laissée au choix des concurrents et relative à la théorie des phénomènes optiques.* — Six mémoires et trois suppléments ont été envoyés au concours. Le travail inscrit sous le n° 3 est intitulé : *Recherches sur la réfraction*. L'auteur

conclut de ses nombreuses expériences plusieurs propositions parmi lesquelles on peut remarquer les deux suivantes : 1° *La puissance réfractive d'un mélange est toujours égale à la somme des puissances réfractives de ses éléments*; 2° *l'indice de réfraction d'une substance solide peut, dans certains cas, être déduit de l'indice de réfraction d'une dissolution titrée de la substance*. Ce mémoire a été considéré comme un des bons mémoires de ce concours. Une récompense de cinq cents francs a été accordée à l'auteur.

Celui qui a particulièrement fixé l'attention de la commission est inscrit sous le n° 6 et a pour titre : *Mémoire sur les raies telluriques du spectre solaire*. Il rend compte particulièrement des recherches faites par l'auteur sur ces phénomènes, pendant le cours d'un voyage dans les Alpes exécuté en 1864. Ainsi, au sommet du Faulhorn, l'auteur a constaté que les raies telluriques sont beaucoup moins visibles dans les hautes régions que dans la plaine.

Une récompense de quinze cents francs a été accordée à l'auteur du mémoire inscrit sous le n° 6. L'auteur de ce mémoire est M. J. Janssens. L'auteur du mémoire inscrit sous le n° 4 est M. H. Soleil. Ce travail est destiné spécialement aux opticiens qui s'occupent de tailler le verre en lentilles de divers foyers, et de travailler les cristaux doués de la double réfraction en lames diversement orientées par rapport aux axes optiques de ces cristaux. L'Académie lui a accordé une récompense de mille francs.

PRIX BORDIN. — *Question relative à la théorie mécanique de la chaleur.* — Cinq mémoires volumineux ont été envoyés. La commission estime qu'aucun d'eux ne mérite le prix ; elle accorde une mention très-honorable au mémoire inscrit sous le n° 2, avec l'épigraphe : *Le travail mécanique, la force vive et la chaleur se transforment, sans s'anéantir jamais*. C'est une œuvre considérable, un exposé complet de la théorie mécanique de la chaleur, établie sur les principes que l'on peut regarder comme étant définitivement acquis à la science, présentée et développée sous une forme différente de celle qu'ont adoptée les auteurs qui ont écrit sur le même sujet, et parmi lesquels nous citerons M. Clausius, M. Rankine et M. Gustave Zeuner. L'Académie décerne à l'auteur, à titre d'encouragement, une récompense de quinze cents francs, égale à la moitié de la valeur du prix.

PRIX FONDÉ PAR MADAME LA MARQUISE DE LAPLACE. — Ce prix est décerné à M. Douvillé, sorti le premier en 1865 de l'École polytechnique et entré à l'école impériale des Mines.

Sciences physiques. — **GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES.** — *Anatomie comparée du système nerveux des poissons.* — L'Académie

a reçu sur cette question plusieurs ouvrages à divers titres. La commission a eu à examiner un travail considérable de M. C. Baudelot, un mémoire de M. Hollard, et un mémoire imprimé de M. Mayer, de Bonn. L'étude de M. Baudelot sur l'encéphale des poissons a porté sur une suite d'espèces choisies dans les principaux groupes de cette classe du règne animal. M. Hollard a étudié avec un soin particulier les lobes de la moelle allongée, et en a décrit la plupart des modifications essentielles, suivant les types. Une mention honorable est accordée à chacun de ces travaux, et la somme affectée au grand prix des sciences physiques est partagée entre M. Baudelot qui en reçoit les deux tiers (2,000 francs), et M. Hollard qui en a le tiers (1,000 francs).

GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES. — *Travail ostéologique contribuant à l'avancement de la paléontologie française.* — Un seul concurrent a cherché à remplir le programme proposé par l'Académie. Mais le travail qu'il a envoyé dans ce but est une œuvre considérable représentée par deux grands volumes in-folio de texte, et par six volumes in-folio d'atlas comprenant 835 planches et au moins 2,800 figures. Ce travail est intitulé : *Recherches d'anatomie comparée et de paléontologie pour servir à l'histoire de la faune ornithologique française aux époques tertiaire et quaternaire.* Le sujet choisi par l'auteur représentait un des desiderata les plus réels de la paléontologie; son travail embrasse l'ensemble de la classe des oiseaux; il fournit donc à l'étude des fossiles, pour toute une classe de vertébrés, les bases sûres que la plupart des paléontologistes regardaient comme ne pouvant être obtenues. L'auteur est M. ALPHONSE MILNE EDWARDS. L'Académie lui décerne le prix des sciences physiques et exprime le vœu que son ouvrage soit publié.

(La fin au prochain numéro).

ERRATUM. — A la page 333 du n° précédent, à l'article *Évaporateur* de M. Taselli, au lieu de 130 évaporations, lisez 13.

NOTA. — Parmi les avantages de la machine de M. Mantegesse décrite dans l'avant dernier numéro des Mondes, page 317, nous avons oublié de signaler une application des plus importantes de l'*Auto-souleveur*, celle d'être essentiellement propre à soulever et diriger les wagons.

CHRONIQUE SCIENTIFIQUE DE LA SEMAINE.

Comète I, 1866. — La nouvelle comète découverte par M. Tempel paraît décrire une orbite elliptique. M. Péchulé, jeune astronome de Copenhague, en a calculé successivement deux systèmes d'éléments; d'après le premier, la durée de sa révolution aurait été de 10 ans 9 mois; mais d'après le second, basé sur un calcul plus rigoureux, cette comète mettrait 53 ans à accomplir sa révolution.

Nom de la planète 85. — La planète découverte en Amérique par M. Péters a reçu le nom d'IO. La planète 86, dont M. Tietjen vient de publier les éléments, n'a pas encore reçu de nom.

Miss Beckly, astronome photographe. — Parmi les nobles emplois auxquels peut se consacrer le génie de la femme, se place celui de surveiller et d'enregistrer les plus petits changements qui se produisent dans la physionomie de la nature. Miss Beckly, fille de l'assistant mécanicien de Kew, a une occupation de ce genre; son champ spécial d'observation est le soleil, dont elle utilise la lumière pour enregistrer tous les changements que sa surface éprouve d'un jour à l'autre. Pendant le jour elle épie les occasions favorables pour photographier le soleil, avec la patience qui distingue son sexe; et nous avons l'autorité de notre président de la Société d'astronomie pour affirmer qu'elle n'a jamais été prise en défaut. C'est une chose extraordinaire que, même dans des jours très-nuageux, entre des ouvertures de nuages, quand on pourrait penser qu'il est presque impossible d'obtenir une photographie, il y a toujours une enregistrement à Kew. — *The Athenæum* 24 février 1866.

Masse d'or cristallisé. — Une masse cristallisée d'or, du poids de 201 onces (6232 grammes) a attiré dernièrement l'attention des minéralogistes de New-York, où cette masse a été envoyée du pays de l'Eldorado, en Californie. Les cristaux, la plupart imparfaits, sont groupés d'une façon étrange, et présentent certaines particularités qui méritent d'être étudiées. La valeur de ce bloc, telle qu'elle a été estimée à New-York, est de 20 000 francs.

Géologie de la Californie. — Ceux qu'intéresse la géologie de la Californie seront heureux d'apprendre que la législature californienne a fait publier, en un gros volume in-8°, un rapport des progrès et un tableau synoptique du champ d'opération de la société géologique de l'État, de 1860 à 1864. On compte que ce sera le premier volume d'une série, et à en juger par ce qu'il contient, les géologues n'auront pas de raison de se plaindre de n'avoir pas de détails complets sur le sujet intéressant qui y est traité.

Cause de la rupture du câble transatlantique. — Quelques lecteurs se souviendront que pendant la pose du câble transatlantique l'année dernière, nombre de théories et d'explications ont été émises sur la cause de l'insuccès. L'une des plus plausibles a été un orage magnétique, et cette explication est maintenant soutenue par un télégraphiste américain qui, ayant fait des observations des effets de l'aurore boréale sur un fil de 100 milles de longueur, est amené à cette conclusion que, dans certaines occasions, l'énergie de l'aurore est égale à la force de trente deux millions de chevaux pour chaque mille cube d'étendue. En communiquant ses observations à l'*American Journal of Sciences and Arts*, il fait cette remarque : « En nous rappelant que les effets de cette aurore, ou orage magnétique se sont fait sentir en Angleterre, comme M. Airy l'a observé, et probablement sur le câble transatlantique à la pose duquel on travaillait alors, nous pouvons, jusqu'à un certain point, comprendre quelles puissantes énergies peuvent être en jeu autour de nous ; et cependant leurs effets sont aussi inoffensifs que ceux des rayons argentés de la lune. »

Exemple de conversion d'un mouvement mécanique en chaleur. — Un exemple remarquable de la conversion d'un mouvement mécanique en chaleur est rapporté dans les *Proceedings* de l'Académie américaine des arts et des sciences (Boston). On avait observé des irrégularités dans les mouvements d'une turbine manœuvrant dans un cours d'eau amené de la rivière de Merrimac, et transmettant la force motrice à une des fabriques de coton de Lowell. En l'examinant on a vu que l'axe de la turbine, à son extrémité inférieure, qui était en acier et avait deux pouces et demi de diamètre, et manœuvrait dans une boîte de fer forgé, avait été réellement fondu, quoiqu'il plongeât constamment dans le courant, où coulaient soixante-quinze pieds cubes d'eau par seconde, 4 500 pieds par minute. L'axe et une partie de la boîte de fer ont été présentés à une réunion de l'Académie, et on a reconnu dans l'un et l'autre des signes manifestes de fusion. On sait que la force motrice d'une turbine est très-grande, mais ici nous la voyons convertie en une chaleur qui, malgré le rapide courant d'eau,

s'est élevée à la température du point de fusion du fer. Que la chaleur ne soit qu'un mode de mouvement, c'est une question qui a dignement occupé l'attention du docteur Joule et d'autres savants physiciens, et nous leur recommandons cette nouvelle et frappante démonstration.

Flore de la Pensylvanie. — Dans une des dernières réunions de la société philosophique américaine, on a constaté que la flore indigène de la Pensylvanie cédait rapidement à l'invasion d'une flore étrangère. Des plantes que l'un des premiers botanistes des États-Unis a décrites comme rares sont devenues abondantes, et ont pris possession de la vallée de Susquehanna. De nombreuses plantes, non indigènes, ont apparu dans la cour de la prison de Philadelphie. Dans ce cas on a supposé que les plantes étrangères ont été introduites dans la laine apportée pour le travail des prisonniers; mais le changement de la flore sur une grande échelle est attribué à l'extension des chemins de fer, et quelques-uns des botanistes présents à la réunion ont exprimé leur opinion que la flore « étrangère » supplanterait la flore indigène dans un temps comparativement très-court.

Les puits artésiens de Chicago. — Ces puits, qui donnent maintenant par jour un million et un quart de gallons (5 676 000 litres) de l'eau la plus pure, continuent d'exciter beaucoup d'étonnement et de curiosité. Ils sont situés près des limites de la ville, à environ trois milles de City Hall, ont 700 pieds de profondeur, et donnent un volume immense d'eau claire et fraîche. Ces puits présentent des anomalies sous plusieurs rapports : d'abord, l'eau qui s'élève à la surface est à 14°, température au-dessous de la moyenne de la localité, tandis que dans tous les autres puits profonds, la température augmente avec la profondeur; dans les grands puits de Charleston, ainsi que dans le bassin de Paris, la température s'élève de 29° à 32°. Ensuite cette eau n'est pas chargée de ces minéraux déplaisants et désagréables si communs dans les puits artésiens. Il est démontré par l'analyse chimique que c'est la meilleure eau potable du monde; et d'après la force avec laquelle elle arrive à la surface, elle s'élèverait à 125 pieds au-dessus du niveau du lac Michigan. Il ne paraît pas douteux qu'en donnant à un des puits un diamètre de 20 pouces, on pourrait en obtenir une quantité suffisante, estimée à 17 000 000 de gallons (81 000 000 litres) par jour, pour répondre aux demandes de la ville dans les années à venir, et elle s'écoulerait dans des réservoirs sans le secours de machines dispendieuses, de pompes à vapeur et de combustible. Une autre particularité curieuse de ces puits, et dont les géologues n'ont pas encore donné d'explication, c'est qu'ils ne sont pas situés dans une grande vallée ou une dépression, comme les bassins de Paris et de

Londres, mais qu'ils sont dans une prairie en plaine, environnée d'un pays également plat, et d'une étendue de plusieurs centaines de milles. Ce fait, joint à la basse température de l'eau et à la grande hauteur à laquelle elle s'élève, semble indiquer qu'elle a sa source bien loin au nord ou au nord-ouest, au-dessus du lac Supérieur et du Mississipi, peut-être jusqu'aux montagnes Rocheuses (*The mechanic's magazine*, 23 février 1866).

Yeux artificiels. — Un journal donne quelques détails sur la fabrication de faux yeux à Paris. La vente d'yeux destinés à des têtes humaines s'élève en moyenne à 400 par semaine. Il paraît que Paris a le monopole de cet étrange commerce. Douze fabriques d'yeux prospèrent dans l'intérieur des barrières, et chacune d'elles occupe vingt ouvriers.

Appareil pour décharger les vaisseaux. — M. Des Coraux, de Lyon, a fait une invention importante pour la marine marchande; elle consiste à placer les marchandises dans des wagons ou des caisses au sein de la cale du vaisseau; et au moyen d'un appareil très-simple, mû par la vapeur, au moment de l'arrivée au port, elles sont hissées dans le dok, placées sur des traîneaux qui roulent sur des rails, sont amenées sur le quai. On dit que par ce moyen le déchargement d'un vaisseau peut être effectué dans un temps très-court par deux hommes.

Importation du fer en France. — Des rapports sur le commerce du fer en France, apprennent que la quantité de fonte importée en France, l'année dernière, s'élève à 161 536 760 kilogrammes. Durant la même période il a été importé 38 631 742 kilogrammes de fer et 13 241 515 kilogrammes de tôle.

Guano. — Il vient d'arriver du guano provenant d'une nouvelle localité; deux cargaisons de ce produit ont été importées de l'île de Malden, récemment découverte dans le Pacifique. On assure que ce guano est remarquable par sa richesse en phosphates (*The Reader*).

Débris fossiles d'un oiseau gigantesque. — Les restes fossiles d'un oiseau gigantesque, que l'on estime avoir eu 25 pieds de hauteur, ont été découverts dans des couches de calcaire à Nelton, dans la Nouvelle-Zélande. Ces restes sont une tête, moins la mâchoire inférieure, dont les dimensions sont de 3 pieds 4 pouces sur 1 pied 10 pouces; l'orbite de l'œil mesure 4 1/2 pouces sur 2 1/2 pouces; il y a aussi un corps moins le cou; le thorax est très-développé, mais un peu plat, la queue longue, et le corps volumineux; les ailes, qui

sont bien définies, sont grandes et serrées contre le corps elles en sont séparées par une cheville ou éclisse d'une forme très-gracieuse ; les plumes qui couvrent le corps sont d'une grande dimension et très-serrées (*Ibid.*)

Nouveau réactif de l'acide urique. — M. le docteur Dietrich a remarqué qu'en ajoutant à l'urine une solution alcaline bromurée d'hypochlorite de soude, on produisait une coloration d'une couleur rose intense. La coloration disparaît au bout de quelque temps, et rapidement, quand on ajoute encore de la solution bromurée. Cela dépend probablement, dit-il, de la formation de l'alloxantine. L'expérience réussit bien avec des excréments de serpents, mais il est difficile de reconnaître la coloration avec des excréments de pigeons ou du guano, à cause de la couleur des substances elles-mêmes, qui est d'un brun sale. Ce réactif peut, dans beaucoup de cas, remplacer le murexide, parce qu'on le fait facilement et en peu de temps. (*Chemical News*, 28 février 1866).

Peintures du musée de South Kensington. — Une commission composée de MM. le professeur Graham, directeur de la Monnaie : le professeur Tyndall, le docteur Percy, le docteur Frankland, le lieutenant-colonel Scott, et le capitaine Donelly, a été chargée de rechercher la cause des craquelures et de la destruction graduelle des peintures du musée de South Kensington. Le comité demande des éclaircissements aux professeurs de peinture et aux autres personnes compétentes. (*Ibid.*)

Remède de M. Worms contre la peste des bêtes à corne. — Prenez une livre de petits oignons rouges servant à mariner, et une livre d'ail, pelez-les, mettez-les ensemble dans un mortier, et réduisez-les en pulpe fine ; à cette pulpe ajoutez une livre de gingembre moulu, et mêlez parfaitement. Prenez trois quarts de livre d'assa foetida, versez dessus assez d'eau pour la recouvrir, ensuite faites-la bouillir jusqu'à ce qu'il ne reste pas de dépôt, enlevant avec soin toutes les parties dures. Versez cette décoction sur la pulpe d'oignons, d'ail et de gingembre, et remuez bien toute la masse ; ajoutez-y huit quarterons d'eau de riz, et laissez refroidir. On ne saurait attacher trop d'importance à la nécessité d'administrer la médecine au moment où l'haleine est corrompue. (M. Worms a écrit dernièrement pour dire que les proportions d'oignons et d'aux dans le mélange peuvent être doublées avec avantage). (*Ibid.*)

Emploi de l'acide fluorhydrique dans la fabrication du sucre. — Malgré les nombreux perfectionnements qui ont été apportés dans les

dix dernières années dans la fabrication du sucre de betteraves, on n'est pas encore parvenu à débarrasser les mélasses, qui renferment encore de 32 à 36 p. 100 de sucre cristallisable, ou du moins à y diminuer la proportion des sels nuisibles à la cristallisation. On est donc obligé de faire consommer ces mélasses en nature ou bien de les consacrer à la fabrication de l'alcool ou de la potasse. Les fabricants manquent encore d'un acide qui, sans être nuisible aux matières organiques, puisse en éliminer la majeure partie des alcalis contenus dans le jus des betteraves, ou la chaux employée à la défécation. On savait depuis longtemps que l'acide fluorhydrique jouissait d'une propriété analogue, et en conséquence M. Frickenhauss a entrepris une série d'expériences qui ont confirmé, du moins en petit, l'action et l'emploi de cet acide, attendu qu'en se servant de 4 p. 100 de chaux et de la quantité correspondante d'acide fluorhydrique, il a obtenu un jus qu'il n'aurait pas été possible de se procurer par tout autre mode de défécation. Les expériences montrent aussi que le sucre n'éprouve, par l'emploi de l'acide fluorhydrique, aucune altération, et que son application directe au jus brut est chose possible, que l'action de l'argile mélangée mécaniquement à ce jus en devient même plus énergique.

Au mois de décembre dernier, on a opéré, dans la fabrique de Friedens-Au, sur une chaudière à défécation de 1200 quintaux, à laquelle on avait ajouté d'abord 4, puis 8 quintaux d'acide fluorhydrique très-étendu à la température de 40° C., qu'on a éliminé à celle de 75° par 7 kilogrammes de chaux. Le jus a été d'une qualité parfaite, marquant de 87 à 88 p. 100 au polarimètre, tandis qu'il ne marquait que 79 à 80 par le procédé ordinaire. D'ailleurs les frais ont été bien moindres. *(Journal des fabricants de sucre.)*

Nouveau procédé de dessiccation des sucres en pains par M. Chauvin, contre-maître raffineur, et M. Legal fils, chaudronnier à Nantes. — Dans les raffineries de sucre, on emploie la pompe pneumatique pour opérer la succion d'une certaine quantité de sirop qui séjourne dans la tête des pains, parce qu'il est trop dense pour s'égoutter naturellement. On parvient à extraire ce sirop au moyen d'une pompe ou sucette, en forçant une certaine quantité d'air à passer à travers les cristaux de sucre, et cette opération dure ordinairement de une à deux heures. Le perfectionnement de MM. Chauvin et Legal, qui est des plus importants, consiste à opérer en une seule fois la dessiccation complète des sucres en pains, dessiccation obtenue en continuant l'opération de la succion et en forçant de l'air sec et chaud à passer, en assez grande quantité, à travers les cristaux. Ils opèrent de la manière suivante : les pains, lorsque la cristallisation est achevée dans l'empli, sont montés à l'étage où sont les tuyaux suceurs, en

ayant soin, avant la mise sur les godets, d'introduire dans la tête des pains une sorte d'âlène de quelques centimètres de longueur, pour favoriser l'écoulement du sirop qui est interposé entre les cristaux. Le robinet qui établit la communication avec les sucettes est alors ouvert. Le vide produit par les pompes active tellement l'écoulement du sirop, qu'au bout de quelques heures on peut procéder aux chargages. On peut les terminer dans la même journée à la rigueur. Le deuxième jour on plamote les pains, en les laissant toutefois, après cette opération, toujours sur les sucettes. (*Génie industriel.*)

Fabrication d'un ciment à base de plâtre ; par M. F. de Wilde. — On commence par cuire ou griller le plâtre de la manière ordinaire, dans un four approprié, pour en expulser l'eau ; après quoi, le plâtre est cassé en petits fragments qu'on immerge dans une solution d'un silicate alcalin, contenant du carbonate alcalin. La solution qui répond le mieux est composée de silicate de potasse, contenant une suffisante quantité d'équivalents de carbonate de potasse, pour ne pas précipiter la silice, comme par exemple, dans les proportions suivantes : 0,860 kilogramme de silicate de potasse contenant 0,235 kilogramme de carbonate de potasse, par 4, 54 litres d'eau, solution d'un poids spécifique d'environ 1,200, mais qui peut varier selon le but auquel le ciment est destiné ; ainsi par exemple, on peut dans certains cas l'employer à la force qui vient d'être indiquée ; tandis que si l'on désire fabriquer un ciment d'une qualité plus ordinaire, on pourra se servir d'une partie de la solution pour deux parties d'eau. Dans le cas où l'on voudrait que le ciment durcît plus lentement, on pourrait mélanger du sulfate au carbonate de potasse, ce qui permet même d'activer ou de ralentir, à volonté, l'action durcissante du silicate sur le plâtre. Après avoir tenu le plâtre immergé dans la solution pendant 24 heures, plus ou moins, on l'en enlève et on le met à égoutter en masse compacte, afin que la diffusion de la solution dans le plâtre s'opère plus parfaitement ; après quoi, ce dernier est de nouveau remis au four et chauffé de 150° à 250° centigrades, pour bien en chasser toute l'eau ; enfin, le plâtre est réduit en poudre, et au besoin on peut y mélanger une quantité plus ou moins grande de matières colorantes, suivant la couleur qu'on désire lui donner.

Pomme de terre dite d'Australie, lettre de M. GRAUX (de May-champ.) — « J'ai planté, au printemps de 1860, la pomme de terre d'Australie, qui m'avait été envoyée par un de mes amis. Au mois d'octobre, j'en ai récolté 36 ; j'en ai mangé une que j'ai trouvée délicieuse et j'ai planté les 35 autres en 1861 : elles ont produit un hectolitre. Je conservai pour la reproduction toutes celles qui étaient

rondes et régulières, et après en avoir fait deux lots : l'un, des 415 plus petites, et l'autre, des 280 plus grosses, je les plantai dans le jardin (1862). Chaque lot, malgré la différence numérique, occupait le même espace (1 are 50 centiares). J'ai obtenu 6 hectolitres 23 avec les 415 petites, et 8 hectolitres 75 avec les 280 grosses. Quelques touffées de ces dernières ont donné jusqu'à 80 belles pommes de terre ; depuis cette époque, je n'en ai jamais planté de petites. Je commençai en 1863 à la cultiver dans les champs : une terre de 41 ares me rendit 50 hectolitres, tandis que 123 ares dans le même terrain ne me rendirent que 100 hectolitres en pommes de terre ordinaires, c'est-à-dire un tiers en moins. La fumure et les labours avaient été les mêmes. La terre était sablonneuse et de moyenne qualité. En 1864, en terre calcaire, où les pommes de terre réussissent mal quand il fait trop sec, le rendement moyen a encore été de 100 hectolitres à l'hectare, tandis que les pommes de terre hâtives ne m'ont pas rendu 20 hectolitres dans les mêmes conditions. Enfin, en 1865, dans 1 hectare 40 ares de sable argileux, excellent pour la culture des tubercules et des racines, j'ai obtenu, malgré quatre mois de sécheresse à l'époque la plus favorable à leur développement, 312 hectolitres de pommes de terre, et je ne crains pas d'affirmer que la récolte eût été plus que doublée, si la température avait été favorable. Les pommes de terre d'Australie sont les plus avantageuses pour la culture ; meilleures que la pomme de terre chardon, elles donnent un égal rendement, se conservent très-bien et résistent admirablement à la sécheresse. Je ne leur connais qu'un défaut, c'est de rester trop longtemps en terre. On les plante au mois de mars et elles ne mûrissent que vers les derniers jours de septembre ou le commencement d'octobre. Je n'ai cependant pas remarqué qu'elles épuisent beaucoup la terre, car les récoltes suivantes n'offraient pas de différence. J'ai eu soin de planter, dans les mêmes pièces, d'autres pommes de terre pour les comparer sous tous les rapports. » (*Bulletin de la Société d'acclimatation*, décembre 1865.)

La pomme de terre de Norvège. — La pomme de terre rouge et longue est à peu près inconnue en Norvège. La seule variété cultivée est jaune et ronde. C'est elle que l'on présente invariablement sur toutes les tables, à tous les repas, et il n'est pas un étranger qui n'ait été frappé de ses remarquables qualités organoleptiques. Cuite à l'eau et dépouillée de son enveloppe, elle se dilate, s'ouvre et semble s'épanouir au contact de l'air et de la lumière ; elle se crevasse immédiatement, comme le fait la marne sous l'influence de la gelée, mais sans se détacher. Dans cet état, elle est d'un jaune d'or superbe, et laisse voir, sur toute sa surface, comme dans les crevasses les plus profondes, un

nombre infini de beaux grains de fécule dont les effets de radiation ressemblent à ceux que produirait de la poudre de cristal. Rien n'est plus appétissant, plus modestement savoureux que la pomme de terre de Norvège. C'est trop bon pour de la pomme de terre. Nulle part en Europe, on ne trouve sa pareille pour la saveur, conséquence naturelle d'une santé parfaite. C'est la pomme de terre de nos ancêtres, celle du bon Parmentier, et quand on la compare à celles qui sont aujourd'hui dans la consommation, il est difficile de résister à la tentative d'un effort, dans l'espoir d'être utile à tout le monde. La pomme de terre norvégienne est essentiellement rustique, et il ne saurait en être autrement sous une latitude qui est la même que celle de la Sibérie, sous un climat des plus rigoureux, où elle est en butte à de grandes variations de température, aux influences de la neige, des bourrasques, des gelées tardives, des tempêtes et fréquemment des pluies diluviennes, sous un sous-sol absolument imperméable. Ce que nous appelons, en France, des intempéries, c'est le beau temps pour elle. Tout est relatif ; notre hiver, c'est son printemps. Transplantée chez nous, elle y serait certainement comme un Français du nord serait en Italie, et l'on sait, en effet, que la plupart des espèces végétales cultivées, notamment les céréales importées des régions septentrionales, sont infiniment plus vigoureuses et plus productives dans les climats tempérés. Les mêmes influences donnent des résultats inverses pour les plantes des contrées tropicales que nous tentons d'acclimater chez nous. Dans le premier cas, la vitalité augmente ; dans le second cas, elle diminue. (*Annuaire des engrais* de M. F. Rouhart, 7^e et 8^e livraisons, 1863.)

THÉORIE MÉCANIQUE DE LA CHALEUR.

Sur la détente des vapeurs saturées, par M. ACHILE CAZIN. — La théorie mécanique de la chaleur repose sur deux principes fondamentaux que l'on peut énoncer de la manière suivante :

1^{er} Principe. — Lorsque la chaleur est employée à produire un effet mécanique, une certaine quantité de chaleur disparaît, laquelle est proportionnelle au travail mécanique produit. Réciproquement lorsque de la chaleur est produite par une action mécanique, elle est proportionnelle au travail mécanique dépensé. Le rapport du travail produit ou dépensé à la chaleur anéantie ou créée est un nombre constant, qu'on appelle *équivalent mécanique de la chaleur*.

2^e Principe. — Lorsqu'un corps, prenant de la chaleur à une

source, et en transportant *une partie* dans un réfrigérant, produit du travail mécanique, le maximum de travail qu'il est possible d'obtenir est le même, quel que soit le corps, et ne dépend que des températures de la source et du réfrigérant.

Ce principe, qui remonte à Sadi-Carnot, a été successivement établi sous des formes diverses par tous les auteurs qui ont écrit sur la nouvelle théorie. Récemment M. Dupré, professeur à la faculté de Reims, a cherché à en donner un énoncé plus général, et il l'a appelé *Principe de l'Égalité de rendement*, tandis qu'il appelle le premier *Principe de l'équivalence*.

Sans rechercher ici ce qui est rationnel ou hypothétique dans ces deux principes, nous devons les regarder comme exacts, si toutes leurs conséquences sont conformes aux résultats de l'observation; et si quelques-unes conduisent à la découverte de propriétés nouvelles, il est très-important de les soumettre à une vérification expérimentale. Celle dont l'association scientifique a bien voulu me confier l'exécution, est une des plus décisives; car on y est conduit en s'appuyant à la fois sur les deux principes fondamentaux.

Dès l'année 1850, MM. Rankine en Angleterre, Clausius en Allemagne, ont reconnu à l'aide des équations générales de la théorie, que la vapeur d'eau saturée et sèche se condense partiellement, soit lorsqu'elle s'écoule du réservoir qui la contient dans l'atmosphère, soit lorsqu'elle se détend en poussant un piston dont la résistance fait à chaque instant équilibre à la pression de la vapeur: réciproquement la compression surchauffe cette vapeur.

Soit ϵ la quantité de chaleur qu'il faut ajouter à l'unité de poids de vapeur sèche et saturée à t° , pour que par la compression elle reçoive une élévation de température θ , en restant sèche et saturée; la limite du rapport $\frac{\epsilon}{\theta}$ lorsque θ est infiniment petit, s'appelle *Chaleur spécifique de la vapeur saturée à t°* . Je la désignerai par C .

Soient λ la chaleur nécessaire pour vaporiser complètement à t° l'unité de poids du liquide pris à zéro; c'est la chaleur totale de vaporisation de M. Regnault;

q la chaleur nécessaire pour élever l'unité de poids du liquide de zéro à t° , sans changement d'état;

α le coefficient de dilatation de la vapeur;

λ' la dérivée de λ par rapport à la température t .

M. Clausius a démontré, en s'appuyant sur les deux principes fondamentaux, la relation

$$C = \lambda' - \frac{\alpha(\lambda - q)}{1 + \alpha t}.$$

Supposons que le second membre, déduit des données de l'observation se trouve nul, nous concluons que si on comprime brusquement la vapeur, de telle sorte qu'il n'y ait ni addition ni soustraction de chaleur, elle doit rester sèche et saturée. Si au contraire le calcul donne pour ce second membre une valeur négative, nous en concluons qu'il faut soustraire de la chaleur pendant la compression, pour que la vapeur reste sèche et saturée : par suite que la compression brusque sans addition ni soustraction de chaleur amène une température supérieure à celle de saturation, c'est-à-dire que la vapeur est surchauffée. On voit qu'inversement la détente dans ce cas produirait la condensation d'une partie de la vapeur.

Or c'est justement ce que M. Clausius a reconnu pour la vapeur d'eau, en appliquant à sa formule les données numériques de M. Regnault.

M. Hirn est le premier qui ait observé ce phénomène. Il indique son expérience dans la première édition de sa théorie de la chaleur. Dans le même ouvrage on trouve (page 229) un problème traité par M. Zeuner qui conduit à la formule précédente ; mais il est plus général. En 1863 M. Hirn a publié dans *le Cosmos* le résultat d'un calcul analogue au précédent sur l'éther et le sulfure de carbone.

Pour ce dernier corps, comme pour l'eau, en prenant pour λ et q les formules empiriques de M. Regnault, on trouve $C < 0$. Donc surchauffe par la compression et condensation par la détente.

Mais pour l'éther, on trouve $C > 0$. Donc pour que la vapeur d'éther éprouve par compression une élévation de température θ , sans cesser d'être sèche et saturée, il faut qu'on lui ajoute $C \theta$ calories. Si donc la compression a lieu sans addition de chaleur, la température est inférieure à celle de saturation, et une partie de la vapeur est condensée.— Inversement la détente surchauffe la vapeur.

Les expériences ont été faites par M. Hirn ; mais elles n'ont pas encore été répétées.

L'usage de la formule précédente est donc bien établi.

En 1864 M. Dupré a publié dans les Annales de chimie et de physique une série de mémoires dans lesquels il a appliqué à la théorie mécanique de la chaleur les nombreux résultats empiriques donnés par M. Regnault. En posant le second principe fondamental sous une forme particulière, il a établi plusieurs équations générales qui l'ont conduit à la formule de M. Clausius. Mais il est allé plus loin dans le calcul. Il a résolu l'équation

$$\lambda' - \frac{\alpha(\lambda - q)}{1 - \alpha t} = 0$$

en mettant à la place de λ , λ' , les formules de M. Regnault

qui expriment ces quantités en fonction de la température t , et il a trouvé que cette équation est satisfaite par

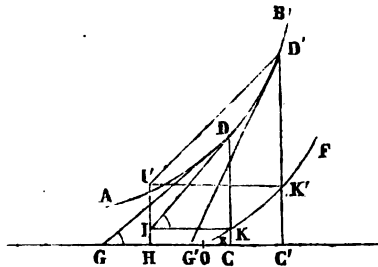
$t=118^\circ$	pour la benzine,
121	— chloroforme,
127	— chlorure de carbone,
135	— alcool,
142	— éther chlorhydrique,
197	— éther iodhydrique,
200	— acétone.

Il indique approximativement pour l'éther $t = 116$ et pour l'eau $t = 520$; les formules empiriques ne s'étendent pas jusqu'à ces limites.

Aux températures inférieures à celles-là, $C < 0$; donc condensation par la détente; aux températures supérieures, $C > 0$; donc condensation par la compression.

La propriété indiquée par M. Dupré a aussi été signalée par M. Combes (*Bulletin de la Société d'encouragement*, juin 1863) qui a calculé la température d'inversion pour le chloroforme et le chlorure de carbone, à l'aide d'une formule analogue.

On peut donner une représentation géométrique de cette proposition.



Soient AB la courbe dont les ordonnées représentent les valeurs de λ , et les abscisses celles de t ;

OC la température t ;

CD la chaleur totale correspondante λ ;

EF la courbe dont les ordonnées représentent les valeurs de q :

CK la valeur de q qui correspond à t° :

Menons la tangente DG ; nous aurons $\lambda' = tq \text{ DGC}$.

Prenons $OH = \frac{I}{\alpha}$, et élevons l'ordonnée $HI = CK$; joignons DI ;

nous aurons

$$\lambda - q = DK,$$

$$tg \text{ DIK} = \frac{DK}{KI} = \frac{\lambda - q}{\frac{1}{\alpha} + t},$$

et enfin

$$C = tg \text{ DGC} - tg \text{ DIK}.$$

Lorsque la tangente DG est à gauche de la droite DI, on voit que C est négatif. Mais comme la courbe AB se relève beaucoup plus rapidement que la courbe EF, en un point D' par exemple, la même construction indique que la tangente D'G' est à droite de D'I', de sorte que C est positif. Il y a donc entre D et D' un point de la courbe AB, où les deux droites se confondent; à ce point C = 0.

La valeur théorique de C sera admissible, si l'existence du point d'inversion est prouvée par l'observation. Mes premières expériences sont qualitatives. Avant de déterminer la température d'inversion, j'ai cherché à observer le fait et j'ai montré les premiers résultats à la commission de physique de l'Association scientifique, le 19 décembre 1865. Ils sont favorables à la théorie.

La partie principale de mon appareil consiste en un cylindre de cuivre portant à ses extrémités des glaces parallèles et disposé dans un bain d'huile. Après avoir chauffé à une température donnée, on fait le vide et on introduit graduellement le liquide, jusqu'à ce qu'il y ait saturation; on établit alors la communication avec un réservoir froid contenant de l'air à une pression connue inférieure à celle de la vapeur, et on observe en même temps ce qui se passe dans le cylindre.

L'eau et l'éther se sont comportés comme dans les expériences de M. Hirn, la vapeur du dernier liquide ne se condensant jamais par la détente, tandis que celle de l'autre se condense toujours. Lorsque la différence de pression est supérieure à celle de 50 cent. de mercure, le brouillard formé rend l'intérieur du cylindre complètement opaque; lorsqu'elle est plus faible, on peut voir une auréole autour d'une flamme que l'on regarde à travers le cylindre.

Avec le chloroforme, l'inversion a lieu lorsqu'on fait croître la pression du réservoir à air. A partir d'une certaine pression, on n'obtient plus de condensation, lors même qu'on augmente considérablement l'excès de pression de la vapeur. C'est ce qui résulte des nombres approximatifs inscrits dans le tableau suivant, où les pressions sont mesurées en mercure.

Pression dans le réservoir à air.	Excès de pression de la vapeur.	Température de la vapeur.	Effet observé pendant la détente.
0 ^m , 75	0 ^m , 90	85°	Condensation
id.	1, 09	89°	id.
id.	1, 62	99°	id.
1, 47	0, 92	99°	id.
id.	2, 18	117°	id.
1, 84	2, 01	119°	id.
2, 25	2, 52	129°	id.
3, 27	1, 13	125°	Pas de condensation.
3, 50	1, 10	127°	id.
3, 94	2, 50	143°	id.
4, 01	2, 64	145°	id.

On voit que la vapeur saturée à 125°, se détendant avec un excès de pression de 1^m,13, ne se condense pas; mais que la vapeur à 129° se condense avec un excès de pression de 2^m,52. On conçoit en effet que cette dernière atteignant pendant la détente la température d'inversion, au moment où elle a pour pression la tension maxima qui correspond à cette température, se comporte, à partir de ce moment, comme une vapeur qui part d'une température inférieure à celle de l'inversion. Aussi dans ce cas le brouillard n'est-il visible qu'à la fin de la détente.

Les appareils construits avec une grande habileté par M. Golaz, sont installés dans une des salles de l'observatoire, grâce au généreux concours de M. Leverrier. Il s'agit maintenant de fixer la température d'inversion, ce qui exige de nouvelles dispositions, et d'étendre la recherche à d'autres liquides.

A. CAZIN.

CHIMIE PURE ET APPLIQUÉE.

Sur une nouvelle classe de radicaux métalliques composés, par M. BERTHELOT. — « J'ai entrepris de nouvelles expériences pour éclaircir la constitution des combinaisons caractéristiques auxquelles l'acétylène donne naissance, en réagissant sur les solutions métalliques. Elles constituent comme je vais le montrer, les types d'une nouvelle classe de radicaux métalliques composés. Je vais exposer mes observations, en me réservant d'y revenir avec plus de développements.

L

Commençons par les combinaisons cuivreuses. Elles dérivent d'un radical nouveau, C^4Cu^2H , que je désignerai par le nom de *cuprosacétyle*.

J'ai obtenu l'oxyde, le chlorure, le bromure, l'iodeure, le sulfure, le cyanure, le sulfite de cuprosacétyle, etc., etc.

L'oxyde de cuprosacétyle, $(C^4Cu^2H)O$, ou si l'on préfère $(C^4Cu^2H)^2O^2$, se prépare en précipitant par l'acétylène une solution ammoniacale de chlorure cuivreux, et en lavant le précipité à plusieurs reprises avec de grandes quantités d'ammoniaque caustique, par décantation, jusqu'à ce que ce précipité ne contienne plus de chlore. On achève alors les lavages avec l'eau distillée. On peut encore dissoudre le précipité rapidement lavé dans l'acide chlorhydrique, et verser cette liqueur dans l'ammoniaque; puis continuer les lavages comme ci-dessus. L'oxyde de cuprosacétyle est une poudre rouge brique, un peu moins foncée que le corps désigné sous le nom d'acétyle cuivreux. L'acide chlorhydrique le dissout en reproduisant de l'acétylène et du chlorure cuivreux. L'acide nitrique le détruit en l'oxydant. L'acide sulfureux, l'acide sulfurique dissous dans son volume d'eau, n'attaquent l'oxyde de cuprosacétyle; même à l'ébullition, qu'avec lenteur et difficulté. L'oxyde de cuprosacétyle, bouilli avec une solution concentrée de chlorhydrate d'ammoniaque, décompose en partie ce sel, en donnant lieu à un dégagement lent d'ammoniaque.

L'oxyde de cuprosacétyle se forme en faisant agir un grand excès d'ammoniaque sur tous les composés qui vont suivre. Tous ces composés, bouillis avec l'acide chlorhydrique, s'y dissolvent en régénérant de l'acétylène.

Le chlorure de cuprosacétyle, peut être obtenu en faisant agir l'acétylène bulle à bulle sur le chlorure cuivreux dissous dans le chlorure de potassium. Le gaz est absorbé, la liqueur devient jaune orangé, puis elle laisse déposer un précipité jaune cristallin (*Chlorure double de cuprosacétyle et de potassium*). On lave ce précipité avec une solution saturée de chlorure de potassium; il devient bientôt pourpre, puis rouge foncé. Quand l'eau de lavage ne renferme plus de chlorure cuivreux, on achève le lavage avec l'eau distillée. — Le chlorure de cuprosacétyle est une poudre rouge brique, plus foncée que l'oxyde, soluble dans l'acide chlorhydrique en reproduisant l'acétylène, etc.

Le chlorure cuivreux dissous dans le chlorhydrate d'ammoniaque se comporte comme le chlorure cuprosopotassique.

L'oxychlorure de cuprosacétyle s'obtient en faisant agir l'acétylène sur la liqueur qui résulte de la saturation du chlorure cuivreux acide par un léger excès d'ammoniaque. Le composé désigné jusqu'ici sous

le nom d'*acétylure cuivreux* est formé principalement par l'oxychlorure de cuprosacétyle. — L'ammoniaque en excès, élimine peu à peu le chlore qu'il renferme.

Le *bromure de cuprosacétyle* s'obtient en faisant agir l'acétylène sur le bromure cuprosopotassique dissous. Le gaz est absorbé en faible proportion et il se produit un précipité marron; (*bromure double de cuprosacétyle et de potassium*). On lave avec une solution saturée de bromure de potassium; le précipité devient alors d'un brun noirâtre. L'élimination du bromure cuivreux excédant par lavage est extrêmement lente.

L'*oxybromure de cuprosacétyle* est rouge brique, analogue à l'oxychlorure. Il s'obtient soit en traitant le bromure par l'ammoniaque, soit en faisant agir sur l'acétylène le bromure cuprosopotassique additionné d'un peu d'ammoniaque.

L'*iodure de cuprosacétyle* est un magnifique composé, rouge vermillon, semblable à l'iodure de mercure, dont il se distingue cependant par son insolubilité dans l'iodure de potassium. On le prépare au moyen de l'acétylène et de l'iodure cuprosopotassique dissous. Il résiste mieux que les corps précédents à l'action de l'ammoniaque, quoiqu'il finisse par en être décomposé. On peut également préparer un *oxyiodure de cuprosacétyle*. La formation de l'iodure de cuprosacétyle est précédée par celle d'un *iodure double de cuprosacétyle et de potassium*, jaune orange.

Le cyanure cuprosopotassique en dissolution, pur ou additionné d'ammoniaque, n'absorbe pas notablement l'acétylène et n'en est pas précipité. Mais on obtient un *oxycyanure de cuprosacétyle*, jaune châtain, en faisant agir l'acétylène sur le cyanure cuivreux dissous dans l'ammoniaque.

Le *sulfite de cuprosacétyle* est rouge brique: il se prépare au moyen du sulfite double cuivreux et ammoniac, additionné d'une petite quantité d'ammoniaque.

Le *sulfure de cuprosacétyle*, peut être obtenu en agitant l'oxyde avec une solution aqueuse d'hydrogène sulfuré, maintenu en excès notable. L'oxyde noircit aussitôt, et une certaine quantité d'acétylène est mise en liberté. Mais une partie demeure engagée dans la combinaison et ne peut en être séparée que par l'action de l'acide chlorhydrique bouillant. — Le sulfure ainsi obtenu est évidemment mélangé de sulfure cuivreux.

Les faits que je viens d'exposer montrent qu'il règne un parallélisme parfait entre les sels de cuprosacétyle et les sels cuivreux proprement dits. On sait qu'un semblable parallélisme a été souvent remarqué entre les dérivés des radicaux métalliques composés (stannéthyle,

plombéthyle, mercuréthyle, etc.) et les métaux simples qui y sont renfermés. — On va retrouver le même parallélisme dans les combinaisons du radical argentique.

II

Les combinaisons argentiques de l'acétylène dérivent d'un radical, C^4Ag^2H , que j'appellerai *argentacétyle*.

L'*oxyde d'argentacétyle*, $(C^4Ag^2H)O$ est le précipité qui se forme en faisant passer l'acétylène à travers le nitrate d'argent ammoniacal et en lavant avec de l'ammoniaque caustique.

J'ai obtenu le *chlorure d'argentacétyle*, $(C^4Ag^2H)Cl$, au moyen du chlorure d'argent dissous dans un léger excès d'ammoniaque. C'est un précipité blanc caséux analogue au chlorure d'argent, mais insoluble dans l'ammoniaque. L'acide chlorhydrique bouillant en dégage l'acétylène, réaction qu'il exerce également sur tous les composés suivants. L'acide nitrique bouillant transforme le chlorure d'argentacétyle en chlorure d'argent soluble dans l'ammoniaque. En même temps il dissout une quantité d'argent sensiblement égale à celle qui est contenue dans le chlorure d'argent régénéré.

Le *sulfate d'argentacétyle* s'obtient au moyen du sulfate d'argent légèrement ammoniacal. Il est blanc caséux, etc. L'acide nitrique bouillant régénère l'acide sulfurique.

Le *phosphate d'argentacétyle* est jaune foncé, altérable par la lumière. L'acide nitrique bouillant régénère l'acide phosphorique.

J'ai encore préparé des combinaisons d'acétylène avec les protoxydes d'or et de chrome ; et des combinaisons dérivées de l'acétylène et des métaux alcalins, etc., etc.

Les composés que je viens de signaler doivent être rapprochés des combinaisons obtenues par l'action de l'ammoniaque sur certains oxydes et sels métalliques, telles que les bases du platine de MM. Magnus, Reiset, Gros, etc., les bases du palladium, l'oxyde d'or ammoniacal et les amidures analogues, la base ammoniaco-mercurique de M. Millon, les bases ammoniaco-cobaltiques de M. Frémy, tous corps dans lesquels une partie de l'hydrogène de l'hydrure d'azote est remplacée par un métal. La même substitution a lieu dans la molécule de l'acétylène. Les formules suivantes montrent les analogies de l'ammoniaque avec l'acétylène et de l'oxyde d'ammonium avec les oxydes de cuprosacétyle et d'argent acétyle.

Ammoniaque AzH^3 . Oxyde d'ammonium $(AzH^4)O$.

Acétylène C^4H^2 .

Cuprosacétylène C^4Cu^2H . Oxyde de cuprosacétyle $(C^4Cu^2H)O$.

Argentacétylène C^4Ag^2H . Oxyde d'argentacétyle $(C^4Ag^2H)O$.

En un mot les nouveaux radicaux sont en quelque sorte de l'oxyde d'ammonium, qui se constitue immédiatement par l'union d'un hydrure de carbone et des éléments de l'eau, avec substitution métallique simultanée.

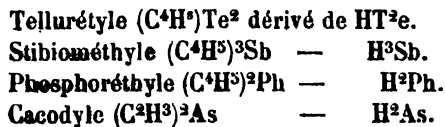
Ils fournissent d'ailleurs les premiers exemples de radicaux métalliques composés, dérivés de l'argent et du cuivre. Je pense que leur nombre ne tardera pas à se multiplier par l'introduction des divers métaux à la place de l'hydrogène dans plusieurs autres carbures d'hydrogène. On sait, par exemple, que l'allylène précipite également les sels d'argent et de cuivre ammoniacaux. J'ai observé que ce même gaz est absorbé abondamment par le chlorure cuivreux dissous dans le chlorure de potassium avec formation lente d'un précipité blanc, d'apparence cristalline. L'iodure cuivreux dissous dans l'iodure de potassium donne également lieu à un composé spécial. Ce sont là probablement des combinaisons analogues à celles qui dérivent de l'acétylène. J'ai même obtenu un chlorure $(C^6H^4Ag^2Ag)Cl$, etc. J'y reviendrai.

Si l'on compare les nouveaux radicaux avec les alcalis organiques et les radicaux métalliques déjà connus, il est facile de reconnaître qu'ils constituent une nouvelle classe générale de radicaux, essentiellement distincte des anciennes par leur génération, aussi bien que par leur constitution.

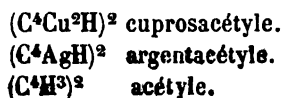
En effet, les alcalis organiques dérivent de l'hydrure d'azote, c'est-à-dire de l'ammoniaque, par la substitution des radicaux hydrocarbonés à l'hydrogène.



Les radicaux métalliques connus jusqu'à ce jour dérivent, d'après leur origine et leurs réactions, des hydrures métalliques, par la substitution des radicaux carbonés à l'hydrogène :



Au contraire, les nouveaux radicaux ont une génération en quelque sorte inverse. Car ils dérivent d'un hydrure de carbone, par la substitution d'un métal à l'hydrogène.



Morphogénie moléculaire de quelques substances organico-minérales, par M. M^e-A. Gaudin. — Après avoir appliqué ma théorie à l'ensemble des minéraux, à quelques molécules organiques très-complexes, et l'avoir reconnue partout rigoureusement exacte, il devenait important de savoir comment elle rendrait compte des corps nombreux et si singuliers, dont on a récemment enrichi la science, en mettant en jeu le phénomène des substitutions.

J'ai choisi, comme sujet à traiter, la série des alcalis nouveaux à base d'éthyle. Cet hydrocarbure, en se combinant à l'azote, en place d'hydrogène simple, forme des ammoniaques nouvelles dont l'énergie va croissant avec le nombre des molécules d'hydrocarbure agglomérées; à tel point qu'à la quatrième condensation, la tétra-éthyle ammoniacque chasse l'ammoniacque elle-même de ses combinaisons, et réalise, à s'y méprendre, toutes les propriétés de la potasse et de la soude; ce qui portait à penser que les radicaux de ces ammoniaques constituaient des atomes composés, remplaçant effectivement le potassium, atome métallique; c'est-à-dire occupaient le centre de la molécule, comme le fait constamment et naturellement l'atome de potassium.

Il n'en est rien cependant; ces ammoniaques composées consistent, au contraire, en systèmes d'atomes, qui, loin de se condenser en tourbillon au centre des molécules, comme l'atome double de potassium, englobent dans leur vaste périphérie les atomes minéraux, pour former des polyèdres symétriques équilibrés suivant la loi ordinaire.

Je soumetts à l'examen de l'Académie trois tableaux que j'ai dessinés en couleur et qui ont été reproduits en photographie par M. Bisson jeune. Faut de pouvoir reproduire ces figures avec le texte, à cause de leur multiplicité, je me bornerai à faire ressortir les points principaux que fournit cette étude. Et, à l'aide des trois clichés ci-joints qui représentent la projection, la coupe et le réseau central de la molécule de chlorure double de platine et de tétra-éthyle ammonium, on pourra, avec un peu d'attention, se rendre compte de sa structure intime.

La formule du chlorure double de platine et de tétra-éthyle ammonium étant



elle rentre dans l'immense majorité des formules chimiques qui peuvent être représentées par le symbole général :



dans lequel A entre deux B désigne invariablement l'axe, tandis que x , y et z sont des nombres pairs d'atomes C, D, E, susceptibles de former un système d'équilibre à 3, à 4 ou à 6 côtés; c'est-à-dire

ordonné par rapport à une même droite. Toute la morphogénie moléculaire est là. Car la formule des spinelles, des arsénites, des antimonites, etc., est



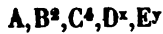
la formule des azotates, des chlorates, des bromates, des iodates, etc., est



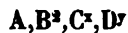
la formule des perchlorates, des permanganates et de l'ammoniaque de combinaison est



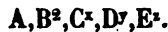
la formule des aluns, est



la formule des feldspaths est



et les massifs divers prismatiques-bi-pyramidés à 3, à 4 ou à 6 côtés, en lesquels toute molécule un peu compliquée se décompose par la pensée, peuvent être représentés également par le symbole général

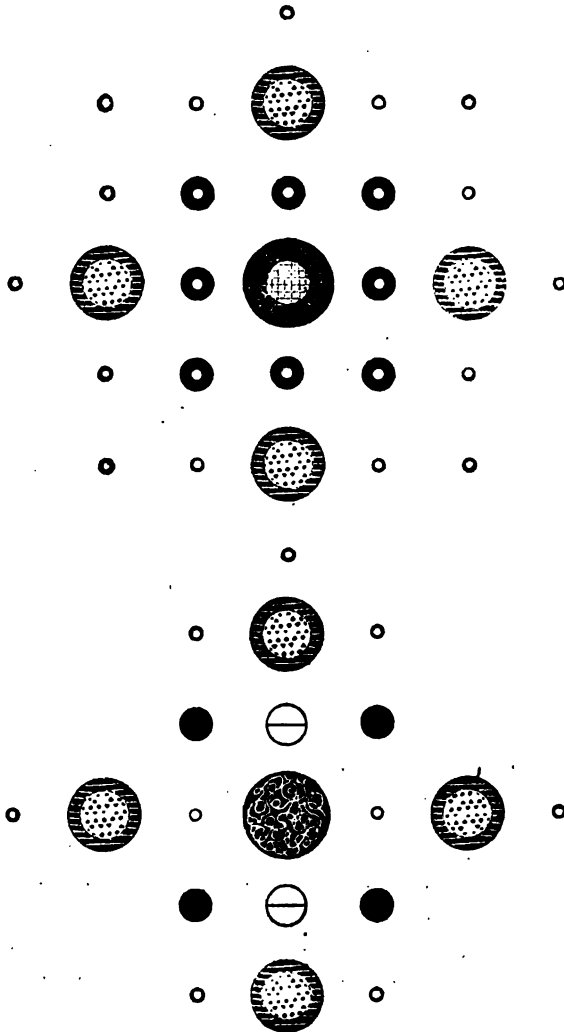


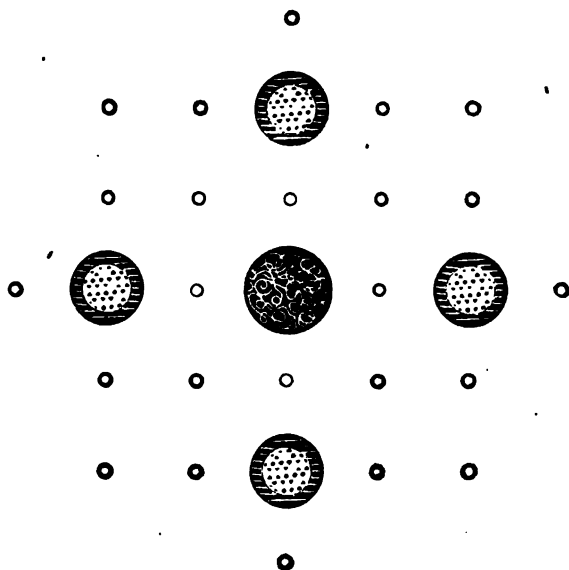
Pour montrer à quel point ma théorie est vraie, il suffit de décomposer cette molécule platinique en ses divers réseaux. Récapitulation faite, on reconnaît que la loi d'équilibre, la pierre de l'édifice — A entre deux B; B entre deux C, etc., — s'y trouve représentée 176 fois. De sorte que dans cette seule molécule composée de 65 atomes indiqués d'avance par les chimistes, dans un corps qui est le *nec plus ultra* et le chef-d'œuvre des substitutions, j'ai 176 fois raison; et si l'on remarque que la loi d'équilibre de second ordre qui consiste en 3A, 3B, 3C en ligne droite, existe aussi 60 fois, c'est en tout 236 fois la vérification de la loi d'équilibre.

Ce n'est pas tout; de même que dans la formule $Pt, Az^2, Ce^6, C^{16}, H^{40}$, Pt, Az^2 font partie de l'axe principal, le troisième terme Ce^6 ne peut former avec Pt, Az^2 que deux arrangements équilibrés, soit un hexagone régulier, soit un octaèdre à base carrée; mais la forme hexagonale étant *incompatible* avec la disposition symétrique de 16 atomes de carbone et des 40 atomes d'hydrogène, il s'en suit que la charpente de la molécule formée par les atomes principaux Pt, Az^2, Ce^6 est *nécessairement* un octaèdre à base carrée, avec lequel on engendre l'octaèdre régulier qui est en effet le système cristallin de ce composé platinique.

Enfin, pour mieux faire sentir la réalité de ma théorie, je mets sous les yeux de l'Académie une figure en relief, montée avec des perles mobiles. Dans son état normal l'harmonie de cette construction saisit à première vue ; mais si, en la renversant, l'on force les perles de s'écarter grandement de leur position mathématique, il en résulte une confusion incompatible avec les lois de la mécanique.

Ainsi, de deux choses l'une : ou bien les atomes sont ordonnés en vertu d'une loi mathématique unique qui vérifie mon système ; ou





bien, au contraire, les atomes ne forment que des assemblages confus espèces de boules, images du chaos, qui n'auraient aucun rapport avec les nombres pairs des combinaisons chimiques et avec les formes cristallines ; tandis que ma théorie montre partout l'existence d'une harmonie mathématique, et constitue ainsi pour la chimie une sanction impérissable qui lui manquait.

Sur les gaz irrespirables des cuves vinaïres, par M. Camille SAINT-PIERRE. — La fermentation vineuse, dans des conditions tout à fait inattendues, et par cela même très-redoutables, a occasionné un grave accident par l'acide carbonique.

Pendant les vendanges de 1864, un foudre de 210 hectolitres, dans lequel on était entré et dans lequel la bougie brûlait parfaitement, fut fermé avec tous les soins possibles. Sept jours après, l'ouvrier qui l'avait visité une première fois y pénétra de nouveau sans introduire préalablement une bougie allumée. Tombant asphyxié, cet ouvrier ne dut son salut qu'à des secours immédiats. Il fut constaté ensuite que le foudre contenait une atmosphère impropre à la combustion, atmosphère qui avait dû s'établir par l'entrée des gaz dégagés des cuves voisines à travers les joints de la futaille.

Le 11 septembre 1865, nous fûmes prévenu qu'on venait d'ouvrir un foudre dans lequel la bougie ne brûlait pas. Or ce foudre contenait de la chaux vive ; nous accourûmes pour nous assurer du fait. En

présence d'un excès de chaux vive, ce phénomène ne pouvait être attribué à l'acide carbonique.

Avec les précautions convenables, nous avons fait déboucher au centre du foudre une bouteille pleine d'eau. L'eau qui s'écoula fit place au gaz et nous soumîmes ce mélange à l'analyse.

Le volume initial était égal à 71,5 divisions. Pour connaître la nature des gaz différents qui pouvaient composer ce mélange, nous l'avons traité successivement par des réactifs absorbants. Ainsi, bien que la présence de la chaux dans le foudre nous permit de conclure à l'absence de l'acide carbonique, nous avons cependant essayé d'absorber ce gaz, s'il en restait des traces, par la potasse caustique. Le résultat a été absolument négatif, et l'action de la potasse n'a pas fait diminuer le volume du gaz de la cloche. Au contraire, en introduisant au milieu de ce gaz un bâton de phosphore, qui a la propriété, on le sait, d'absorber l'oxygène, nous avons vu le volume se réduire à 63 divisions. Il avait donc disparu 8,5 divisions d'oxygène. Quant au résidu, nous avons pu constater qu'il n'était pas inflammable, qu'il éteignait les bougies, et nous lui avons reconnu tous les caractères du gaz azote. Si nous calculons en centièmes les résultats de notre analyse, nous trouvons les nombres suivants :

Oxygène.....	11,85	0/0
Azote.....	88,15	0/0

Il ressort de cette analyse que des atmosphères asphyxiantes peuvent exister dans nos cuves vinaïres en dehors de la production de l'acide carbonique, et qu'un danger nouveau existe pour nos ouvriers, auxquels il faut recommander de se faire précéder d'une bougie allumée, même en dehors de l'époque des vendanges.

Le gaz du foudre n° 9 devint bientôt respirable par son mélange avec l'air, et cela avant de devenir comburant. L'expérience fut faite. Un homme put entrer dans le foudre et y respirer assez librement, tandis que la bougie s'y éteignait encore : nouvelle preuve de la sécurité que donne la combustion de la bougie, puisqu'elle cesse avant que le mélange soit devenu impropre à la respiration.

L'azote contenu dans notre foudre pouvait provenir de deux sources : ou d'une génération intérieure d'azote, ou d'une absorption d'oxygène dont l'effet devait être l'accumulation de l'azote de l'air.

L'expérience et l'observation prouvent qu'il faut repousser l'hypothèse de la génération de l'azote, et considérer les parois du foudre comme étant devenus capables, sous l'influence de l'humidité, d'absorber l'oxygène du gaz intérieur. L'air atmosphérique étant sans cesse aspiré par suite de cette absorption, l'atmosphère intérieure devenait de plus en plus riche en azote.

Cette action est-elle due à des mycodermes ou à l'oxydation de certains dépôts dont sont imbibés les vieux foudres ? Nous ne pouvons rien affirmer à ce sujet ; mais nous espérons que des expériences directes nous mettront en mesure de démontrer plus tard le véritable mécanisme de cette absorption.

Nous avons voulu aujourd'hui, par cette note, provoquer de la part des viticulteurs de nouvelles observations, et mettre en garde les ouvriers contre un danger nouveau.

Conservation des marcs de raisin par la dessiccation (*Note de M. CAMILLE SAINT-PIERRE.* — L'usage de réserver les marcs de raisin pour l'alimentation du bétail est consacré dans nos campagnes par une longue pratique. Une difficulté s'oppose encore à la généralisation de cette alimentation ; il ne s'agit pas seulement d'avoir du marc, il faut le conserver. On conserve dans les fermes les marcs destinés à nourrir les moutons et les chevaux, en les tassant fortement dans une cuve, au sortir du pressoir ; puis on les met à l'abri de l'air, soit en recouvrant la masse d'une couche de sable ou de plâtre, soit en l'immergeant dans l'eau. Ces deux procédés permettent de garder ainsi une provision considérable jusqu'au mois de mars ou d'avril, mais ils ne sont applicables qu'aux marcs fermentés.

M. J. Bouscaren vient de faire ressortir récemment un des inconvénients les plus grands de ce mode d'approvisionnement ; c'est le volume considérable du produit relativement à sa partie utilisée. Les chevaux et les mules, en effet, repoussent les rafles pour ne consommer que la pulpe des grains et les pépins ; or les rafles occupent environ la moitié du volume total.

Nous avons essayé, à la récolte dernière, d'un moyen de conservation encore plus simple, puisqu'il dispense de cuves et s'applique aussi bien aux marcs fermentés qu'aux marcs non fermentés.

Environ 60 muids de marc de terret-bourret non fermentés et 200 de marc de raisins rouges fermentés furent exposés successivement, au sortir du pressoir, sur une aire à dépiquer, où chaque jour ils furent remués à la fourche une ou plusieurs fois. A chaque opération, une partie des rafles se séparait et était mise au fumier. Le soir, on amoncelait les parties les plus desséchées par la simple action de l'air et du soleil (ceci se passait du 10 septembre au 1^{er} octobre), de manière à les soustraire autant que possible à l'action de l'humidité de la nuit ; le lendemain on les étendait de nouveau. Au bout de quelques jours, un égrappage à la main et un coup de râteau suffisaient pour enlever toutes les grappes qui avaient résisté aux manipulations antérieures. Enfin, après des temps qui varièrent selon l'état de l'atmosphère et

malgré quelque peu de pluie, les mares furent jugés assez secs pour être portés dans des greniers où ils sont encore dans un état de parfaite conservation. Ce marc, mis à tremper avec de l'eau pendant une nuit, est consommé par les chevaux avec autant de plaisir que le marc conservé sous l'eau et même que le marc frais venant du pressoir. Les mares non fermentés sont préférés à tous les autres par le bétail, et cela se comprend, parce qu'ils contiennent encore de la matière sucrée.

Un autre avantage du procédé est la séparation considérable de pepins qui s'est faite dans les différentes manipulations. Les pepins recueillis sur le sol de l'aire ont été criblés comme les céréales et nous ont fourni une quantité considérable de produits dont nous donnons des rations à la place d'avoine.

Conservation du vinaigre par la chaleur (Note de M. CAMILLE SAINT-PIERRE). — Il existe des vinaigres, et ce sont les plus nombreux, qui se troublent même après la filtration, qui se recouvrent de moisissure et finissent par être complètement détruits par l'action de ces moisissures-ferments.

M. Pasteur a déjà fait connaître le rôle de ces moisissures, et démontré la nécessité de convertir dans le vinaigre tout l'alcool en acide acétique, sous peine de voir le ferment reparaitre au sein de la liqueur et y continuer son action dans un sens différent de celui qui détermine l'acétification.

Pour remédier à cet inconvénient, bien connu dans les ménages, nous avons essayé de tuer les germes existant au sein des vinaigres imparfaits auxquels nous faisons allusion tout à l'heure.

Nous avons à notre disposition, pendant cette automne, du vinaigre fort agréable au goût, mais se troublant nécessairement au bout de deux ou trois jours. Nous en avons rempli plusieurs bouteilles, et, après avoir ficelé les bouchons avec les précautions d'usage, ces bouteilles ont été chauffées au bain-marie, à la température de l'ébullition pendant vingt minutes environ.

Le vinaigre chauffé a été ensuite filtré, et nous constatons depuis plusieurs mois que sa conservation et son inaltérabilité sont parfaites, même dans des vases incomplètement remplis. La théorie du procédé est bien simple. Les germes des mycodermes-ferments ont été tués à la température de l'ébullition; il faudrait donc aujourd'hui que de nouveaux ferments y fussent apportés par l'air. Or, dans des vases bouchés, la quantité d'air qui se met en contact avec le vinaigre est d'ordinaire assez limitée pour qu'on puisse espérer que cet air ne contiendra pas les germes du *mycoderma-aceti*, et que le vinaigre se conservera. En un mot, nous ne croyons pas avoir rendu le milieu infé-

cond, mais seulement l'avoir purgé des causes d'altération qu'il portait en lui. Sa conservation dépend donc à présent du soin que l'on apportera à éloigner les agents d'une nouvelle fermentation. Il nous a paru nécessaire et à peu près sans inconvénient de porter le vinaigre à la température de l'eau bouillante. Pour les vins, au contraire, M. Pasteur ne chauffe pas au delà de 50 ou 60°.

Du phosphate de chaux gélatineux comme favorisant la putréfaction, par CL. COLLAS.—« On s'est beaucoup occupé de la recherche des agents susceptibles d'empêcher ou de suspendre la putréfaction des matières animales. J'ai pensé qu'il n'était pas moins utile de signaler les corps capables de la favoriser. Le phosphate de chaux gélatineux possède cette singulière propriété, et les simples expériences que je vais indiquer, expériences très-faciles à faire, le prouveront surabondamment. 1° J'ai fait dissoudre, à l'aide de la chaleur, de la colle de poisson dans l'eau distillée. J'ai passé au travers d'une mousseline la dissolution bouillante, que j'ai partagée dans deux capsules de porcelaine: L'une d'elle a été additionnée d'une petite quantité de phosphate de chaux gélatineux; l'autre est restée telle quelle, sans addition. Toutes deux, en refroidissant, se sont prises en gelée: l'une opaque et l'autre, bien entendu, tout à fait transparente. Elles ont été placées dans une pièce dont la température a varié entre 10 et 15° centigrades; après trente-six heures écoulées, l'ichthiocolle additionnée de phosphate de chaux était en putréfaction, et répandait une odeur infecte; la gelée s'était liquéfiée. Le contenu de la capsule non additionnée est resté six jours sans odeur. La gelée n'est devenue liquide qu'après ce temps, et l'odeur qu'elle répandait, loin d'être aussi infecte que la capsule additionnée de phosphate de chaux, rappelait plutôt l'odeur du moisi. 2° J'ai pris de la viande fraîche de bœuf. Une partie a été hachée avec du phosphate de chaux et placée dans une capsule. Une autre partie du même morceau a été également hachée et placée dans une capsule sans addition, comme contre-épreuve. La première partie additionnée est entrée en putréfaction après trente heures, et l'autre partie non additionnée n'est entrée en putréfaction que le septième jour. Je crois ces deux premières expériences assez concluantes pour prouver que le phosphate de chaux favorise la putréfaction. Le phosphate de chaux est-il donc un ferment? Certainement non, mais il contient, comme l'a si bien démontré M. Pasteur, un des éléments nécessaires au développement des spores suspendus dans l'air. Ces spores pénétrant partout, se fixent sur les surfaces humides et facilitent en donnant naissance aux mucédinées et aux microzoaires, la décomposition des matières animales. Le

phosphate de chaux est employé comme engrais dans l'agriculture. Enfoncé dans la terre, il se trouve en contact avec les matières azotées du fumier, il les décompose, les rend solubles et faciles à être rapidement absorbées par les végétaux. Il ne devra donc pas être considéré comme un corps passif simplement indispensable à l'organisation du végétal, au développement de ses organes, mais bien comme un stimulant puissant de la végétation, préparant lui-même la nourriture de la plante. Tout le monde est également d'avis que la chair de poisson est un aliment léger de facile digestion, particulièrement recommandé aux malades et aux convalescents. Ne serait-ce pas au phosphate de chaux qu'elle devrait ces qualités ? Ne pourrait-on pas communiquer ces propriétés de facile digestion à des viandes de mammifères plus nourrissantes, en les mêlant avec du phosphate de chaux à l'état d'hydrate gélatineux ? La nutrition sera plus rapide, condition précieuse dans certaines maladies et convalescences des enfants ou des vieillards ; enfin pour la formation du cal dans les fractures et pour les enfants rachitiques, le phosphate de chaux déjà employé, mais à l'état pulvérulent seulement, rendra d'immenses services lorsqu'il sera préparé à l'état d'hydrate gélatineux, dont on connaît maintenant l'activité, soit mêlé aux aliments, soit sous forme pharmaceutique.

Fabrication de l'acide citrique par le citrate de magnésie, par M. Perret. — Le procédé consiste dans la fabrication d'un sel trimétallique de magnésie et la transformation de ce sel en un sel trimétallique cristallisable. Les jus de citron déféqués sont traités directement par un excès de magnésie (qui se trouve abondamment en Italie). Il se forme dans ces conditions un citrate de magnésie trimétallique tout à fait insoluble. Ce sel est complètement inaltérable ; précipité des jus à chaud, il se présente sous la forme d'une poudre grenue, brillante, criant sous les doigts, très-dense, se séparant avec la plus grande facilité de l'eau qui la mouille, et qui, vue à la loupe, se montre composée d'une masse de petits cristaux prismatiques ; cette poudre, débarrassée de l'eau-mère par quelques lavages à froid ou par un seul lavage et exprimée, est complètement inaltérable ; elle résiste à l'humidité et à la chaleur, pendant fort longtemps, sans se couvrir de moisissures.

Couleurs extraites de la théine. — Un chimiste allemand a, dit-on, découvert de magnifiques matières colorantes, pourpre et écarlate, surpassant presque en beauté les plus belles couleurs de l'aniline, dans la théine, alcaloïde auquel le thé et le café doivent leurs principales propriétés stimulantes. Les thés chinois qui sont les plus riches

en théine n'en renferment pas plus de 2 pour 100. Ces nouvelles matières, quelque mérite qu'on leur suppose, pourraient bien ne pas devenir d'un usage pratique, mais heureusement que ces thés ne sont pas la seule substance dont on peut extraire cet alcaloïde. Sans parler de la noix de kolo de l'Afrique occidentale où l'on vient de découvrir la théine, les feuilles de *Paulina Sorbilis* en renferment presque 5 pour 0/0 et l'*ilex Paraguensis* est aussi très-riche en théine.

Le *Paulina Sorbilis* est un arbre du Brésil appartenant à la même famille que le marronnier d'Inde et qui abonde dans les grandes vallées du fleuve des Amazones. Son fruit à l'état de maturité et sec, réduit en poudre, mis en pâte avec l'eau, tourné et cuit au soleil, constitue alors le célèbre pain de Guerana. Une cuillerée de la poudre qu'on obtient en grattant ces pains, jetée dans un litre d'eau bouillante, fait un breuvage rafraîchissant très-employé au Brésil. Mais, une substance plus recherchée encore au Brésil et aux autres parties de l'Amérique du sud, ce sont les feuilles de l'*ilex Paraguensis* ou herbe du Paraguay, arbre qui appartient à la famille des Houx. Les naturels cueillent les feuilles ainsi que les boutons et bourgeons, les font sécher, les réduisent en poudre, dont ils se servent comme d'un thé qui contient autant de théine que les meilleurs thés chinois. On calcule qu'il se perd chaque année plusieurs millions de kilogrammes de ces feuilles qui tombent à terre où elles pourrissent dans les forêts du Paraguay sud; on voit donc que si les matières colorantes de la théine offraient des avantages réels et des propriétés importantes on ne manquerait pas de matière première pour les extraire.

CALORIMÉTRIE.

Calorimètre à vapeur de M. Bolley. — Le calorimètre à vapeur de M. Bolley, construit sous la surveillance de M. l'ingénieur Brown et destiné à remplacer le calorimètre ordinaire à eau dans la mesure de la chaleur dégagée par la combustion du corps, se compose de cinq parties principales. Le foyer de combustion est entouré d'une chaudière à vapeur cylindrique en tôle forte. Le cylindre est dans une position verticale et enveloppé d'un revêtement en bois. L'intervalle entre la tête et la douve est garni de chanvre ou de ouate, et il résulte de cette disposition une non-conductibilité pour la chaleur, telle que même pendant les com-

combustions prolongées on n'observe pas d'échauffement sensible de l'enveloppe extérieure en bois. Au-dessous du foyer se trouve le foyer en fonte, qui amène l'air et qui s'élargit à son extrémité supérieure pour servir de support à la grille. Les pieds de l'appareil sont également en fonte. Le foyer communique encore avec l'air extérieur par un conduit latéral qui traverse la chaudière cylindrique; ce conduit sert à l'addition de nouveau combustible sur la grille pendant la durée de l'expérience; il est fermé par une double porte pour éviter la déperdition de chaleur: une ouverture circulaire pratiquée dans les portières et dont l'extérieur est garni d'une feuille de mica, permet d'observer le feu. Les fermetures des portes sont analogues à celles d'une cornue à gaz. La partie supérieure du foyer, toujours recouverte d'une certaine hauteur d'eau de la chaudière, est en communication avec un tube en fonte qui traverse la chaudière et débouche à l'extérieur pour donner issue au gaz de la combustion. C'est le prolongement de ce tube, formé par un tuyau en laiton à section elliptique, qui passe dans une caisse en zinc complètement garnie à l'extérieur d'une enveloppe en bois; cette caisse est remplie d'eau et fait fonction de calorimètre à eau pour refroidir le gaz de la combustion. Le tube par lequel la vapeur s'échappe de la chaudière est disposé de manière que l'eau mécaniquement entraînée fait retour à la chaudière. Une fermeture hydraulique mobile permet d'isoler complètement de l'air extérieur la grille et le cendrier, à la partie inférieure de l'appareil, de manière à obliger tout l'air insufflé à traverser réellement le foyer et le combustible. Pour procéder à une expérience, on commence par remplir la chaudière jusqu'à une hauteur déterminée, ce qui donne le poids de l'eau. On se sert à cet effet de vases en fer blanc bien jaugés, dont le fond est évasé en forme d'entonnoir et terminé par un robinet; le col de ces vases est étroit, et au point d'affleurement se trouve soudé un petit tube par lequel s'écoule le trop plein du liquide. Ces mêmes vases servent à constater la quantité d'eau qui, à la fin de l'expérience, se trouve encore dans la chaudière. On note la quantité d'eau introduite et sa température. On commence alors le chauffage. A cet effet on couvre la grille de braise bien allumée, dont on détermine le poids au moment de l'introduction, et au-dessus on place le combustible exactement pesé et dont on constate la proportion d'eau hygrométrique par une expérience spéciale. On ferme toutes les issues et on fait marcher la soufflerie; à mesure que le combustible se consume, on en ajoute de nouveau. Pendant la combustion on note fréquemment la température de l'eau du calorique réfrigérant des gaz, en ayant soin chaque fois de bien agiter pour que les différentes couches d'eau se mélangent et prennent une température uni-

forme. On note aussi les indications du compteur à gaz. Si l'on prolonge l'expérience de manière à vaporiser plus de 25 à 30 kil. d'eau, il devient nécessaire d'introduire dans la chaudière une nouvelle quantité d'eau à une température déterminée. Lorsqu'on met fin à l'expérience on retire le combustible non brûlé et on détermine le poids qu'on retranche du poids total du combustible. Pour opérer très-rigoureusement il faudrait déterminer la richesse de ce résidu en matière combustible, puisque ce n'est plus un combustible identique avec celui qui a servi à l'expérience.

Mais cette rigueur n'est guère nécessaire pour des données pratiques. On déduit également l'effet calorique dû à la braise qui a servi pour mettre en train la combustion et pour laquelle une expérience préliminaire *ad hoc* a été faite pour déterminer une fois pour toutes son pouvoir calorique. Les données servant maintenant de base au calcul sont : 1° La quantité de chaleur nécessaire pour élever l'eau de la chaudière de la température primitive à 100° et celle employée pour produire la vapeur dégagée; 2° La quantité de chaleur nécessaire pour chauffer tout l'appareil de la température initiale jusqu'à 100°; 3° L'élevation de température de l'eau réfrigérante du calorimètre. 4° La température des gaz sortants comparée à celle de l'air insufflé, dont le volume est donné par les indications du compteur à gaz. Si la pression n'a pas varié, on calcule la quantité de chaleur nécessaire pour chauffer le gaz au degré observé en prenant pour base le poids et la chaleur spécifique de l'air. On peut négliger la perte de chaleur par rayonnement.

MÉTÉOROLOGIE.

Électricité atmosphérique et orages dans la Hollande. — Nous empruntons les détails suivants sur les phénomènes électriques, à l'ouvrage intéressant et instructif *Met klimaat van Nederland, Haarlem, II partie*, dont nous sommes redevable à l'amitié de l'auteur, M. le docteur F. W. G. Kreeke.

M. le docteur Kreeke présente d'abord deux raisons, pourquoi la théorie des phénomènes électriques de l'atmosphère n'est pas encore avancée au même degré que celle des autres; la première est le défaut d'accord entre les observations, et la seconde, la difficulté qu'on rencontre à les faire.

Les observations sur l'électricité de l'air, qui ont été faites en Hollande depuis une suite d'années, s'accordent dans les résultats les plus généraux, avec celles des stations voisines de Bruxelles, Greenwich et Kew; savoir : que le mois de janvier a un maximum, le mois de juin un minimum; que l'électricité de l'air est nulle, tandis que dans une forte brume elle est extraordinairement élevée. Par un ciel sans nuage elle est toujours positive, et alors elle a ordinairement deux maxima et deux minima. L'un des minima se montre peu d'instants avant le lever du soleil, l'autre après midi; le premier maximum arrive avant midi, le second dans les premières heures de la nuit. Dans des observations faites trois fois par jour, l'électricité négative se montre annuellement 30 fois dans une station, 25 fois dans une autre.

Relativement à l'électricité des nuages, on a compté comme orages les cas où l'on a remarqué du tonnerre et des éclairs. Les observations embrassent la période du 1^{er} décembre 1848 au 30 novembre 1863.

Nombre d'orages à Utrecht en 15 années.

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août
4	4	5	15	43	56	80	61
	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année.		
	20	11	1	1	309.		

Distribution de ces orages aux différentes heures du jour.

PREMIER TABLEAU.

Avant midi.

0—2 ^h	2—4 ^h	4—6 ^h	6—8 ^h	8—10 ^h	10—12 ^h
6	13	10	7	18	36

Après midi.

0—2 ^h	2—4 ^h	4—6 ^h	6—8 ^h	8—10 ^h	10—12 ^h
52	50	46	49	12	10

DEUXIÈME TABLEAU.

Avant midi.

Après midi.

0—3 ^h	3—6 ^h	6—9 ^h	9—12 ^h	0—3 ^h	3—6 ^h	6—9 ^h	9—12 ^h
11	18	13	4	77	71	55	16

Les deux maxima et les deux minima diurnes sont distribués un peu autrement qu'à Kremsmünster, à Prague et à Munich. En janvier, février et mars, à l'exception de deux seulement, les orages sont arrivés de 2 à 8 heures, en avril de 10 heures du matin à 8 heures du

soir, en mai et juin, de 4 heures du matin à minuit, en juillet et août ils arrivent à toute heure. En septembre il ne s'en trouve plus de minuit à 2 heures du matin, en octobre jusqu'à 8 heures du matin; le seul de novembre se trouve marqué après midi de 6 à 8 heures, et en décembre de 4 à 6 heures du matin.

Pour mieux apprendre à connaître les circonstances dans lesquelles arrivent les orages, l'auteur a examiné plus attentivement 88 orages des mois de juin, juillet et août. Les résultats principaux sont les suivants :

1° Dans ces trois mois l'orage est précédé la plupart du temps d'un accroissement de température. Il y a le plus souvent un abaissement de la température dans les orages du matin, et cet abaissement peut, par conséquent, s'expliquer alors par la marche diurne de la chaleur.

Après l'orage la température s'abaisse le plus souvent, et le plus grand abaissement arrive de 10 à 12 heures à la suite; sa valeur est en moyenne de 1°, 4 C., quelquefois de 6 à 7°.

2° La hauteur du baromètre a été 71 fois au-dessous de la moyenne, et 17 fois au-dessus. Presque toujours la pression atmosphérique a diminué 1 ou 3 jours auparavant, et cette diminution a duré jusqu'au moment qui a suivi le passage de l'orage. La baisse du baromètre a été en moyenne de 4^{mm}, quelquefois elle est allée jusqu'à 14 millimètres.

3° Les orages arrivent par toutes les directions du vent; la plupart, par les vents entre S. et O., puis entre N. et E., ensuite entre E. et S., tandis qu'ils sont très-rares par les vents d'entre N. et O. Le plus souvent la direction des nuées a été la même que celle de la girouette. Après l'orage, a dominé ordinairement un vent autre que celui qui soufflait auparavant. Dans les 3/4 du nombre des cas le vent après l'orage avait tourné avec le soleil, très-souvent d'une manière si marquée qu'il était presque directement opposé au précédent.

Le développement varie beaucoup. Une étude exacte de plus de 200 orages a appris à l'auteur qu'ils ont rarement une marche régulière; c'est souvent comme s'ils avaient sauté par dessus une partie de leur route.

Les éclairs de chaleur sont le plus souvent des éclairs d'orages éloignés; aussi leur périodicité est-elle la même que celle des orages, quand on réfléchit que c'est pendant la nuit à cause de l'obscurité qu'on les aperçoit le plus souvent; sur 143 qui ont été notés, il y en a eu 135 de 6 heures du soir à minuit. (Wochenschrift.)

GRAVURE.

Sur la graphotype, moyen de faire des clichés avec des gravures pour l'impression ; par Henry-Fitz Cook. — L'inventeur de ce procédé est M. de Witt Clinton Hitchcock, un des premiers dessinateurs et graveurs de New-York. Dans l'été de 1860, comme il s'occupait de son art, il a fait sa découverte de la manière suivante : Tandis qu'il faisait une gravure sur du bois de buis, il jugea à propos de changer une partie de son dessin en effaçant et reblanchissant la surface de son bois. Pour cela il se servit de la surface glacée d'une carte de visite ordinaire, ramollie avec de l'eau et une brosse, procédé connu de la plupart des graveurs sur bois. Il se trouva que cette carte était imprimée avec une lame de cuivre, et après que tout le glaçage eut été enlevé comme il a été dit, l'artiste s'aperçut que les lettres imprimées n'étaient pas effacées, qu'elles ressortaient avec un relief bien prononcé.

Avant de faire une seconde expérience, il pensa qu'il était nécessaire d'employer une substance d'un grain plus fin, et plus uniforme que le blanc de Meudon, par exemple, un gâteau de poudre blanche française, comme celle dont se servent les dames pour embellir leur teint, et le résultat fut des plus satisfaisants. Comme ces gâteaux sont rendus très-compacts par l'action d'une presse hydraulique, l'inventeur profita de ce fait pour perfectionner le procédé.

Sans perdre de temps, il fit fabriquer les plaques d'acier ou de buis nécessaires, et il tassa sur ces plaques, avec une puissante presse hydraulique, des blocs de blanc pulvérisé et tamisé, de douze pouces carrés sur un pouce d'épaisseur. Ces blocs furent ensuite soumis à une chaleur de 700 degrés qui, chassant toute humidité, leur donna une consistance plus grande. La gravure sur ces blocs fut faite avec des pointes d'acier, et le brossage pour mettre les traits en relief fut porté à la profondeur de un huitième de pouce. On essaya d'imprimer directement sur ces blocs avec la presse ordinaire à la main, mais leur surface, quoique assez ferme, était encore trop fragile pour être employée longtemps.

Force était de perfectionner le procédé en prenant un double de l'original par la stéréotypie ou l'électrotypie. Les modifications ou corrections du dessin (je n'ai pas besoin de dire qu'il est souvent nécessaire d'en faire dans tous les procédés), se font aisément sur les clichés de la stéréotypie, très-difficilement à la surface de cuivre électrotypique.

Voici la description du procédé, avec les derniers perfectionnements qu'il a reçus :

On prend la meilleure qualité de blanc de Paris, on le broie finement dans l'eau et on le laisse précipiter. On pulvérise de nouveau le précipité et on le tamise. On taille des lames épaisses de zinc ou d'un autre métal en leur donnant les dimensions voulues, et l'on tamise de nouveau sur ces lames la craie préparée, à travers une toile percée de 10 000 trous par pouce carré. On les soumet à l'action d'une presse hydraulique de 120 tonnes, et on lustre la surface de la craie avec une plaque d'acier parfaitement polie. Dans cet état, l'épaisseur de la lame de zinc et de la craie comprimée est à peu près celle d'une planche ordinaire de stéréotypie. On fait perdre ensuite à la surface de la craie sa faculté absorbante en la soumettant à un fort encolage qui ne permet pas à l'encre de pénétrer et par conséquent de s'étendre.

L'encre que l'inventeur a étudiée pendant plus de deux mois, est un mélange parfaitement fait de glycérine et de noir de fumée, et comme elle participe de la nature des vernis, elle reste à la surface et joue simplement le rôle de garde ou d'abri à la craie recouverte par les traits pendant l'opération du brossage. De même que dans la gravure sur bois, l'artiste fait un dessin à la craie rouge sur la planche; et avec des pinceaux de crin de différentes dimensions, il grave son dessin trait par trait, tel qu'il veut le faire paraître à l'impression, laquelle, comme on le sait, reproduit la surface à l'envers; on procède, en un mot, comme dans la gravure sur bois. L'encre qui est noire se sèche instantanément dès qu'elle est appliquée sur la planche, de sorte qu'on peut faire immédiatement des lignes de toute épaisseur, qui se croisent.

Le dessin est maintenant prêt à être mis en relief, ce qui se fait par les mêmes moyens de désagrégation que ceux qui ont été d'abord adoptés par l'inventeur, non avec la même brosse à dents, mais avec des brosses faites de poil de fouine. On emploie aussi du velours fin de soie en même temps que la brosse. Alors on durcit la craie en la silicatisant avec de la silice liquide, et la planche est prête pour le stéréotypeur qui peut, sans endommager l'original, faire avec elle un nombre quelconque de clichés.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Suite de la séance publique annuelle du 5 mars 1866. — PRIX DE PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — La greffe animale a été jusqu'ici beaucoup plus connue par ses applications à la chirurgie que par les services qu'elle a rendus à la physiologie. C'est pourquoi la commission a distingué particulièrement un travail de M. Bert, dans lequel ce jeune physiologiste a étudié la greffe animale en se plaçant au point de vue de la physiologie générale, et en la considérant comme un procédé expérimental qui permet de constater des modifications de certaines propriétés vitales qu'on ne pourrait reconnaître autrement. M. Bert a particulièrement expérimenté sur le rat, et il a greffé la queue de l'animal, partie complexe contenant des os avec leur moelle, des cartilages, des muscles, des nerfs, des tendons, du tissu cellulaire et des vaisseaux. Le lieu de la transplantation a été le tissu cellulaire sous-cutané ou bien la cavité du péritoine. Il a montré qu'une queue de rat greffée par son extrémité fine reprenait plus tard sa sensibilité dans le gros bout resté libre. Ce qui prouve que les nerfs sensitifs doivent alors fonctionner en sens inverse de ce qu'ils faisaient avant la greffe. La commission a remarqué dans le *Mémoire* de M. Bert, sur la greffe animale, non-seulement beaucoup d'expériences intéressantes, mais elle a trouvé le travail conçu dans un bon esprit et étant susceptible de donner, dans des recherches poursuivies dans la même direction, des résultats importants pour la physiologie générale. En conséquence, la commission a décerné à M. BERT le prix de physiologie expérimentale.

Parmi les travaux envoyés au concours, la commission a encore distingué deux travaux dûs à M. Reveil dont les sciences ont récemment déploré la perte. L'un de ces travaux est relatif à l'endosmose et à la dialyse; l'autre est intitulé : *De l'action des poisons sur les plantes*; c'est sur ce dernier que la commission a particulièrement fixé son attention. Non-seulement les acides minéraux, mais les acides organiques, citrique, tartrique, en solution très-étendue, 1/1000, amènent bientôt la mort de la plante qui les absorbe. Il en est de même de plusieurs solutions salines et de mélanges très-étendus d'alcool, d'éther, toutes substances qui, à cet état, seraient absorbées impunément par les animaux. La commission a voulu rendre honneur à la mémoire de l'auteur de ces recherches en lui accordant une mention très-honorable et en proposant à l'Académie de décider que le

travail de M. REVEIL soit inséré dans le *Recueil des savants étrangers*.

PRIX DE MÉDECINE ET DE CHIRURGIE. — L'Académie a décerné, cette année, trois prix et trois mentions honorables aux auteurs dont les noms suivent : à M. VANZETTI, de Padoue, un prix de *deux mille cinq cents francs* ; à M. CHAUVEAU et à ses deux collaborateurs, MM. VIENNOIS et MEYNET, un autre prix de *deux mille cinq cents francs* ; à M. LUYS, un prix de même valeur ; à MM. DESORMEAUX, SUCQUET et LEGRAND DU SAULLE, des mentions honorables, avec *quinze cents francs* pour chaque mention. La guérison des anévrysmes a été de tout temps, pour les chirurgiens, la source de sérieuses et légitimes préoccupations : il s'agit là, en effet, d'une de ces affections dont la marche naturelle conduit presque fatalement à la mort. C'est en 1846 que M. VANZETTI eut l'idée de traiter un anévrysme poplité par la compression uniquement faite par les doigts appliqués sur le trajet de l'artère. En 1853, il eut de nouveau recours à ce procédé pour un anévrysme poplité qui fut ainsi guéri en 48 heures, alors que la compression instrumentale avait échoué. Depuis lors, M. Vanzetti obtint de nouveaux succès dont il fit part, en 1857, à la société de chirurgie de Paris. Les faits de guérison d'anévrysmes par la compression digitale se sont tellement multipliés, depuis dix ans, qu'il serait aujourd'hui superflu d'insister sur l'excellence de ce mode de traitement.

Déterminer la nature des relations pouvant exister entre la vaccine et la variole, tel est l'objet du travail présenté au concours par M. CHAUVEAU et par ses deux collaborateurs, MM. VIENNOIS et PAUL MEYNET. En établissant que la vaccine et la variole, malgré les liens qui les rapprochent chez les animaux comme chez l'homme, n'en sont pas moins totalement indépendantes l'une de l'autre ; que leurs virus forment deux individualités distinctes ; que les deux affections constituent ainsi deux espèces différentes, immuables, impossibles à transformer l'une dans l'autre, que, conséquemment, chercher à produire la vaccine avec la variole serait poursuivre une chimère dangereuse qui ferait revivre tous les périls de l'ancienne inoculation ; en établissant, disons-nous, des faits d'une aussi grande importance, les expériences dirigées par M. Chauveau ont rendu un incontestable service à la science et à la pratique médicales.

L'ouvrage de M. le docteur LUYS, intitulé : *Recherches sur le système nerveux cérébro-spinal, sa structure, ses fonctions et ses maladies*, et qui a été également jugé digne d'un prix, est accompagné d'un atlas de 40 planches, et il forme dans son ensemble un tout parfaitement coordonné. La constitution intime de la substance blanche et de la substance grise, les connexions des diverses parties de l'axe céré-

bro-spinal entre elles, le rôle que ces parties remplissent, les altérations anatomiques et fonctionnelles qu'elles peuvent subir, y sont successivement étudiés avec un soin et une sagacité auxquels reviennent de légitimes éloges. Les opinions de M. Luys s'appuient sur un grand nombre d'observations cliniques empruntées aux meilleures sources et sagement interprétées. Les recherches dont il s'agit pourront être utiles à l'art de guérir en contribuant à donner une précision plus grande au diagnostic des maladies du système nerveux central.

M. le docteur SUCQUET a soumis au jugement de la commission un très-recommandable travail intitulé : *D'une circulation dérivatrice dans les membres et dans la tête chez l'homme* (1881) (avec planches). Une des questions les plus importantes de l'étude des vaisseaux capillaires, est celle qui se rapporte aux communications plus ou moins faciles que ces vaisseaux peuvent établir entre les artères et les veines, suivant les besoins de l'organisme. Avant M. Sucquet, aucun anatomiste n'avait entrepris un travail d'ensemble sur ce sujet important, étudié spécialement chez l'homme. M. Sucquet a observé des anastomoses larges et directes spécialement dans les membres supérieur et inférieur et aussi à la tête. *L'appareil circulatoire dérivatif de la face*, est celui qui traduit si bien à l'extérieur l'état actuel de la circulation dans cette partie du corps : ainsi, vient-il à se désempir, comme dans la frayeur, on voit la face se décolorer et pâlir ; au contraire, est-il distendu, comme cela s'observe chez l'homme à l'état d'ivresse ou bien chez l'homme en colère, la face devient vultueuse et rouge momentanément.

Dans un ouvrage ayant pour titre : *La folie devant les tribunaux*, M. LEGRAND DU SAULLE a exposé avec art et discuté avec talent, les émouvants problèmes que soulève la médecine légale des aliénés. En exposant l'influence que les principales déviations de l'entendement humain peuvent exercer sur la criminalité, M. Legrand du Saulle a été amené à donner son opinion sur les plus graves sujets de psychologie et de pathologie : il l'a toujours fait avec clarté, sagesse et élévation. En montrant comment doit être conduite une expertise, de quelle façon il convient d'interroger les malades et de démasquer la fraude, il a certainement éclairé la route qui mène à la constatation exacte des phénomènes psychiques et morbides du cerveau, et rendu service à la science, à la magistrature et au barreau. L'Académie accorde à M. le docteur LEGRAND DU SAULLE une mention honorable avec quinze cents francs.

Elle accorde la même marque de distinction à M. DESORMEAUX pour son invention de l'*endoscope*, et les utiles applications qu'il a su faire de cet instrument au diagnostic et au traitement des affections de

l'urètre et de la vessie. En permettant aux yeux de diriger la main dans le traitement de maladies chirurgicales, situées dans les organes intérieures, l'usage de cet instrument a contribué au progrès de la chirurgie, et par les notions plus exactes qu'il a pu fournir dans le diagnostic de certaines affections, et par la sûreté plus grande qu'il a apportée dans l'emploi des moyens propres à les combattre.

MM. STOEBER et TOURDES ont adressé, pour le concours des prix de médecine et de chirurgie, un ouvrage ayant pour titre : *Topographie et Histoire médicale de Strasbourg et du département du Bas-Rhin*. Cet ouvrage a paru digne d'une citation très-honorable dans le rapport.

Pareille citation est accordée à M. le docteur MOURA, pour un instrument imaginé par lui et servant à lier les polypes du larynx.

Prix des arts insalubres. — L'Académie a accordé : 1° un prix de deux mille cinq cents francs à M. AUGUSTE ACHARD, pour son frein électrique à embrayage ; 2° une somme de mille francs, à titre de récompense, à M. CHANRAN, pour un appareil de filtrage à éponges ; 3° un encouragement de cinq cents francs à M. GALIBERT, pour un appareil respiratoire qui consiste en un réservoir à parois flexibles ou inflexibles, léger, d'un transport facile, contenant assez d'air pour entretenir la respiration du porteur pendant dix ou quinze minutes. L'usage de cet appareil, dit le rapport, a été très-satisfaisant en un grand nombre de cas de sauvetage de personnes asphyxiées dans des galeries de mines ou dans des lieux remplis de gaz méphitiques.

Nous avons donné dans *Les Mondes*, t. VI, p. 810, la description du frein électrique de M. ACHARD. Des expériences tout à fait pratiques poursuivies depuis plus d'un an sur la ligne de Paris à Strasbourg ; depuis trois mois sur plusieurs parties du réseau belge exploité par l'État, ont démontré l'efficacité de ce système d'embrayage, et sa supériorité sur ceux qui ont été employés jusqu'ici.

Le filtre de M. CHANRAN est en activité au collège de France depuis plusieurs années ; il est d'un usage aussi satisfaisant que la construction en est simple. Les auditeurs de nos conférences ont pu le voir fonctionner l'an dernier dans la salle de la Société d'encouragement.

L'appareil respiratoire de M. GALIBERT est appelé à rendre des services précieux dans une foule de circonstances, partout où une atmosphère asphyxiante empêcherait de pénétrer. Tous les navires devront en être pourvus ; chaque commune, chaque village devra en posséder un certain nombre en proportion de sa population, car l'appareil respiratoire de M. Galibert, dont tout le monde peut se servir avec une extrême facilité, permet de pénétrer dans les maisons où incendie commence, pour y éteindre le feu et sauver les personnes en danger de

périr, dans les fosses d'aisances les plus infectes, dans les puits, les caves et tous les lieux où, sans être muni de cet appareil, on rencontrerait une mort inévitable.

PRIX BRÉANT. — Interprétant dans son sens le plus large la pensée et les intentions de M. Bréant, la commission a porté son attention sur les maladies parasitaires; qui jettent une vive lumière sur l'étiologie de certaines affections. Les travaux de M. DAVAINÉ sur l'étiologie des maladies charbonneuses l'ont particulièrement frappé par la netteté et l'importance de ses résultats. En étudiant au microscope le sang des animaux atteints de maladies charbonneuses, M. Davainé y a constaté la présence de corpuscules ayant la forme de vibroniens, mais dépourvus de mouvements spontanés, auxquels il a donné le nom de *bactéridées*. Le point nouveau que les recherches de M. Davainé mettent en lumière, c'est que les bactéridées jouent un rôle capital dans la transmission de ces maladies si graves et si éminemment contagieuses, soit entre animaux, soit des animaux à l'homme. D'après l'importance de ces résultats, l'Académie a décerné à M. DAVAINÉ un prix de deux mille cinq cents francs.

Après l'adoption des conclusions du rapport et sur la proposition de l'un de ses membres, appuyée par la commission, l'Académie accorde à M. GRIMAUD, de Caux, une indemnité de quatre mille francs; pour l'acte de dévouement spontané qu'il a accompli en allant à Marseille étudier le choléra au plus fort de l'épidémie. En lui accordant cet encouragement, l'Académie signale et récompense, autant qu'il est en elle, le courage réfléchi et l'esprit scientifique sous l'influence desquels il a accompli son œuvre.

PRIX BORDIN. — La question mise au concours par l'Académie est la suivante : *Déterminer expérimentalement les causes de l'inégalité de l'absorption, par des végétaux différents, des dissolutions salines de diverses natures que contient le sol et reconnaître par l'étude anatomique des racines les rapports qui peuvent exister entre les tissus qui les constituent et les matières qu'elles absorbent ou qu'elles excrètent.* Un seul mémoire lui a été présenté. Conforément aux conditions du programme, l'auteur, gardant l'anonyme, ne s'est désigné que par cette épigraphe empruntée à son propre travail : *Il est rare qu'une découverte dans les sciences physiques ne trouve pas son application en physiologie.* Quoique l'auteur du mémoire présenté n'ait pas strictement répondu à tous les desiderata du programme de l'Académie, il a suffisamment résolu la question principale, celle à côté de laquelle toutes les autres s'effaçaient pour ainsi dire. Il a clairement démontré que l'absorption des matières minérales contenues dans le sol par les racines, et l'apparente élection qu'en font ces organes, n'appartiennent

pas exclusivement à l'ordre des fonctions physiologiques, mais en partie à celui des forces physiques, mises en jeu et réglées par l'organisme vivant. L'Académie a décerné à l'auteur du mémoire inscrit sous la devise mentionnée plus haut le prix Bordin pour l'année 1865. Le pli cacheté annexé à ce mémoire ayant été ouvert, on a lu le nom de M. PIERRE PAUL DEHERAIN.

PRIX JECKER. — La section de chimie a partagé le prix Jecker en trois parties : 1° Elle a donné *trois mille francs* à M. CLOEZ, répétiteur à l'École polytechnique, etc., pour un ensemble de travaux, savoir : 1° Sur les bases organiques obtenues de la réaction de l'ammoniaque et de la liqueur des Hollandais ; 2° Sur les états du soufre dans diverses combinaisons ; 3° Sur un composé ayant la composition de l'éther cyanique de Wurtz ; 4° Sur les graines oléagineuses, leur rendement absolu et industriel ; l'influence des lumières de couleurs diverses sur l'absorption du gaz oxygène atmosphérique par les huiles siccatives.

2° Elle a donné *mille francs* à M. FRIEDEL pour ses recherches sur les acétones et sur les composés de silicium et de carbures d'hydrogène faites en commun avec M. Crafts.

3° Elle a donné *mille francs* à M. DE LUYNES particulièrement pour ses recherches sur l'orcine et l'érythrite. Elle mentionne en particulier la réaction de l'acide iodhydrique et de l'érythrite.

PRIX BARBIER. — Le prix Barbier devant être accordé à celui qui fera une découverte précieuse pour la science chirurgicale, médicale, pharmaceutique et dans la botanique ayant rapport à l'art de guérir, la commission a distingué deux travaux qui lui paraissent bien rentrer dans le programme de ce concours. D'une part un travail de MM. Baillet et Fithol, intitulé : *Études sur l'ivraie enivrante (Lolium temulentum)*, d'autre part un travail de MM. Vée et Leven, intitulé : *Recherches chimiques et physiologiques sur un alcaloïde extrait de la fève de Calabar*. La commission a vu dans ces deux travaux un progrès réel pour la science médicale et la thérapeutique : En conséquence elle a partagé le prix Barbier entre le travail de MM. BAILLET et FILHOL et le travail de MM. VÉE et LEVEN.

En outre, la commission accorde une mention honorable au docteur RENÉ DE GROSOURDY pour son ouvrage intitulé : *le Médecin botanique créole*, ouvrage qui renferme un grand nombre de faits et d'études dont la pharmacie et la thérapeutique pourront tirer avantage.

PRIX GODARD. — Le prix Godard (de mille francs), destiné au meilleur travail relatif à la structure, à la physiologie ou à la pathologie des organes génitaux, a été accordé à l'ouvrage de M. HÉLIE, professeur à l'école préparatoire de médecine de Nantes. Le travail de

M. Hélie laisse bien loin derrière lui ce qu'avaient fait dans le même sens Dugès, madame Boivin, Deville, etc.

Un autre travail important concernant le même prix a été mis sous les yeux de la commission par M. le docteur Brouardel. Cet ouvrage aurait peut-être été digne du prix sans l'œuvre tout à fait originale et complète de M. Hélie. La commission dès lors regrette de ne pouvoir accorder à M. Brouardel qu'une mention honorable.

PRIX PROPOSÉS.

Sciences mathématiques. — GRAND PRIX DE MATHÉMATIQUES. — 1867. « Perfectionner en quelque point important la théorie des équations différentielles du second ordre. »

Trois mille francs. Terme de rigueur, 1^{er} janvier 1867.

1866. « Chercher si l'équation séculaire de la lune, due à la variation de l'excentricité de l'orbite de la terre, telle qu'elle est fournie par les plus récentes déterminations théoriques, peut se concilier avec les anciennes observations d'éclipses mentionnées dans l'histoire. »

Trois mille francs. Terme de rigueur, 1^{er} juin 1866.

1867. « Trouver quel doit être l'état calorifique d'un corps solide homogène indéfini, pour qu'un système de lignes isothermes, à un instant donné, reste isotherme après un temps quelconque, de telle sorte que la température d'un point puisse s'exprimer en fonction du temps et de deux autres variables indépendantes. »

Trois mille francs. Terme de rigueur, 1^{er} juillet 1867.

1867. « Apporter un progrès notable dans la théorie des surfaces algébriques. »

Trois mille francs. Terme de rigueur, 1^{er} juin 1867.

PRIX EXTRAORDINAIRE DE SIX MILLE FRANCS sur l'application de la vapeur à la marine militaire. Terme de rigueur, 1^{er} juin 1866.

PRIX BORDIN, 1866. — « Déterminer les indices de réfraction des verres qui sont aujourd'hui employés à la construction des instruments d'optique et de photographie. Ces indices seront rapportés aux raies du spectre. Les matières seront désignées par les noms des fabriques françaises ou étrangères d'où elles sortent. Les pesanteurs spécifiques et les températures seront déterminées avec grand soin. »

Trois mille francs. Terme de rigueur, 1^{er} juin 1866.

1866. « Déterminer par de nouvelles expériences et d'une manière très-précise les longueurs d'onde de quelques rayons de lumière simple, bien définis. »

Trois mille francs. Terme de rigueur, 1^{er} juin 1866.

1867. « Direction des vibrations de l'éther dans les rayons polarisés. » Terme de rigueur, 1^{er} juin 1867.

PRIX DAMOISEAU, 1869. — « Revoir la théorie des Satellites de Jupiter; discuter les observations et en déduire les constantes qu'elle renferme, et particulièrement celle qui fournit une détermination de la vitesse de la lumière; enfin, construire des tables particulières pour chaque satellite. »

Deux mille trois cent dix francs. Terme de rigueur, 1^{er} avril 1869.

Sciences physiques. — **GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES.** — 1866. « De la production des animaux hybrides par le moyen de la fécondation artificielle. »

Trois mille francs. Terme de rigueur, 1^{er} décembre 1866.

PRIX DE MÉDECINE ET DE CHIRURGIE, 1866. — « De l'application de l'électricité à la thérapeutique. »

Cinq mille francs. Terme de rigueur, 1^{er} juin 1866.

GRAND PRIX DE CHIRURGIE POUR L'ANNÉE 1866. — « De la conservation des membres par la conservation du périoste. »

Il s'agit d'un ouvrage pratique et de l'homme.

Vingt mille francs. Terme de rigueur, 1^{er} juin 1866.

PRIX BORDIN, 1866. — « Déterminer par des recherches anatomiques s'il existe, dans la structure des tiges des végétaux, des caractères propres aux grandes familles naturelles, et concordant ainsi avec ceux déduits des organes de la reproduction. »

L'Académie admettra à concourir tout travail consciencieux qui aurait pour objet spécial l'étude anatomique comparée d'un ou plusieurs genres de tiges, et notamment l'examen des lianes et tiges grimpantes ou volubiles, étudiées comparativement avec les autres sortes de tiges dans les mêmes familles végétales.

Trois mille francs. Terme de rigueur, 1^{er} juin 1866.

1867. « Étudier la structure anatomique du pistil et du fruit dans ses principales modifications. »

Trois mille francs. Terme de rigueur, 1^{er} juin 1867.

SÉANCE DU 12 MARS 1866

Le ministre de l'instruction publique autorise l'Académie à prélever, sur les reliquats des prix Montyon, les fonds nécessaires à l'exploration scientifique du nouvel îlot éruptif de Santorin.

— Les lauréats de l'Académie en grand nombre, MM. Warren de la Rue, Grimaud de Caux, etc., remercient l'Académie.

— M. Dupuis-de-Lome, directeur des constructions navales, prie l'Académie de l'inscrire sur la liste des candidats, à l'une des places disponibles dans la section de géographie et navigation.

— M. Baillon, professeur à la faculté de médecine, demande la même faveur pour la section de botanique.

— M. Edmond Anix répond à la réclamation de priorité de M. Poelman, relative à la disposition des organes femelles chez les kangaros.

M. le consul de France à Seyra adresse un mémoire détaillé sur les phénomènes qui ont accompagné l'éruption de l'îlot de Santorin.

— M. Chevalier fils appelle l'attention sur l'acide benzoïque comme le meilleur remède contre la maladie des vers à soie.

L'Académie reçoit un très-grand nombre de mémoires pour le concours des prix Monthyon et autres. Elle procède à la nomination de la commission chargée de décerner, en 1867, le grand prix de l'application de la vapeur à la navigation ; elle reçoit enfin un certain nombre de paquets cachetés.

— M. Delaunay répond en termes assez vifs aux remarques de M. Alégret sur la variabilité de la rotation de la terre et sur le phénomène des marées ; il lui reproche presque d'ignorer les premiers principes de la théorie élémentaire de l'influence de la lune sur les marées, sur les eaux de l'Océan.

— M. Chasles continue ses recherches sur les relations entre les trois caractéristiques des surfaces d'onde quelconque et le nombre de ces surfaces qui satisfont à neuf conditions données.

M. Chasles, en outre, présente une note de M. de la Gournerie sur ces mêmes surfaces.

— M. Charles Sainte-Claire-Deville communique une lettre de M. Silvestri, relative à divers phénomènes de nature volcanique observés dans les alentours de l'Etna, et qui semblent être concomitants de l'éruption de Santorin.

— M. Berthelot communique diverses notes ou mémoires, sur les composés métalliques de l'acétylène, sur l'acide titonique, etc.

M. Eusèbe Gris lit la seconde partie de ses recherches relatives à

l'histoire physiologique des arbres, et entre dans de plus grands développements sur les alternatives de production et de résorption des matières amylacées contenues dans les profondeurs de leurs tissus. Les conclusions dernières de son premier mémoire étaient :

1° Des substances nutritives occupent les tissus amylières du tronc des arbres pendant la plus grande partie de l'année ;

2° Le temps pendant lequel ces tissus en sont dépourvus est de peu de durée et ne se doit point compter par mois, mais par jours ;

3° L'amidon sécrété en été semble demeurer immuable pendant la maturation des fruits ;

4° Il n'y a que deux grands mouvements des matières nutritives à l'intérieur du tronc des arbres : la genèse de ces matières en été, et leur résorption au printemps.

— M. Aristide Dumont, ingénieur des ponts et chaussées, donne la description de son projet d'alimentation en eaux de la ville de Nîmes par des emprunts faits au Rhône. La prise d'eau serait située près de Beaucaire. On élèverait les eaux à 50 centimètres de hauteur au moyen de machines à vapeur, et on les distribuerait par des pentes régulières?

— M. Chevreul communique un mémoire de M. le docteur Lemaire sur les effets réels de l'acide phénique : cet acide ne décomposerait pas les ferments putrides déjà formés et ne serait pas à proprement parler désodorants ou désinfectants ; mais il empêcherait la décomposition de se continuer, et l'infection cesserait faute d'aliment.

— M. Dubois, de Brest, adresse une note contenant de remarquables critiques sur le mémoire de M. Delaunay, relatif à l'action de la lune sur les marées et la durée du jour sidéral.

CHRONIQUE SCIENTIFIQUE DE LA SEMAINE.

Prix de cinquante mille francs pour une nouvelle application économique de la pile de Volta. — Rapport de M. Dumas au Sénat. (Extrait). — « Quand on ne tient pas compte des idées scientifiques de Napoléon I^{er}, on ne peut pas comprendre son intérêt profond pour l'œuvre de Volta, son assiduité à toutes les séances de la classe des sciences où elle fut exposée et discutée, la proposition qu'il fit immédiatement de lui voter une médaille d'or et les décisions rapides par lesquelles il attribuait 6,000 francs à l'inventeur de la pile, 3,000 fr. chaque année à l'auteur de la meilleure expérience galvanique et 60,000 fr. « à celui qui ferait faire à l'électricité et au galvanisme, par ses expériences et ses découvertes, un pas comparable à celui qu'avaient fait faire à ces sciences Franklin et Volta. Mon but spécial étant d'encourager, écrit-il, et de fixer l'attention des physiciens sur cette partie de la physique, qui est, à mon sens, le chemin des grandes découvertes. »

Mais Napoléon I^{er}, nous le savons par les compagnons illustres dans les sciences dont il s'était entouré pendant la campagne d'Égypte, avant que la révolution lui eût ouvert d'autres voies, songeait à faire pour les phénomènes moléculaires ce que Newton avait fait pour les phénomènes célestes. Dans tout l'éclat de sa puissance et de sa gloire, il exprimait, non sans vivacité, le regret d'avoir été privé de cette autre puissance et de cette autre gloire que lui promettait dans l'étude de la nature le gouvernement des forces et des matières du monde moléculaire, ce que dans son langage imagé il appelait le monde des détails, qu'il opposait avec prédilection au monde des masses, assujetties aux lois de la mécanique céleste.

Il faut reconnaître que ces pressentiments, en ce qui concerne l'avenir réservé à la pile de Volta, empruntaient leur admirable justesse à ces instincts profonds et désintéressés du génie, qui caractérisent dans l'étude des sciences pures tous les grands inventeurs. D'autres ont pu penser comme lui, en 1802, que l'électricité et le galvanisme étaient le chemin des grandes découvertes; mais il est le seul qui l'ait proclamé avec cette énergie et cette persévérance qui supposent une conviction absolue et réfléchie. Les découvertes successives de Davy, d'Oerstedt, d'Ampère, d'Arago, de Ruhmkorff, dont le nom ne dépare pas cette liste illustre, toutes ces éclatantes inventions et tout ce qui en

est découlé, n'ont-elles pas donné cent fois raison à la déclaration hardie de Napoléon I^{er} : C'est le chemin des grandes découvertes...

Cependant ces travaux immenses laissaient sans réponse une question obscure que l'on avait envisagée, pendant longtemps, comme presque insoluble et dont chacun ajournait l'étude. D'où provient cette électricité que développent deux métaux qui se touchent et qu'on réunit par un drap mouillé d'eau salée ? Les uns disaient : C'est le fait du contact des deux métaux. Erreur comparable à celle du mouvement perpétuel. Les autres, et ils avaient raison, y voyaient le résultat d'une action chimique subie par l'un des métaux et ne s'étonnaient pas que l'action chimique, qui produit la lumière et la chaleur dans la combustion vive des corps, devînt aussi une source d'électricité.

Les comptes rendus de l'Académie des sciences pour 1843 renferment une lettre, datée du fort de Ham, où le prince qui devait porter le nom de Napoléon III, développe et démontre cette dernière doctrine. Arago, à qui la lettre était adressée, sous réserve des travaux de M. Becquerel, signale la netteté des raisonnements et des résultats qu'elle renferme, comme faite pour achever la conviction des esprits encore incertains.

Il est naturel qu'en mémoire des pensées de Napoléon I^{er} et des études qui l'avaient consolé lui-même dans les épreuves de la vie, l'Empereur Napoléon III ait consacré, à son tour, par un grand prix de 50 000 fr., l'intérêt que les progrès de l'électricité lui inspirent.

Mais, tandis que Napoléon I^{er} s'adressait à la théorie et en provoquait les études et les découvertes, en lui donnant comme modèles Franklin et Volta, Napoléon III, en présence d'une science plus avancée et qui a fait ses preuves, s'adresse à la pratique et lui demande de nouvelles applications de la pile...

Fondé le 23 février 1852, pour être décerné après cinq ans, le prix Napoléon III, après une prorogation de concours en 1858, a été accordé en 1864 à M. Ruhmkorff, ouvrier jadis, aujourd'hui constructeur habile et désintéressé, que les savants trouvent toujours prêt à les aider dans leurs recherches les plus délicates, et à qui revient l'honneur d'avoir donné sa dernière forme au puissant appareil d'induction qui porte son nom, d'avoir fait reconnaître son incontestable supériorité et d'avoir assuré son universelle adoption...

La loi soumise à l'approbation du Sénat a pour objet l'ouverture d'un nouveau concours, qui sera jugé dans cinq ans; un prix de 50 000 fr. sera décerné à l'auteur de la plus utile application de la pile de Volta...

La chaleur électrique est jusqu'à présent trop chère à produire. Elle

n'est applicable que pour certains effets où la dépense constitue un élément négligeable...

La lumière électrique s'est montrée à la fois la plus puissante et la moins coûteuse de toutes les lumières. Tout n'est pas fini cependant. La lumière rouge produite par la flamme de l'huile qui brûle jouit d'une faculté que la lumière plus blanche du foyer électrique ne possède pas encore au même degré ; elle porte peut-être plus loin et elle perce mieux les brumes. A moyenne distance et par un temps clair, la supériorité de la lumière électrique est incontestable, évidente ; par le brouillard ou au loin, vers les limites de leur portée, la lumière des lampes semble rogagner un peu sur elle. De plus, autant il est facile de trouver des employés capables de comprendre le mécanisme d'une lampe à huile et d'en assurer le jeu sur les points les plus isolés de nos côtes, autant il est difficile de placer à côté de chaque phare un surveillant en état de se rendre compte des causes qui peuvent modifier ou suspendre la production et le service d'une force aussi mystérieuse que l'électricité, dont le nom a pu passer dans le langage populaire, mais dont le maniement reste encore du domaine de la science, malgré l'admirable simplicité des appareils soumis par l'industrie au jugement de l'administration des phares...

Les arts chimiques ont trouvé dans l'électricité un agent d'une souplesse singulière : la galvanoplastie, l'argenture et la dorure électriques, constituent des emplois populaires de l'électricité...

Mais c'est surtout quand il s'agit d'électro-chimie qu'il convient de proclamer que tout n'est pas fini. A ce point de rencontre des deux pouvoirs qui exercent l'empire le plus direct sur les éléments, la force électrique et la force chimique, il semble que se trouvent réunies toutes les solutions pour tous les problèmes de l'industrie humaine.

L'électricité ouvre aussi à la mécanique un champ tout nouveau. Ceux qui ont voulu y trouver une force capable de détrôner la vapeur se sont égarés. L'électricité sera, pendant longtemps encore, une force trop coûteuse pour recevoir un emploi direct. Mais quand il s'agit soit de mettre en mouvement une machine ou l'un de ses organes, soit de leur imprimer un temps d'arrêt, à un moment précis, principes auxquels ont eu recours les inventeurs de la plupart des mécanismes télégraphiques, l'électricité seule est capable d'agir à de grandes distances, d'obéir au commandement avec une docilité instantanée ou de produire l'effet voulu à l'heure dite, avec une précision qui tient du prodige...

L'électricité enfin a été mise au service de l'art de guérir, tantôt comme caustique, procurant l'action circonscrite et locale d'un métal incandescent, pénétrant sans danger dans les organes profonds, tantôt

comme excitant, propre à ramener la vie engourdie dans les nerfs et dans les muscles.

L'électricité est une force ignorée des anciens, à peine connue avant le siècle dernier, dont nos contemporains seuls ont su découvrir les applications utiles.

Elle se produit par des moyens mystérieux; elle s'emmagasine, se transporte et s'emploie par des procédés qui échappent au vulgaire; elle est née de l'effort de la science, et elle a gardé le cachet de son origine.

Cependant les arts chimiques, l'éclairage, la production des températures élevées, les arts mécaniques, la médecine même, y ont trouvé un auxiliaire merveilleux et en attendent des services nouveaux.

La pensée de Napoléon I^{er} plane sur ses débuts dans le monde des sciences, et celle de Napoléon III sur l'établissement définitif de sa doctrine; elle n'a rien à attendre de l'empirisme, et elle a tout à demander à la théorie. »

Observatoire de Cambridge, États-Unis. — M. le professeur J. Winlock, surintendant l'*American nautical almanach* a été nommé directeur de l'observatoire de Cambridge à la place de M. Bond décédé. M. Th. Safford premier assistant de M. Bond a été élu directeur du nouvel observatoire de Chicago, Illinois. Cette institution a acheté le magnifique télescope de M. Alvan Clark, de 48 pouces 1/2 d'ouverture et l'a fait monter équatorialement.

Observations météorologiques internationales. — Il y a quinze jours dans la chambre des communes d'Angleterre, M. le colonel Sykes demandait au président du bureau du commerce si l'on ne prendrait pas bientôt des arrangements pour organiser, soit près de l'observatoire de Greenwich, soit près du bureau du commerce, un service permanent d'observations météorologiques ayant pour objet l'étude du climat de l'Angleterre et de ses possessions; et si on n'inviterait pas les gouvernements étrangers à prendre part à ces recherches par des observations simultanées faites dans le but d'arriver à une connaissance plus exacte des lois physiques qui gouvernent les changements atmosphériques. M. Milner Gibson a répondu qu'après la mort de l'amiral Fitz-Roy, on avait cru convenable de confier l'examen de la question relative aux arrangements à prendre par le bureau de commerce, à une commission dont les membres seraient nommés par l'Amirauté, le bureau de commerce, et la Société royale. C'est ce qui a été fait, et la commission est sur le point de faire son rapport; tant qu'il n'aura pas été déposé et discuté, la réponse à la question du savant colonel est impossible.

Disons à cette occasion combien nous attriste la suspension du brillant service des prédictions du temps et des signaux de sûreté organisé dans notre observatoire impérial. Nous ne voulons ni rien savoir, ni rien dire de la cause de cet incident tant regrettable, mais nous espérons que des mesures efficaces mettront définitivement le service météorologique à l'abri d'incertitudes évidemment incompatibles avec le progrès réel de la grande science de la météorologie.

Musées nationaux et locaux de portraits photographiques.— En juillet 1863, M. Lachlan Machlachan publia le plan d'une collection systématique de photographies authentiques de toutes les célébrités contemporaines. Aujourd'hui il nous apprend que la corporation de Manchester a adopté son plan et l'a autorisé, par une délibération formelle, à solliciter de tous les principaux photographes le don gratuit de portraits transparents, négatifs ou positifs, des célébrités de cette contrée et des contrées étrangères, avec engagement de la part de la corporation qu'aucun des portraits donnés ne pourra devenir l'objet d'un commerce quelconque, qu'ils seront conservés et préservés avec le plus grand soin, et qu'aucune épreuve ne sera délivrée que sur l'autorisation écrite d'un des membres de la corporation. Pour obtenir la conservation la plus parfaite possible, on aura recours à deux méthodes : par la première, les portraits seront transformés en émaux d'après le procédé de M. Lafon de Camarsac ou par un procédé équivalent; et comme garantie de l'authenticité du portrait, la signature de l'individu représenté, celle du maire et du secrétaire de la mairie devront être reproduites en émail, la première sur la face, les autres sur le dos de la photographie émaillée. Dans la deuxième méthode, les transparents positifs et négatifs seront scellés hermétiquement et mis à l'abri de toutes les influences atmosphériques par le procédé de M. Daniel Stone, chimiste de Manchester.

On espère que les photographes, en général, viendront en aide avec bonheur à une institution qui doit atteindre un aussi important résultat, en même temps qu'elle jettera un grand éclat sur leur profession et élèvera à l'art qu'ils pratiquent avec amour, le plus glorieux des monuments.

M. Machlachan invite les photographes à prendre toutes les précautions possibles pour que la ressemblance du portrait soit absolument parfaite. Il est à désirer qu'ils envoient dans chaque cas le négatif avec un positif, mais on se contentera à la rigueur d'un positif transparent. Il est grandement à désirer que les positifs à transformer en émaux soient de dimensions uniformes; que toujours, par exemple, la tête ait 34 millimètres de hauteur, et qu'elle remplisse un ovale de 88 millimètres. Chaque portrait portera le nom du donateur.

Consommation du sucre. — MM. Travers donnent les chiffres suivants de la consommation du sucre, par tête ou par personne dans les différentes contrées ; nous négligeons les fractions. Angleterre : 18 kilogrammes ; États-Unis, 14 ; France, 6 ; Zollverein, 4 ; Autriche, 1 kilog. 8. L'Autriche est encore étrangère au libre échange et vit du régime de la protection. Chose singulière, le sucre est en Angleterre le seul article protégé, et qui soit resté en dehors des traités du libre échange ; la grande consommation de sucre y entre pour une bonne part dans l'amélioration de la santé publique.

En Amérique, la consommation totale du sucre brut, de toute sorte, a été en 1865, de 212 000 tonnes ; elle n'avait été en 1864 que de 131 500 tonnes. C'est en une année, un accroissement de 47 pour cent. (*Ibid.*)

Charbons et bois dans le Japon. — M. Enslic, dans son rapport sur le commerce avec Hakodadie, en 1865, dit, que plusieurs mines sont actuellement en exploitation dans l'île d'Yesso, d'après les procédés Japonais, mais qu'elles ont peu d'importance. Une nouvelle mine de charbon vient d'être découverte près d'Ywanai, dans la partie Nord-Ouest de l'île ; on dit qu'elle contient du charbon de très-bonne qualité, et qui, s'il était convenablement extrait et préparé surpasserait de beaucoup les autres houilles du Japon. Cette mine est une des premières exploitées dans le système Européen. Elle promet de beaux résultats pour l'avenir. L'île d'Yesso est toute couverte d'immenses forêts, contenant de nombreuses essences admirablement propres à la construction. Le chêne et le hêtre viennent de l'intérieur. Un petit commerce d'exportation de ces deux bois a déjà été organisé par un marchand Anglais, qui a érigé dans l'île un petit moulin à vapeur. Jusqu'ici les Japonais ont pris peu de part à cette exploitation ; mais dès qu'ils auront compris la supériorité du travail des machines sur le travail à la main, ils se mettront en tête de la grande industrie des bois.

Développement de Queensland. — Il y a six ans, la poste ne faisait qu'une fois par semaine le service de Sidney à Queensland ; aujourd'hui, un bateau à vapeur part chaque jour pour cette île. En 1839, les bords de la rivière Fitz-Roy étaient inconnus aux hommes blancs, et, sur ces mêmes bords, Rockhampton est, à l'heure qu'il est, une cité belle et prospère.

La plus grande partie de la région qui s'étend de Rockhampton au golfe de Carpentaria a été envahie par les mineurs ; des gisements d'or et des mines de cuivre sont exploités jusqu'à 180 kilomètres de la baie

de Keppel. Les chemins de fer remplacent déjà les animaux de transports; les fils du télégraphe électrique sillonnent partout l'atmosphère. On voit aujourd'hui à l'œuvre, des compagnies d'éclairage au gaz, de navigation, d'assurances, de production du coton et du sucre, de broiement du quartz, etc., etc.; aucune d'elles n'existait il y a six ans.

L'air de l'Atlantique et l'air de quelques salles des tribunaux de Londres, par M. A. SMITH. — « Les échantillons d'air recueillis par M. Fryer, dans son voyage de Liverpool aux Indes-Occidentales, et ceux qu'il a recueillis à Antigua sont remarquables, en ce sens que les premiers présentent exactement la composition de l'air pris en Écosse sur les bords de la mer ou sur le sommet des montagnes, tandis que les seconds ressemblent à ceux de plusieurs des lieux habités de l'Angleterre, mais non par trop encombrés d'habitants. L'air des salles des tribunaux de Londres est intéressant par des raisons toutes contraires : il est plus pauvre en oxygène que celui de toutes les habitations ordinaires examinées jusqu'ici. Sa composition est exactement la même que celle des galeries des mines métallifères; et quand on prend cet air au sommet de la lanterne qui recouvre la salle, on le trouve identique à celui des cheminées des puits de mines. Dans aucune usine, dans aucun atelier on ne rencontre un air aussi impur. Je regarde comme vicié l'air d'une chambre qui a perdu 1000 parties, ou l'air d'un atelier qui a perdu 2000 parties d'oxygène sur un million de parties. Ici, dans l'air des salles des tribunaux, l'air, comparé à celui des parcs, a perdu 5000 parties d'oxygène. Pour renouveler ces atmosphères incroyables, il faudrait faire passer, pendant un très-long temps, des courants intenses d'air nouveau. »

Des désinfectants auxquels on peut recourir pour combattre le typhus des bêtes à cornes. — M. Angus Smith chargé des expériences de la désinfection et des désinfectants ordonnées par la commission d'enquête, a rangé dans l'ordre suivant, après de très-longes essais, les substances désinfectantes : chlore, acide chlorhydrique, acide sulfureux, et les deux acides du goudron, l'acide carbolique et l'acide crésylique.

Bouillon impossible. — Croirait-on que l'on a constaté récemment, dans un établissement alimentaire de Londres grandement renommé, que l'on produisait chaque jour des quantités énormes d'une soupe devenue très-populaire, et qui se faisait tout simplement avec des foies de chat à demi pourris.

Ver à soie de l'Allante. — M. Dorothee Névil écrit de Dangstein, Petersfild, que le ver à soie de l'Allante est définitivement acclimaté

par lui en Angleterre. Très-robuste, il ne craint ni la pluie ni le vent, ni même un froid qui ne soit pas trop intense. Ses seuls ennemis sont, dans l'enfance, la fourmi, et les mésanges dans la vieillesse. M. Névil a recueilli, chaque année, plusieurs milliers de cocons, vendu ou donné 70 000 œufs ; il s'est fait une robe de la soie de son ver favori. Par contre, le *Bombyx yamamai* est impossible en Angleterre.

Candidats à la Société royale de Londres. — Dans la dernière réunion de la Société royale de Londres, on a dressé la liste des candidats aux élections prochaines ; elle comprend 43 noms, que, suivant l'usage, le conseil réduira à 13 noms, choisis et recommandés par lui.

Congrès botanique. — La commission du congrès botanique, qui se réunira à Londres en mai prochain, à l'occasion de l'Exposition internationale d'horticulture, sous la présidence de M. le professeur A. de Candolle, comprend jusqu'à présent les noms de MM. Babington, J.-J. Bennett, M.-J. Berkely, J. Bateman, Daubeny, Charles Darwin, Gray, J. Miers, T. Moore, D^r Moore, A. Murray, D^r Hogg, D^r Prior, D^r Wight, D^r Welwitsch.

Pourquoi les abeilles travaillent-elles dans l'obscurité ? — Il y a deux ans cette question était grandement à l'ordre du jour. Un chimiste allemand, M. Scheibler, avait cru découvrir que le passage du miel de l'état de sirop jaune et clair à la condition de masse solide, a pour cause une action photogénique. Le même agent qui altère l'arrangement moléculaire de l'iodure d'argent sur la plaque de collodion sensibilisée, et qui détermine la cristallisation des vapeurs de camphre et d'iode au sein des flacons qui les contiennent, ferait prendre au miel siropeux la forme cristallisée. M. Scheibler ajoutait triomphant : Nous voyons maintenant pourquoi les abeilles prennent tant de précaution pour que leur travail se fasse dans une obscurité profonde, et pourquoi elles recouvrent avec tant de soin les vitres des compartiments qui contiennent leurs rayons lorsqu'elles viennent à devenir transparentes. L'existence des jeunes dépend de la liquidité de l'aliment sucré qui leur est offert ; or, si on permettait à la lumière de l'atteindre, ce sirop aurait bientôt une consistance plus ou moins solide.

M. Tomlinson a répété les expériences de M. Scheibler, qui consistaient à enfermer du miel liquide dans des tubes de verre que l'on exposait, les uns à la lumière, les autres à l'obscurité ; mais, quoiqu'il ait opéré sur des miels de provenances extrêmement diverses, il n'a nullement vu, d'une manière constante, le sirop rester liquide dans les tubes mis à l'abri de la lumière, et s'épaissir ou devenir opaque

dans les tubes restés soumis à la lumière. Il ne croit donc pas à la solidification par action photogénique. Dès lors, l'explication trop savante donnée par M. Scheibler, du fait que les abeilles travaillent dans l'obscurité, n'avait plus de base; aussi M. Tomlinson est-il dans le vrai lorsqu'il dit : Les abeilles ne savent certainement rien des propriétés physiques de la transparence; mais leur instinct leur dit que le chemin accessible à la lumière, pourrait aussi devenir accessible à leurs ennemis. La pauvre mouche qui va se frapper la tête contre un carreau de fenêtre, ne comprendra jamais qu'elle ne puisse pas le traverser. De même l'abeille, malgré toute sa sagacité, ne se croira pas en sûreté au sein d'une ruche transparente.

Succédané des serpents Pharaon. — Un des correspondants du *Scientific American Journal*, lui écrit : « Les œufs de serpents sont faits avec le sulfo-cyanure de mercure, substance difficile à transformer en masse solide, et qu'on ne rencontre pas dans toutes les cités; on pourra les fabriquer plus facilement et plus économiquement de la manière suivante : Prenez une partie de fleur de soufre et six parties de cyanure de mercure; broyez fortement le mélange dans un mortier; plus la poudre sera fine, mieux le résultat sera atteint. Faites avec une feuille d'étain un cône; remplissez-le de poudre entassée en laissant à la base le vide nécessaire pour le fermer. Si vous l'aimez mieux mouillez la poudre pour en faire directement des cylindres ou des cônes. Pour les sécher, vous les approcherez du feu ou vous les exposerez au soleil. » L'auteur ne dit pas si cette préparation nouvelle n'est pas aussi dangereuse que les anciennes, si les pauvres ouvrières qu'on chargerait de ce travail, n'en seraient pas promptement victimes; et si par conséquent il ne vaut pas mieux mille fois renoncer à un jeu par trop homicide.

Ermites du Mont-Saint-Théodule. — Les courageux coopérateurs de M. Dolfuss se portent bien jusqu'ici; ils n'ont pas encore trop souffert du froid.

Théorie mécanique de la chaleur. — Dans ses dernières expériences relatives au dégagement de la chaleur par l'agitation de l'eau, M. Rennie faisait usage d'une sorte de baratte, capable de contenir 5 kilogrammes d'eau et qu'il faisait tourner avec une vitesse de 232 évolutions par minute. Il a réussi à porter l'eau à l'ébullition, et comme preuve, il a fait durcir un œuf dans son sein en six minutes.

Agence Reuter. — M. Reuter a tout récemment obtenu du gouvernement de Hanovre une concession grandement importante : le droit exclusif pendant 30 années de poser et de mettre seul en action soit

des câbles télégraphiques sous-marins entre les côtes d'Angleterre et de Hanovre, soit des fils aériens entre diverses places des États allemands.

Télégraphe transatlantique. — On annonce l'organisation définitive d'une nouvelle compagnie chargée de prendre tous les arrangements nécessaires pour la pose du nouveau câble transatlantique ; elle s'appellera : Compagnie du télégraphe Anglo-Américain et sera au capital de 15 millions.

Société Royale d'Écosse. — *Aperçu de la séance du 16 février dernier, sous la présidence de sir David Brewster.* Le docteur J. Matthews Duncan, lit un mémoire accompagné de vingt-cinq tables de statistique, sur « les lois de la fécondité humaine. » Le docteur A. Crum Brown, présente un court exposé de « la classification des substances chimiques au moyen des radicaux génériques et spécifiques. » La lecture est aidée de plusieurs tableaux. Le professeur Tait a lu deux courts mémoires : « sur la condensation de l'air dans une bulle d'air sous l'eau, » et sur « quelques constructions géométriques relatives au mouvement elliptique des projectiles qui ne rencontrent pas de résistance. » Sir David Brewster montre à la Société plusieurs beaux échantillons de « pierres des fées » trouvées dans Elwand Water, près de Melrose, avec une courte notice sur leur découverte, et leur formation probable.

Perfectionnement de l'éclairage au gaz. — « Depuis qu'on a commencé à appliquer le gaz de la houille à l'éclairage, plusieurs perfectionnements ont été apportés aux procédés pour préparer le gaz et dans la manière de le brûler, en vue de lui faire produire la plus grande quantité possible de lumière au plus bas prix. Un grand nombre de personnes assistaient récemment à des expériences faites par MM. Armstrong et Hoog, dans l'usine de Lothian Road, à Édimbourg, dans le but de juger l'application de l'un de ces perfectionnements le plus récent, mais non le moins important, et dont l'invention est due au Rév. M. Bowditch. Le procédé consiste à ajouter au gaz, avant de le brûler, la vapeur d'hydrocarbures pesants, non volatils, qui augmente beaucoup le pouvoir éclairant, et rend en outre la lumière plus belle. En comparant cette lumière avec celle donnée par le gaz actuel d'Édimbourg, on lui trouve une augmentation de pouvoir éclairant de plus de 300 pour cent. Ainsi un bec alimenté avec un mélange de gaz et de carbolène (c'est le nom du fluide employé dans le nouveau procédé), donnera autant de lumière qu'un bec qui consomme quatre fois autant de gaz non mélangé ; de sorte que pour éclairer de grands appartements

ments, il faudra moins de becs, et par conséquent l'air sera moins échauffé. Une qualité importante de la nouvelle lumière, et qui la mettra probablement en faveur auprès des marchands de matières colorées, c'est qu'elle fait paraître les couleurs exactement comme à la lumière du jour. Dans sa forme actuelle la plus simple, l'appareil se compose essentiellement d'un petit vase en fer ou carburateur installé à environ un pied au-dessus des becs, qui sont placés de telle sorte que la chaleur sert à vaporiser le carbolène et à l'amener en contact avec le gaz. Vingt minutes environ après que les jets ont été allumés, la vapeur se dégage librement, et les flammes acquièrent un éclat si intense que l'œil peut les regarder difficilement; cet éclat dure pendant tout le temps qu'arrive le carbolène. La flamme a une fixité remarquable, et il est très-agréable de travailler à sa lumière. L'extrait suivant des *Chemical News* fait voir l'économie qui peut résulter de l'emploi de la nouvelle lumière: « A Londres 1 000 pieds cubes de gaz coûtent 4 sh. 6 d., et brûlés avec des becs en papillon ils donnent une lumière de 1 500 bougies. Si l'on ajoute 4 1/2 livres de carbolène, dont le prix est d'environ 9 d., la lumière devient égale à celle de 7 500 bougies. En d'autres termes, 5 000 pieds cubes de gaz ordinaire donnent une lumière égale à celle de 7 500 bougies, dont le prix est de 1 £ 2 sh. 6 d., tandis que la même quantité de lumière peut s'obtenir de 1 000 pieds cubes de gaz carburé, dont le prix est de 5 sh. 3 d., c'est donc une économie de 17 sh. 3 d., pour chaque fois 5 000 pieds cubes de gaz. » On nous assure qu'il n'y a pas de danger dans l'emploi du carbolène, parce qu'il n'est ni explosif ni inflammable; et d'après ce que nous avons pu voir, sa lumière promet d'être très-économique et très-utile dans beaucoup d'applications.

La Science populaire, ou Revue du progrès des connaissances et de leurs applications aux arts et à l'industrie; par M. J. RAMBOSSON. — Quatrième année. — En rendant compte des *Petites chroniques de la science*, de M. Henri Berthoud, dans notre numéro du 22 février dernier, nous aurions dû immédiatement parler du nouvel ouvrage de M. Rambosson. Nous demandons pardon à notre ami d'une omission qui a été tout à fait involontaire de notre part. On sait que M. Rambosson est du nombre des auteurs qui remplissent la noble mission de rendre la science accessible à tous, et son livre, que nous annonçons aujourd'hui, en donne une preuve nouvelle. C'est un volume de près de cinq cents pages, divisé en dix chapitres contenant les nouvelles scientifiques et les découvertes qui se rapportent à l'astronomie, la physique, la météorologie, la chimie, la minéralogie, la botanique, la zoologie, la physiologie, la médecine, l'hygiène, et dans

le dernier chapitre, sous le titre de « Variétés, » on trouve un grand nombre de faits très-curieux et fort intéressants. L'ouvrage est orné d'un grand nombre de figures et d'une carte du ciel renfermant les étoiles qu'on peut voir à l'horizon de Paris. Nous promettons à la quatrième année de la *Science populaire* le sort de ses aînées, car les sujets qui sont traités dans ce livre le recommandent à l'attention des savants aussi bien qu'à celle des gens du monde. Nous ne doutons pas qu'il n'ait le même succès que tous les autres produits des études sérieuses de M. Rambosson, et nous nous en réjouissons d'avance pour l'honneur qui reviendra à notre ami d'avoir contribué à propager le goût de la science.

NÉCROLOGIE.

Mort de M. Thomas Brandes. — L'habile et célèbre chimiste, né en 1786, est mort le 11 mars à Tunbridge Wells, dans sa quatre-vingtième année. Élève et préparateur tour à tour, de Accum, de Pearson, de sir Humphry Davy ; il fut nommé en 1809 membre de la Société royale, et conquit en 1813 la médaille de Copley. Il devint cette même année, premier secrétaire de la Société royale et professeur de chimie, à côté de Faraday, à Royal institution, où il enseigna très-longtemps avec une très-grande popularité. De 1825 à 1837, il fut directeur de la Monnaie, place créée pour le grand Newton, et que Brandes céda à sir John Herschel. Ses principaux ouvrages sont : Un Manuel de chimie ; Esquisses de géologie ; Dictionnaire des sciences, de littérature et des arts. En 1855, il avait été élevé à la dignité de docteur en droit de l'Université d'Oxford. Nous l'avons beaucoup connu ; c'était un homme très-aimable et très-serviable, de connaissances très-variées.

Mort du révérend docteur Whewell. — L'illustre maître de Trinity College revenait, le jeudi 1^{er} mars, d'une promenade, lorsque tout à coup son cheval prit le mors aux dents et le jeta violemment à terre. Il était encore à près d'une lieue de Cambridge ; on le ramena chez lui sans connaissance. Il recouvra la raison le lundi 4 mars, mais pour mourir bientôt après. Sa prééminence littéraire et sa position à la tête de l'un des plus grands et des plus célèbres collèges de l'Université, le faisaient considérer comme la personnification glorieuse de la vie académique de Cambridge. Sa mort si soudaine et si triste a excité des regrets unanimes, car il était autant estimé qu'aimé.

Né en 1795, aussitôt qu'il eut conquis ses grades dans l'Université, dont il devait être le chef, on l'éleva à la double dignité de Fellow et de tuteur. Il se consacra alors avec zèle à la poursuite des sciences naturelles; il devint, en 1828, le premier titulaire d'une chaire de minéralogie récemment fondée et qu'il garda quatre années. Il écrivait beaucoup en même temps sur l'astronomie, la météorologie, le magnétisme, l'électricité et plusieurs autres sujets scientifiques. En 1838, il accepta l'enseignement de la philosophie morale qu'il garda jusqu'en 1865. Nous devons, à cette dernière période de sa vie, le plus remarquable de ses ouvrages, et celui, probablement, qui assurera l'immortalité de son nom : *L'Histoire des sciences d'induction*, suivie plus tard de la *Philosophie des sciences d'induction*. Il a beaucoup écrit aussi sur l'architecture gothique et laisse, dans une chapelle funéraire, érigée dans le cimetière de Cambridge, à la mémoire de sa première femme, un specimen très-beau de son talent d'architecte. C'était une des grandes figures de la science anglaise et de l'association britannique. On l'accusait assez volontiers de hauteur dans ses manières, et peut-être même d'un peu de fierté. On racontait assez souvent que s'il n'avait pas été nommé à l'un des sièges les plus importants de l'Angleterre, c'est que Sa Majesté la reine l'avait trouvé trop peu souple ou trop peu flatteur. On s'attendait cependant à le voir devenir tôt ou tard évêque, et, la lady de rang, qui avait été si heureuse de lui donner sa main, espérait toujours qu'elle pourrait porter son nom : il n'en a pas été ainsi ; il aurait fallu, pour cela, qu'il devint évêque et lord. Disons, en finissant, qu'il a touché à une foule de questions neuves, qu'il était toujours parfaitement au courant des progrès de la science, qu'il écrivait avec une pureté incomparable, qu'il s'exprimait avec beaucoup de netteté et qu'il discutait sans aigreur.

Mort du docteur John Lee. — Consacrons quelques mots seulement aujourd'hui à la mémoire de notre vénérable ami le docteur Lee, le célèbre propriétaire d'Hartwell House, qui a tant dépensé d'énergie dans la promotion des intérêts de l'astronomie, et consacré des sommes si considérables à la rédaction et à la publication de monuments littéraires, tels que *Celestial Cycle*, *Ædes Hartwellianæ*, *Museum Hartwellianum*, etc., etc. Lorsque l'année dernière, au mois de mai, nous l'avons visité dans les vieux bâtiments de *Doctor's commons*, où il était entré en 1816, nous le trouvâmes très-accablé ; mais en éveillant en lui quelques doux souvenirs de nos rencontres à la Société britannique, nous parvînmes à l'électrifier quelque peu. Deux jours après, nous assistions ensemble dans Mansion House au dîner du lord-maire, qui réunissait autour de lui toute la science anglaise ; nous ne l'avons pas revu depuis.

Mort de M. l'abbé Calandrelli. — Le *Journal de Rome* du 12 fév., annonce la mort, après une très-longue et très-douloureuse maladie, de Mgr Ignace Calandrelli, professeur d'optique et d'astronomie à l'Université de Rome, directeur de l'Observatoire pontifical du Capitole. Il était né à Rome le 27 octobre 1792. Parmi les personnes qui suivaient le cortège funèbre, on remarquait, près du R. P. Secchi, M^{lle} Herschel, fille et petite-fille de deux illustres astronomes et astronome elle-même.

Mort de M. Bour. — J. Ed. Emile Bour, entré à l'École polytechnique en 1850, à l'âge de dix-huit ans, sorti dans un des premiers rangs; ingénieur des mines, professeur de mécanique d'abord à l'École des mines de Lyon, puis à l'École polytechnique, est mort la semaine dernière à l'âge de trente-quatre ans. Jeune encore, il avait publié des mémoires très-remarquables; en 1861, l'Académie lui décerna un grand prix pour ses recherches sur les surfaces applicables l'une sur l'autre; de tous les jeunes géomètres, il semblait le plus riche d'avenir. Peu s'en fallut qu'en 1862 il ne devînt le successeur de Biot. Son échec l'affligea profondément; sa santé vivement altérée, ne s'est jamais relevée depuis.

CORRESPONDANCE DES MONDES.

M. RAYET à l'Observatoire impérial. — **Dépression barométrique du 11 janvier.** — Je trouve dans *les Mondes* du 22 février une série d'observations barométriques faites à Brest pendant la nuit du 10 au 11 janvier 1866.

De ces nombres on doit conclure que le baromètre y est descendu à 710^{mm}.

Je dois vous faire remarquer que l'observation de M. O'Neill (j'ai sous les yeux le rapport de cet officier), donne 710.5, et que j'ai reconnu que ce nombre devait être trop fort de 3^{mm} environ.

M. Audibert a observé 708 (Rapport de M. Audibert au préfet maritime), mais à 42 mètres au-dessus du niveau de la mer. Son observation doit donc être augmentée de 5^{mm}; on obtient ainsi 712^{mm}.

Du reste la comparaison des observations publiées dans votre estimable journal avec celles des localités voisines montre qu'elles ne sont point réduites au niveau de la mer. Elles doivent être augmentées de 4 à 5^{mm}.

Je vous prie de vouloir bien insérer une rectification dans votre prochain numéro.

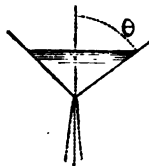
M. GIROUD à Grenoble. — **Températures constantes.** — Je lis dans votre excellent journal que M. J. Maistre a imaginé un nouveau système pour entretenir une température constante dans une étuve ou dans un appartement.

Permettez-moi de vous dire que cet effet résulte tout naturellement de l'emploi de mon régulateur de pression applicable aux consommations de gaz.

Lorsqu'on utilise un bec de gaz comme foyer d'émission de chaleur, il est évident que la température produite sera constante, si le gaz s'écoule sous une pression invariablement uniforme. Or c'est précisément là ce que réalise mon appareil. On peut, en modifiant convenablement la pression qu'il donne, modérer ou augmenter la puissance calorifique du bec de gaz, et une fois que le degré voulu de chaleur est atteint, laisser aller les choses; l'état obtenu persiste indéfiniment.

Voilà bientôt trois ans que MM. Depouilly, ingénieurs à Belleville, utilisent ainsi mon régulateur; j'ai appris récemment qu'il avait été employé dans le même but au laboratoire de M. Claude Bernard, pour produire une température constante au sein d'une couveuse renfermant des œufs destinés à être ouverts au moment précis où le degré de formation des membranes permettrait de voir se produire la circulation du sang. Des condensations dues à la basse température des caves du Collège de France ont obstrué le conduit du gaz et ont forcé de recommencer l'opération qui s'est ainsi prolongée neuf jours de suite, pendant lesquels le thermomètre a constamment marqué dans l'étuve 22 degrés, sans écart appréciable.

M. GAUCKLER, ingénieur des ponts et chaussées à Colmar. — **Expériences hydrauliques.** — J'ai obtenu d'expérimenter mes



théories d'hydraulique aux frais de l'État; je suis donc forcé de faire quelque chose de bien. Voici quels étaient mes résultats théoriques. Pour une fente indéfinie, comprise entre des parois dont l'inclinaison sur la verticale $=\theta$, on a, en supposant les filets convergents, pour coefficient de contraction

$$K = \frac{1}{2} \left(\frac{\theta}{\sin \theta} + \cos \theta \right);$$

si $\theta = 90$; et que la fente se trouve dans un plan horizontal, on a

$$K = \frac{\pi}{4} = 0.785.$$

Si l'orifice est carré, on a

$$K = \left(\frac{\pi}{4} \right)^2 = 0.617, \text{ le coefficient pratique est } 62.$$

Pour un orifice circulaire on a

$$K = \frac{2}{3} \pi = 0.666.$$

Pour un ajutage, le coefficient est la racine carrée du coefficient en mince paroi

$$\lambda = \sqrt{K}$$

pour un orifice cylindrique

$$\lambda = \sqrt{K} = \sqrt{0.666} = 0.81.$$

Quand j'aurai tiré de mes expériences les résultats nécessaires, je pense que vous voudrez bien en accueillir le résumé dans votre estimable journal. M. Hirn a eu l'obligeance de mettre à ma disposition tous les faits qu'il a observés. »

M. LE COMTE L. DE LA TOUR DU PIN à Fontainebleau. — Moyen de préserver les fumeurs des effets funestes de la nicotine. — Le tabac contient en proportions variables un principe alcalin, oléagineux, d'une saveur brûlante, très-délétère, puisque une goutte de moins de cinq milligrammes suffit pour tuer, en quelques instants, un chien de moyenne taille.

Proportions de nicotine contenue dans les tabacs :

Lot.....	7,96 0/0
Lot-et-Garonne....	7,34
Nord.....	6,58
Ile-et-Vilaine.....	6,29
Pas-de-Calais.....	4,34
Alsace.....	3,21
Virginie.....	6,87
Kentucky.....	6,09
Maryland.....	2,29
Havane moins de...	2.

D'après M. Melsens la fumée de tabac contient une proportion no-

table de nicotine. Ce chimiste aurait obtenu environ 30 grammes en opérant sur 4 kilos 500 gr.

Il est donc certain que le fumeur absorbe une quantité plus ou moins forte d'une substance éminemment toxique qui peut produire, dans l'économie, des désordres plus ou moins graves.

Je pense que le procédé suivant, permettant d'arrêter au passage la plus grande partie de ce poison funeste, peut rendre aux fumeurs un éminent service.

On place dans le tube de la pipe ou du porte-cigare une petite boule de coton primitivement imprégnée d'acide tannique et citrique. La fumée, en traversant ce coton, y abandonnera la nicotine à l'état de tannate et de citrate. Voici quelques expériences :

Tabac employé : 10 grammes caporal.

1° On fait passer la fumée au moyen d'une pompe aspirante et foulante à travers une dissolution d'acide sulfurique titré.

Il fallait avant, pour saturer 10^{cc} d'acide, 82^{cc} de potasse diluée ;

Après, il a fallu

$$\text{Différence} \quad \frac{37}{23^{\text{cc}}} \text{ potasse.}$$

La fumée contenant de l'ammoniaque et de la nicotine, qu'elle est la part de celle-ci ?

La liqueur, à laquelle on a ajouté de la potasse caustique, a été évaporée sur l'acide sulfurique titré.

Il a fallu après l'évaporation pour la saturation 60^{cc} de l'acide; différence 22^{cc}.

Cette différence retranchée du total 23^{cc}, il reste pour la nicotine seule 3^{cc}.

$$10^{\text{cc}} \text{ acide} = 0,547 \text{ acide réel} = 1,808 \text{ nicotine.}$$

$$\text{D'où } 82^{\text{cc}} \text{ potasse} : 1,808 \text{ nicotine} :: 3^{\text{cc}} \text{ nicotine} : x = 0,066.$$

2° Après le passage de la fumée sur le coton préparé, il a fallu pour la saturation 73^{cc} de potasse ; différence 7^{cc} ; d'où 23^{cc} : 0,066 nicotine :: 7^{cc} : $x = 0,018$ nicotine : la nicotine a diminué dans le rapport, de 7 à 2. On pourrait donc par le procédé que j'indique ramener les tabacs les plus chargés de nicotine (qui sont les plus généralement employés), aux proportions de ceux que leur prix élevé rend inaccessible à la majorité des fumeurs.

Permettez-moi d'ajouter ici une analyse de betteraves dans le but de prouver qu'il serait très-avantageux de laisser sur le sol les feuilles plutôt que de les donner aux bestiaux et surtout de les laisser perdre.

Feuilles et partie supérieure du collet sur 100 parties.

Matières minérales (sels de potasse de magnésie, chaux, etc.)	1,9
Matières organiques, sucre, albuminoïdes, etc.)	10,5
Eau	87,6
	100

Racines.

Matières minérales	0,6
Substances organiques (sucre, etc.)	15,3
Eau	84,1

Dosage d'azote.

Feuilles desséchées à 100 = 2 grammes.

Titre avant	32,0 = 0,273 azote	} p. 0/0 état {	sec.	4,32
Après	21,8 = 0,087 —		normal.	0,539

D'où l'on voit que si une récolte de betterave enlève au sol 258 0/0 de matière organique, on lui rend près de la moitié par la restitution des feuilles à l'état le plus convenable pour l'assimilation future.

M. DUVILLERS, architecte paysagiste, à Paris. — *Quelques faits d'histoire naturelle.* — *Premier fait.* — Le 5 novembre 1865, j'ai trouvé dans un œuf frais que je dégustais dans le charmant pavillon de chasse de M. le docteur Châtin, aux Essarts, un insecte de 0,07 à 0,08 cent. de longueur, de forme cylindrique, avec les extrémités pointues, comme celles du lombric ou ver de terre. Mon étonnement fut grand, vous n'en doutez pas, ainsi que celui de M. Châtin et des autres personnes présentes à table. Un moment, je pensais posséder un œuf au vermicelle, tant ce cylindre était allongé. J'ai continué de manger l'œuf, malgré les observations qui me furent faites, sans éprouver aucune indisposition. Le ver a été mis par M. Châtin dans de l'esprit de vin, pour être soumis à l'étude. Il paraît que, depuis deux siècles, aucun fait de ce genre n'a été signalé.

Second fait. — A trois kilomètres des Essarts-le-Roi, dans la commune d'Auffargis, où je dessine un parc d'une assez grande importance, juste à la source de l'Yvette, j'ai rencontré, chez un fermier, une volaille âgée de quatre mois, d'une structure si particulière, que j'en ai fait l'acquisition: elle a trois pattes bien distinctes, la troisième a six divisions. Ces pattes ont peu de rapport avec celles des autres volailles; elles sont grosses, complètement dénuées de plumes; elles portent avec assurance le corps de la poule, laquelle, par son cou et sa tête, ressemble au vautour; son œil est vif et regarde avec fierté. Sa

plus grande particularité, celle qui n'a sans doute pas été remarquée chez d'autres volailles, est d'avoir deux organes digestifs. Elle rend les excréments par deux ouvertures distinctes et séparées l'une de l'autre de 0,08 centimètres. Les organes digestifs doivent être très-actifs, car elle mange prodigieusement.

M. CHARLES WILlich, à Londres. — *L'angle de la grande pyramide.* — Depuis longtemps, je me proposais de vous communiquer mon idée sur la valeur de l'angle d'inclinaison adoptée par l'architecte des temps antiques, pour la face extérieure de la grande pyramide; cet angle, selon moi, serait le septième du cercle. Suivant cette idée, et en adoptant à très-peu près la longueur de 764 pieds pour le côté de la base, comme l'a trouvée le capitaine Howard Vyse, qui s'est longtemps occupé de ce sujet, et qui y a employé un arpenteur compétent, j'arrive au résultat suivant :

	Pieds.
En admettant que le côté de la base ait pour longueur.....	763.81
L'apothème aura.....	643.53
Et la hauteur verticale primitive de la pyramide.....	478.90

L'angle d'un septième de cercle, qui est la base du calcul précédent, est de $51^{\circ} 23' 42'' \frac{6}{7}$; tandis que l'angle obtenu par le colonel Howard Vyse est de $51^{\circ} 51' 14'' .3$; c'est l'angle qu'il a déduit de la position des deux seules pierres qui restent de l'ancien revêtement de la pyramide. La différence n'est pas grande, quand on considère que depuis l'époque de sa construction, c'est-à-dire depuis l'an 3300 avant l'ère chrétienne, d'après le calcul de M. Bunsen, il s'est écoulé 5 163 années. Un changement très-léger de position, produit par un tremblement de terre ou par d'autres causes, expliquerait aisément la différence.

LE R. P. POTRASSON, professeur à l'institution de Saint-Joseph-de-Tivoli à Bordeaux. — *Impuissance des machines électriques.* — Ma machine électrique que j'ai munie de conducteurs auxiliaires, présente une communication parfaite des coussins avec le sol, et me donne des étincelles de 40 centimètres de longueur, de 3 ou 4 millimètres de largeur; les secousses sont comparables à celles d'une très-forte bouteille de Leyde. Par tous les temps et sans prendre aucun soin pour dessécher les coussins et les pieds, j'avais pu, depuis quatre ans, en obtenir de fortes charges. Depuis quelques jours, elle ne donne pas la plus petite étincelle, malgré tous les soins que j'ai pu prendre pour la dessécher.

Je ne puis attribuer cette impuissance qu'à la cause suivante : Je préparais, il y a quelque temps, de l'oxide de chrome cristallisé par la

décomposition de l'acide chlorochromique, dans une salle voisine du cabinet : la porte de communication était restée ouverte. Obligé de m'absenter quelques instants, je trouvai, en rentrant, une odeur de chlore insupportable. Le tube où s'opérait la décomposition s'était brisé, et la cornue n'étant plus soutenue, s'était renversée dans le fourneau. Depuis, la machine est impuissante.

J'espère vous signaler, dans peu de temps, des faits singuliers relatifs à l'alun de chrome et dont je n'ai aucune explication dans les traités de chimie que j'ai entre les mains.

M. le comte MARSCHALL, à Vienne (Autriche). — Nouvelles scientifiques de Vienne.

I. *Exploration géologique des Indes britanniques*, par M. le docteur F. STOLICZKA, ancien collaborateur de l'Institut impérial de géologie de Vienne. — M. Stoliczka, accompagné d'un peintre allemand, et ayant à sa suite vingt-trois serviteurs ou porteurs indigènes, a quitté Simla, la résidence d'été du vice-roi, le 15 mai 1865, et s'est dirigé vers le Roupchou, sur l'Indus, à travers Lahul et le défilé de Baralatza, pour explorer la portion nord de cette région et les rives de l'Indus, en aval de ce fleuve jusqu'à Lei, et pénétrer dans le Cachmir (déjà visité et décrit en 1835 par un voyageur autrichien, M. le baron de Hügel), en franchissant la chaîne déserte des monts Karnag. L'expédition a eu à traverser, dans l'espace de neuf jours, cinq défilés, tous à plus de 18000 pieds (environ 6000 mètres) au-dessus du niveau de la mer, un sixième au niveau de 20,000 pieds, près Laniezla; elle a atteint une hauteur absolue de 21000 pieds, non sans avoir perdu un grand nombre de bêtes de transport, et sans que, dans les circonstances les plus critiques, la totalité des serviteurs eût abandonné, du moins momentanément, le chef de l'expédition. Celui-ci compte néanmoins poursuivre, et même étendre, ses investigations dans le cours de l'année 1866. Les investigations de l'année 1864 ont fourni des résultats intéressants et, en partie, inattendus. L'axe géologique de la portion Est de l'Himalaya se compose d'un *gneiss* analogue au *gneiss* de la portion N.-E. des Alpes. Les couches, superposées à cet axe, offrent la série à peu près complète (les dépôts permien et triassique inférieur faisant absolument défaut), depuis le silurien inférieur jusqu'au calcaire crétacé; dans cette série, néanmoins, quelques divisions ou sous-divisions ne sont que faiblement ou localement représentées. Les études pratiques, qu'avait faites M. Stoliczka lors des travaux entrepris dans les Alpes, sous les auspices de l'Institut impérial de géologie, lui ont été (ainsi qu'il le dit dans sa lettre à M. Haidinger) d'un grand secours pour constater

la véritable position géologique de chacun de ces groupes de dépôts. Il a publié une section géologique de l'Himalaya, de la plaine de l'Inde jusqu'au fleuve Indus, un travail sur les fossiles de Spiti; il a achevé le grand ouvrage sur les céphalopodes du sud des Indes britanniques par une révision des genres *nautilite* et *bélemnite*; il a même trouvé encore des loisirs pour achever sa révision des gastéropodes des couches de Gosau, et son travail sur les bryozoaires des sables verts de la Nouvelle-Zélande, commencés l'un et l'autre à Vienne avant son départ pour les Indes.

MM. *Salter* et *Blandfort* ont publié les restes fossiles des défilés de Spiti et Niti (portion N. de l'Himalaya), recueillis par M. le colonel *R. Strachey*. On distingue dans le nombre plusieurs espèces, toutes nouvelles, de genres caractéristiques des dépôts siluriens; d'autres, moins nombreuses et plus douteuses, du calcaire carbonifère, enfin un assez grand nombre propres au trias supérieur, dont plusieurs (et spécialement cinq espèces d'ammonites) ont été reconnues par M. le professeur *Suess* pour être identiques avec des formes caractéristiques du trias supérieur des Alpes. Selon une lettre de M. *Stoliczka*, de Calcutta, 16 novembre 1863, deux des géologues-adjoints du bureau des relevés géologiques des Indes avaient, depuis 1864, donné leur démission, deux autres avaient pris des congés semestriels, tous, par suite de leur santé profondément altérée; et plus de la moitié des employés restants, plus ou moins souffrants, avaient cherché à se remettre en se faisant transférer dans des parties de l'Inde dont le climat fût moins insalubre que celui des stations qui leur avaient été assignées. Le directeur, M. *Oldham*, et M. *Stoliczka* semblent seuls avoir conservé la plénitude de leur santé et de leur activité au milieu de toutes ces pernicieuses influences. (Séances de l'Institut impérial de géologie et de l'Académie des sciences. — Mai à novembre 1865.)

II. Production de l'acier selon le procédé Bessemer.

L'introduction de ce procédé en Autriche a été proposée, dès 1861, par feu *Tanner* de l'École impériale des mines à Leoben (Stirie), et, depuis, pratiquée avec succès dans plusieurs usines, tant du gouvernement que particulières. Un échantillon de cet acier, provenant de l'usine de Gratz, et produit par le traitement d'un mélange de 9 dixièmes de fonte brute et de 1 dixième de fer spéculaire, montrant un grain fin sur sa cassure et possédant toutes les qualités d'un bon acier, a donné, sous l'action du brome délayé d'eau, 0.2 à 0.4 pour cent de carbone, à peine 0.1 pour 100 de silice, des vestiges à peine

perceptibles de soufre, et aucune trace de manganèse et de phosphore; de sorte qu'on peut considérer cet acier comme étant du fer à l'état presque complet de pureté chimique, tel qu'on ne l'a jamais connu encore. Ce résultat peut s'expliquer par la pureté comparative du fer brut mis en œuvre, et par l'action combinée de la haute température et de la grande quantité d'air insufflé, qui concourent à scorifier la presque totalité des substances étrangères, aux dépens d'une forte proportion de fer exposé à leur influence. Le fait qu'on vient de citer ne saurait s'expliquer par l'opinion, généralement reçue, que le fer doux ne diffère de l'acier que par la plus grande proportion de carbone que contient ce dernier. On serait plutôt porté à admettre que l'un ne diffère de l'autre que par la *structure moléculaire*; que le fer doux et l'acier sont deux conditions allotropiques, soit du fer chimiquement pur, soit du fer carburé, et que l'acier, produit selon le procédé Bessemer occupe une place intermédiaire entre ces deux extrêmes. (MM. de Hingenau et Ch. de Hauer, Institut impérial de géologie 1865.)

— Feu M. le baron de *Baumgartner* a légué à l'Académie des sciences de Vienne, dont il a été président pendant les quinze dernières années de sa vie, la somme de 10,000 florins (25,000 francs), sous la condition que les intérêts de cette somme, accumulés pendant au moins deux ans, constitueraient un prix pour l'auteur du meilleur mémoire sur une question proposée par la classe des sciences mathématiques et naturelles. Si aucun des auteurs n'était jugé digne du prix, celui-ci serait accordé à l'auteur de l'ouvrage publié dans le courant du terme fixé par la classe, qui aurait le plus contribué aux progrès de la physique. M. de *Baumgartner* a, de plus, légué sa belle collection d'appareils de physique, et la portion de sa bibliothèque relative à cette science, à l'École technique supérieure d'Olmütz, en Moravie.

Les géologues et minéralogistes étrangers, nommés docteurs honoraires ou membres honoraires du Collège des docteurs, lors du jubilé de l'Université de Vienne, fondée en 1365, sont MM. *Barrande* et *Deshayes*, à Paris; sir Charles *Lyel* et sir Roderick *Murchison*, à Londres; *Merian*, à Bâle; *Heer*, à Zurich; *Bischof*, à Bonn; *Bunsen*, à Heidelberg; *Geinitz*, à Dresde; *Naumann*, à Leipsig; *G. Rose*, à Berlin; et *F. Roemer*, à Breslau.

III. *Publications nouvelles.* — *Voyage de circumnavigation de la frégate impériale Novara.* — Le second volume de la partie statistique et commerciale de ce voyage (334 p. in-4°, avec 22 cartes imprimées dans le texte, 6 autres lithographiées, et 3 tableaux statistiques chromographiés) a été publié, en mai 1865, par M. le docteur *Ch. de*

Scherzer. Le savant auteur a traité son sujet au point de vue des intérêts commerciaux de l'Autriche ; il y a ajouté le texte des traités de commerce les plus importants, passés entre les puissances européennes, la Chine, le Japon et le Pérou, et une table alphabétique des poids, mesures et monnaies les plus usités dans le commerce. Trois volumes de la partie zoologique du même voyage ont été publiés dans la seconde moitié de 1865 : les *Oiseaux*, par M. de Pelzelin ; les *Crustacés*, par M. le docteur C. Heller, et les *Formicides*, par M. le docteur G. Mayer ; enfin la partie nautique et physique a été terminée par le tome III, publié, comme les deux précédents, par l'Institut hydrographique de la marine impériale.

Paléontologie. La première partie, tome second du *système silurien de la Bohême*, par M. Joachim Barrande a paru en septembre 1865. Elle comprend 107 planches, représentant 202 espèces de céphalopodes, appartenant à dix genres différents, la plupart sur les originaux faisant partie de la magnifique collection du savant auteur, et quelques tableaux synoptiques de la distribution verticale des espèces. Le texte explicatif ne tardera pas à paraître. Cent quatre-vingt-treize planches, destinées à faire partie de la deuxième et troisième partie de ce tome, compléteront la série des céphalopodes siluriens de Bohême. Le premier tome du magnifique ouvrage de M. Barrande, publié en 1853, traite des trilobites, représentés par quatre-vingt-six planches. L'Académie impériale des sciences de Vienne, la Société géologique de Londres, et surtout M. le comte de Chambord, ont alloué d'amples subventions, sans lesquelles l'exécution de cette entreprise eût été impossible. Il est à remarquer qu'en 1833, à l'époque où M. Barrande commença ses investigations des dépôts siluriens de Bohême, l'on ne connaissait encore qu'une seule espèce de brachiopodes provenant de ces dépôts, et que, dès 1847 et 1848, cet infatigable investigateur en avait publié cent soixante-quinze (dont cent trente-six non encore décrites), réparties en huit genres.

IV. Météorologie.

Marche annuelle de la température et de la pression atmosphérique en Autriche. Le travail, sur ce sujet, que M. Jellincks chef de l'Institut de météorologie et de magnétisme terrestre, a entrepris, a surtout pour but de déterminer la valeur normale de ces deux fonctions pour un certain nombre de stations météorologiques. Analogue, quant à la forme, au travail de M. Buys-Ballot pour la Hollande, celui de Jellinck a l'avantage d'être basé sur les observations faites entre 1848 et 1863, avec des séries d'instruments plus perfectionnés et selon des méthodes plus correctes que celles datant d'époques anté-

rieures. Le développement de l'expression périodique de la marche annuelle de la pression atmosphérique, connue sous le nom de *formule de Bessel*, a montré que les coefficients de cette expression diffèrent essentiellement pour chacune des stations, de manière à faire ressortir avec évidence leur dépendance de la position géographique. Les oscillations annuelles de la pression atmosphérique, exprimées par la différence du *minimum* au *maximum* des moyennes journalières normales sont de moitié, et même du double, plus considérables sur les stations et les plaines de la Hongrie centrale que sur celles situées dans les régions alpines ou sur les bords de l'Adriatique. La loi réglant les variations annuelles de la pression atmosphérique n'est donc pas la même pour tous les points, d'un champ d'observation, même comparativement limité; et l'on risquerait fort de commettre des erreurs en tentant, deux stations très-distantes entre elles étant données, de corriger les observations faites sur l'une d'elles en appliquant la méthode dite des *différences* aux observations faites sur la station opposée. Le travail de M. *Jellinek* constate, pour trente et une stations, la marche normale annuelle de la température, d'un jour à l'autre, et celle de la pression atmosphérique normale, de cinq en cinq jours. L'expérience a prouvé que la réduction de la pression atmosphérique au niveau de la mer, opérée, selon la formule de *Ramond*, donne des résultats autres que ceux qu'on obtient par la soustraction de la pression moyenne d'une station située au niveau de la mer de celle d'une autre station élevée au-dessus de ce niveau. (*Académie impériale des sciences. séance du 17 novembre 1865.*)

GÉOMÉTRIE PURE.

Surfaces réglées tétraédrales symétriques, par M. DE LA GOURNERIE. — « Dans de précédents mémoires j'ai montré que la développable circonscrite à deux surfaces du second ordre et la développable osculatrice de l'intersection de deux surfaces du second ordre étaient des variétés de deux surfaces réglées sur lesquelles j'ai donné de nombreux théorèmes. Depuis j'ai reconnu que les principaux de ces théorèmes sont applicables à un nombre infini de surfaces réglées qui jouissent de propriétés symétriques par rapport aux plans et aux sommets d'un tétraèdre.

Je ferai d'abord connaître les courbes qui servent comme directrices dans la génération de ces surfaces.

1° Je dis qu'une courbe plane est *triangulaire symétrique* quand, en la rapportant à un triangle de référence convenablement choisi, on peut la représenter par une équation de la forme

$$\left(\frac{\alpha}{a}\right)^m + \left(\frac{\epsilon}{b}\right)^m + \left(\frac{\gamma}{c}\right)^m = 0.$$

α, ϵ, γ , sont des coordonnées trilineaires; a, b, c , des paramètres; m un nombre rationnel positif ou négatif que je suppose réduit à sa plus simple expression fractionnaire, et que j'appelle l'*exposant* de la triangulaire.

Le triangle par rapport auquel l'équation de la courbe prend la forme ci-dessus est son *triangle de symétrie*.

2° Les courbes homographiques et les courbes corrélatives d'une triangulaire d'exposant m sont des triangulaires, les premières d'exposant m , les autres d'exposant $\frac{m}{m-1}$.

3° Une triangulaire est une courbe algébrique. Son ordre est égal à une fois ou à deux fois le produit du numérateur par le dénominateur de son exposant, suivant que cet exposant est positif ou négatif.

4° J'appelle *cône triangulaire symétrique* le cône qui a pour directrice une courbe triangulaire symétrique. Toutes les sections planes d'un tel cône sont des triangulaires d'un même exposant. On peut considérer ce nombre comme l'*exposant* du cône. — En général, les courbes et les surfaces que je considérerai dans cette note auront un exposant qui sera celui des triangulaires directrices.

Les plans menés par le sommet d'un cône triangulaire, et respectivement par les trois côtés du triangle de symétrie de la directrice, forment la *pyramide de symétrie* du cône.

5° La partie réelle de l'intersection de deux cônes triangulaires symétriques d'un même exposant, et dont les pyramides de symétrie ont deux plans communs, appartient à deux autres cônes triangulaires ayant le même exposant que les premiers. Les quatre cônes sont tels que les arêtes de la pyramide de symétrie de l'un quelconque d'entre eux passent respectivement par les sommets des trois autres. Les douze plans des quatre pyramides coïncident ainsi trois à trois, et forment un tétraèdre dont les plans et les sommets jouissent de propriétés symétriques par rapport à la courbe d'intersection. J'appelle cette ligne *courbe gauche tétraédrale symétrique*. Les quatre plans déterminés par les sommets des cônes pris trois à trois forment son tétraèdre de symétrie.

Quand le dénominateur de l'exposant est pair, l'intersection des cônes comprend deux courbes tétraédrales distinctes qui d'ailleurs peuvent être imaginaires.

6° L'ordre d'une courbe tétraédrale gauche est égal à une fois ou à trois fois le produit du dénominateur par le carré du numérateur de son exposant, suivant que cet exposant est positif ou négatif.

7° Considérons dans l'espace deux courbes triangulaires d'un même exposant, telles que leurs triangles de symétrie aient un côté commun; appelons S, S' ces courbes, A', A'' les sommets communs de leurs triangles de symétrie, A' et A les troisièmes sommets des triangles de S et de S' ; formons sur la droite $A''A'''$ deux divisions homographiques sous la seule condition que les points A'' et A''' en soient les points doubles; concevons des faisceaux ayant pour centres les points A' et A , et dont les rayons passent respectivement par les points des deux divisions de $A''A'''$; joignons enfin par des droites les rencontres des rayons du faisceau A' avec S aux points où les rayons homologues du faisceau A coupent S' : la surface lieu de ces droites possède dans les plans $AA'A'''$ et $AA'A''$ des triangulaires de même exposant que les premières. Les points A, A', A'' et A, A', A''' sont respectivement les sommets de leurs triangles de symétrie.

J'appelle la surface qui vient d'être définie *tétraédrale symétrique*. Les plans qui passent par les points A, A', A'', A''' considérés trois à trois forment son tétraèdre de symétrie.

8° Il y a un parallélisme complet entre les propriétés des quatre triangulaires d'une tétraédrale. Toute proposition établie pour l'une d'elles s'étend immédiatement aux autres. Tout théorème relatif à deux ou trois triangulaires subsiste quelles que soient celles de ces lignes auxquelles on l'applique.

9° Quand le dénominateur de l'exposant est pair, la surface peut se décomposer en deux surfaces tétraédrales symétriques distinctes. Je néglige entièrement les surfaces imaginaires qui satisfont au mode de génération exposé à l'article 7.

10° La surface corrélatrice d'une tétraédrale d'exposant m est une tétraédrale d'exposant $-m$. On déduit de là pour les surfaces tétraédrales un second mode de génération corrélatif du premier.

11° L'ordre d'une surface tétraédrale est égal au double produit du dénominateur par le carré du numérateur de son exposant.

12° On peut tracer sur une surface réglée tétraédrale symétrique, et par chacun de ses points une courbe tétraédrale gauche ayant le même tétraèdre de symétrie que la surface. Les génératrices sont divisées homographiquement par les courbes tétraédrales.

13° Le lieu des tangentes à une courbe tétraédrale d'exposant m est une surface tétraédrale développable d'exposant $\frac{m}{1-m}$.

ASTRONOMIE.

Influence exercée par la lune sur le mouvement de rotation de la terre, par M. DUBOIS, professeur à l'école navale de Brest.

Le travail de M. Delaunay repose en réalité :

1° Sur la valeur

$$\frac{3fm\mu r^2}{R^3}$$

qu'il a obtenue pour grandeur du *moment total* dû à l'action de la lune sur les deux protubérances liquides ;

2° Sur le *retard* que, par suite des résistances et du frottement, l'axe de ces protubérances éprouve relativement à la ligne qui joint le centre de la lune au centre de la terre.

Pour arriver à l'expression $\frac{3fm\mu r^2}{R^3}$, M. Delaunay suppose que la mer recouvre la terre de toutes parts, et que la lune *est située dans le plan de l'Équateur* ; puis, pour FIXER LES IDÉES, dit-il, il suppose enfin que le diamètre, aux deux extrémités duquel sont les protubérances liquides, fasse *un angle de 45°* avec la ligne allant du centre de la terre au centre de la lune.

Si, au lieu de supposer cet angle égal à 45°, nous le prenons égal à une quantité α , indéterminée pour l'instant, le MOMENT TOTAL du couple agissant, d'après M. Delaunay, sur la rotation de la terre sera non pas $\frac{3fm\mu r^2}{R^3}$, mais bien $\frac{3fm\mu r^2 \sin.2\alpha}{R^3}$,

ce qui indique que $\alpha = 45^\circ$ correspond au moment MAXIMUM.

Reportons-nous maintenant au livre IV de la *Mécanique céleste*, et, comme M. Delaunay, laissons de côté l'action du soleil.

Laplace a trouvé que l'action de la lune sur les eaux de notre globe, supposées recouvrir entièrement la terre, détermine, à un moment donné, une élévation αy contenant *trois termes principaux*, et qui constituent pour la mer *trois espèces d'oscillations*.

L'oscillation *de la première espèce*, qui a une très-longue période, se réduit à une *constante*, quand on suppose la lune dans le plan de l'Équateur ; dans la même hypothèse, l'oscillation de la deuxième espèce, c'est-à-dire le deuxième terme de αy *disparaît* ; il n'y a donc lieu de considérer que le troisième terme, c'est-à-dire l'oscillation de la troisième espèce.

D'après ses calculs sur l'aplatissement de la terre, Laplace a cru

pouvoir conclure que la *profondeur moyenne* des mers n'est qu'une PETITE fraction de l'excès du rayon de l'Équateur sur celui des Pôles.

D'après M. de Humboldt, la *profondeur moyenne* des mers serait égale à cinq ou six fois la hauteur *moyenne* des continents; cette dernière hauteur étant égale à 306 mètres, il s'ensuit que, d'après M. de Humboldt, la *profondeur moyenne* des mers est à peu près égale à 1800 mètres.

En adoptant les idées de ces deux grandes autorités scientifiques, on peut donc admettre que l'épaisseur de la *couche liquide* qui recouvrirait l'écorce solide de notre globe si, les continents et les montagnes s'affaissant et le fond des mers se soulevant, la terre prenait cette forme sphéroïdale régulière que lui a supposée M. Delaunay, on peut admettre, dis-je, que cette épaisseur serait inférieure à 2200 mètres, c'est-à-dire à

$$\frac{1}{2890}$$

du rayon terrestre.

Or, dans cette hypothèse de la profondeur de la mer, Laplace a trouvé que la hauteur de la marée ay à un instant donné était exprimée par l'équation

$$ay = 0^m,12316 \times \frac{2}{3} + 0^m,12316 \begin{pmatrix} 1,000 + 20,1862 \\ +10,1164 - 13,1047 \\ -15,4488 - 7,4581 \\ -2,1975 - 0,4501 \\ -0,0687 - 0,0082 \\ -0,0008 - 0,0001 \end{pmatrix} \cos.(2nt + 2\pi - 2t)$$

« Alors, dit Laplace, par une singularité remarquable, la *basse mer* a lieu quand les deux astres sont dans le méridien, tandis que la *HAUTE mer* arrive lorsqu'ils sont à l'horizon. »

D'après ce résultat, et en admettant que l'action lunaire produise instantanément son effet, l'angle α que nous avons envisagé plus haut n'est plus égal à 45°, comme l'a fait M. Delaunay, mais bien à 90°, d'où il s'en suit que le moment

$$\frac{3fm\mu r^2 \sin. 2\alpha}{R^3}$$

qui, d'après le savant académicien, tend à ralentir le mouvement de rotation de la terre est complètement NUL!!!

Si l'on supposait, qu'en raison des résistances et du frottement, l'axe des protubérances éprouvât ce retard de trois heures que lui a supposé M. Delaunay, le moment ci-dessus prendrait une valeur négative, c'est-à-dire devrait produire, dans le mouvement de rotation de la terre, une accélération au lieu d'un ralentissement!!!

On voit donc qu'avec les hypothèses admises par M. Delaunay, on n'est nullement en droit de conclure que l'action de la lune sur les eaux de la mer doive RALENTIR son mouvement de rotation.

Maintenant si, quittant le champ des hypothèses, on veut entrer dans celui de la réalité, ce qui serait assez naturel *quand il s'agit de toucher au dogme fondamental de l'astronomie*, on doit tenir compte de la déclinaison de la lune, c'est-à-dire qu'elle se trouve placée plutôt dans l'*Écliptique* que dans l'*Équateur*; qu'ensuite, il n'y a pas qu'une protubérance réelle formée dans un hémisphère, puisque les observations de marées montrent que, à un même moment, il y a *pleine mer sur une foule de points du globe où il devrait y avoir basse mer*, si les hypothèses de M. Delaunay existaient.

Enfin, pour terminer, je ne comprends pas comment *les forces de la lune, employées à former les deux protubérances imaginaires*, peuvent encore être considérées UNE SECONDE FOIS pour agir sur le mouvement de rotation de la terre. C'est en décomposant *normalement et tangentiellement* à la terre la force lunaire qu'on trouve qu'elle doit former deux protubérances! Comment, une fois ces protubérances admises et qui ne peuvent se *maintenir* que par l'action lunaire, peut-on encore envisager l'action de la lune sur ces protubérances?... C'est évidemment *employer deux fois la même force!!!*

CHIMIE.

ANALYSE, PAR M. FORTHOMME, DE NANCY, DES TRAVAUX FAITS A L'ÉTRANGER. — *Notice sur l'acide oxybenzamique*, par P. GRIESS.

Sur l'hydrocyanure de rosaniline, par HUGO MULLER. — Ce composé a été obtenu par l'action du cyanure de potassium sur la rosaniline. En ajoutant à une dissolution d'un sel de rosaniline une dissolution de cyanure de potassium, la décoloration a lieu presque aussitôt, surtout si l'on chauffe, et il se dépose une poudre blanche cristalline: Si le sel de rosaniline n'était pas pur, le dépôt ne serait pas blanc; on le purifierait en le dissolvant dans de l'acide chlorhydrique et précipitant par de l'ammoniaque le liquide chaud et additionné d'alcool étendu. On pourrait au besoin décolorer complètement la dissolution chlorhydrique avec du noir animal.

A l'analyse, ce corps donne de l'hydrocyanogène et de la rosaniline; toutefois, on ne doit pas le regarder comme du cyanhydrate de

rosaniline, car il ne donne ni les réactions de l'acide cyanhydrique, ni celles de la rosaniline. C'est une poudre cristallisée opaque blanche, qui, dans une dissolution alcoolique chaude, cristallise en petits cristaux monocliniques ayant l'éclat du diamant, Elle joue le rôle de base, et précipitée d'une dissolution de ses sels par les alcalis, elle a l'aspect caseiforme du chlorure d'argent. Elle se conserve dans l'obscurité sans altération, mais se colore en rouge à la surface sous l'action du soleil. Fondue avec de la potasse hydratée, elle semble régénérer la rosaniline.

L'hydrocyanure de rosaniline présente une assez grande ressemblance avec la leucaniline, découverte par *Hofmann*; et de même que celle-ci provient de la rosaniline par addition d'hydrogène, l'hydrocyanure de rosaniline vient aussi de la rosaniline par addition d'hydrocyanogène. On connaissait déjà une autre base organique, l'harmanine, qui, en s'unissant à l'hydrocyanogène, produisait un nouveau dérivé basique. L'hydrocyanogène pourrait donc jouer un rôle analogue à celui de certains autres membres du type H^2 (B·B, HB, etc.)

L'auteur se propose de publier plus tard un mémoire plus détaillé sur ce sujet.

Additions à l'étude des acides glycolamiques, par W. HEINTZ. — Bien que l'acide diglycolamique se comporte comme un acide bibasique, cependant il peut se combiner avec des acides. L'auteur décrit le chlorhydrate, le sulfate et l'azotate. L'acide triglycolamique se dissout aussi facilement dans les acides chlorhydrique et sulfurique concentrés; mais l'addition d'eau l'en sépare sans qu'il soit unis à l'acide dissolvant.

Recherches sur les acides carbonés monobasiques, par A. GEUTHER. — C'est la suite d'un travail dont la communication a eu lieu déjà en 1863, et qui est relatif à la décomposition de l'acétate de soude par le sodium. En faisant bouillir dans des conditions convenables l'éther acétique avec du sodium, il se produit d'une façon secondaire le composé C^6H^9 , O^3NaO ou $C^6H^9NaO^3$ (C=12 O=8 H=1 Az=14) que l'auteur appelle éthyldiacétate de soude à cause de ses propriétés. L'acide extrait du sel soit par l'action de l'acide chlorhydrique, ou celle de l'acide acétique glacial, ou enfin par un courant d'acide carbonique sec à 180° est un liquide à odeur de framboise, volatil à $180^\circ,8$, de densité 1,03 à 8° , et se colorant en violet par le perchlorure de fer. Les sels et l'éther de cet acide ont été étudiés.

En préparant l'acide éthyldiacétique (ou éthyldiméthylcarbonique) par l'acide chlorhydrique ou l'acide carbonique, on obtient un second

produit acide cristallisable : c'est l'acide déhydracétique $C^8H^8O^8$. Les cristaux appartiennent au système rhombique. Il fond à $108,5$ en commençant déjà à répandre des vapeurs irritantes. Il bout à 269 . Peu soluble dans l'eau froide, il se dissout mieux dans l'eau chaude. Il en est de même pour l'alcool. Il est fort soluble dans l'éther; les dissolutions ont une forte réaction acide. Le sel de baryte aurait pour composition $C^8H^7O^7, Ba O + 2HO$. Les autres sels sont aussi étudiés.

Enfin, dans la préparation de cet acide, il se forme en même temps deux produits résineux acides, l'un soluble, l'autre insoluble dans l'éther, qui sont également solubles.

En résumé, la décomposition du diméthylcarbonate de soude à 180 donnent les produits suivants : alcool, éther acétique, acide diméthylcarbonique, acide déhydracétique, deux acides résineux et de l'acide carbonique. L'auteur pense que la formule du produit obtenu par Fekling en faisant agir le potassium sur l'éther succinique doit être quadruplée et devenir $C^{12}H^{16}O^{12}$, ce qui représentera l'acide diéthylsuccinique, ayant le même rapport avec l'acide succinique, que l'acide éthylodiacétique avec l'acide acétique

M. Greiner a également étudié, d'après les conseils de l'auteur, l'action du sodium sur l'éther valérianique, et a obtenu, comme produit principal un acide cristallisable, que M. Vauklyn semble n'avoir pas remarqué. L'auteur continue ses recherches.

Absorption de la lumière par les liquides colorés, par F. MELDE.

— L'auteur a étudié l'effet de ces liquides (dissolutions alcooliques de bleu d'aniline, de fuchsine, d'acide picrique) sur les raies du spectre au moyen de l'appareil spectral.

Après avoir distingué l'absorption en qualité, suivant la nature des rayons éteints et en quantité suivant l'intensité plus ou moins grande de la lumière qui passe, l'auteur partage les substances absorbantes en plusieurs classes qui facilitent les recherches.

1^{re} classe : corps solides ou dissous pour lesquels l'absorption augmente graduellement avec l'épaisseur de l'extrémité rouge du spectre, jusqu'au violet. Elle renferme peu de substances, et probablement le sulfate de cuivre ammoniacal.

2^e classe : substances inverses des précédentes; l'absorption augmentant graduellement du violet au rouge; chromate de potasse, acide picrique, dinitrophénylate de soude, perchlorure de fer, safran. Probablement les milieux troubles.

On peut appeler les corps de ces deux classes, corps absorbants d'un seul côté, les premiers absorbant par la gauche, les second ab-

sorbant par la droite, car dans la plupart des appareils le rouge du spectre est vu à gauche.

3^e classe : corps dont l'absorption, partant d'une place moyenne du spectre, s'étend des deux côtés d'une manière continue. Il y en a fort peu; on peut citer le bleu de Berlin dissous dans l'acide onarique.

4^e classe : corps qui présentent en même temps ou successivement en deux places différentes des bandes lumineuses, enfermant entre elles une bande d'absorption quand on diminue la concentration, et donnent en même temps une ou deux lignes extrêmes d'absorption. Elle renferme beaucoup de substances : bleu d'aniline, fuchsine, solution ammoniacale de kino, fernambouc, racine de rataulia, solution d'acide salicylique additionnée de perchlorure de fer, verre de cobalt.

5^e classe : corps qui offrent pour une dissolution de plus en plus étendue en même temps ou successivement, trois bandes lumineuses séparées, laissant entre elles deux bandes d'adsorption. Elle renferme beaucoup de substances : la dissolution aqueuse de sang, l'extrait alcoolique de racine d'alkanna, de bois de santal.

6^e classe : corps offrant trois raies d'absorption : extrait ammoniacal de racine d'alkanna, solution alcoolique de chlorophylle.

L'auteur a cherché dans les mélanges l'influence de chaque substance sur les positions des raies d'absorption : il a fait quelques essais sur l'influence de la température, et il a constaté que l'effet produit en augmentant l'épaisseur était le même que si l'on augmentait le degré de concentration dans le même rapport.

Sur la non-identité du chlorure de toluol et du chlorure de benzile, par F. BEILSTEIN. — Suivant Cannizaro, le monochlorure de toluol C^7H^7Cl était identique au chlorure de benzile C^7H^7Cl . Mais, suivant les circonstances, l'action du chlore sur le toluol donne deux composés isomères, C^7H^7Cl . L'un bout à 176° , c'est celui de Cannizaro; l'autre bout à 157° , est très-stable, et aussi indifférent aux réactifs que les dérivés chlorés du benzole.

Cette isomérisie s'explique en remarquant que le toluol étant du méthylbenzole $C^6H^5(CH^3)$, si le chlore remplace H dans le méthyle on aura le composé $C^6H^5(CH^2Cl)$, dans lequel le chlore occupe la même place que dans le méthyle chloré, et d'après cela sera facilement chassé par double décomposition. Mais si le chlore se substitue à l'hydrogène dans le benzole, on aura le composé $C^6H^4Cl(CH^3)$ plus stable; ce sera le chlorotoluol. Le premier se forme par l'action du chlore sur le toluol chauffé à l'ébullition, le second sur le toluol bien

refroidi ; cependant, dans ce dernier cas, il se forme toujours un peu de chlorobenzyle.

De même que l'oxydation du nitrotoluol par l'acide chromique forme de l'acide nitrodracylique, on devait s'attendre, et l'expérience l'a vérifié, à voir le chlorotoluol, dans la même réaction, donner de l'acide chorodracyle, admettant que le chlore occupe la même place que l'acide hypoazotique.



tandis que le chlorobenzyle donne, par le même traitement, de l'acide benzoïque.

Le chlorotoluol et le chlorobenzyle seraient donc le point de départ d'une nouvelle série de corps isomères.

En partant de ces considérations, on voit qu'on pourra avoir aussi trois différents toluols bichlorés $\text{C}^7\text{H}^6\text{Cl}^2$, savoir : $\text{C}^6\text{H}^3\text{Cl}^2(\text{CH}^3)$, $\text{C}^6\text{H}^4\text{Cl}(\text{CH}^2\text{Cl})$ et $\text{C}^6\text{H}^5(\text{CHCl}^2)$; le premier n'est pas encore découvert. Les travaux de Cahours et de C. Wicke montrent nettement la différence des deux derniers. L'auteur continue ses recherches pour appuyer ses vues par des faits d'expérience.

Préparation de l'acide tolylique au moyen du xylolo, par DE SCHEPPER.

Au lieu d'employer le cymole, l'auteur indique un moyen pratique d'obtenir l'acide tolylique au moyen du xylolo, moins coûteux, qu'on oxyde par l'acide azotique étendu. Cet acide pur bout à 176°-177°. En même temps, M. de Schepper a étudié quelques sels de cet acide. Sa transformation en acide téréphtalique se déduit de la constitution du xylolo, et rappelle l'observation de M. Dessaignes sur la transformation de l'acide butyrique en acide succinique par l'action oxydante de l'acide azotique.

Sur le xylolo, par G. DECEMELANDT.

Sur les éléments de la soie, par Émile CRAMER.

1° La fibroïne peut s'obtenir en faisant digérer six fois de suite, chaque fois deux ou trois heures, dans une marmite de Papin à 133°, de la soie jaune séchée à 120°. On traite le résidu par de l'alcool fort pour enlever la matière colorante, puis par l'éther pour ôter les restes de matière grasse. La formule est bien celle de Stœdeler : $\text{C}^{15}\text{H}^{23}\text{Az}^5\text{O}^6$. Outre la leucine et la tyrosine que donne le traitement par l'acide sulfurique, il y a encore de la glycine ou sucre de gélatine.

2° La sérécine (gélatine de la soie) provient du traitement de la soie par l'eau bouillante pendant trois ou quatre heures. Le liquide est précipité par l'acétate de plomb, le précipité traité par l'acide sulfhydrique et le liquide filtré concentré donne, avec l'alcool, des flo-

cons blancs, épais, de cette gélatine. Elle est plus soluble dans l'eau chaude que la gélatine ordinaire. Une dissolution chaude à 1 pour 100 donne une gelée consistante par refroidissement; mais une ébullition prolongée, ou l'addition d'acide acétique, de potasse ou de soude, lui font perdre la propriété de se prendre en gelée. Chauffée sur la feuille de platine, elle laisse un charbon volumineux en dégageant l'odeur de corne brûlée. L'analyse donne la formule $C^{15}H^{25}Az^3O^8$, composition qui se rapproche de celle de la fibroïne. On pourrait croire que celle-ci en s'oxydant à l'air donne naissance à la sérine, mais les produits obtenus par la sérine, à l'aide d'une ébullition prolongée avec l'acide sulfurique étendu, sont tous différents de ceux que donne la fibroïne. On n'a point de glycine, peu de leucine, environ 5 pour 100 de tyrosine, et, en outre, 10 pour 100 d'une substance, cristallisant en druses, que l'auteur appelle la *sérine*.

3° La *sérine* pure forme d'assez gros cristaux klinorhombiques groupés en druses; ils sont incolores, durs, cassants. Ils se dissolvent dans 32 p. d'eau à 10°, plus facilement dans l'eau chaude; sont insolubles dans l'alcool et l'éther. La dissolution aqueuse a une saveur légèrement sucrée, et est sans action sur les couleurs végétales. L'analyse donne $C^9H^7AzO^3$. Elle ne diffère de l'alanine, ou acide propiaminique, que par l'atome O en plus. Elle se dissout plus facilement dans les acides étendus que dans l'eau, et peut former des sels, un chlorhydrate, un sulfate, un azotate.

La sérine est voisine de l'alanine; à la place du radical biatomique de l'acide lactique, elle renfermerait celui triatomique de l'acide glycérique; elle donne, en effet, ce dernier acide quand on l'oxyde avec l'acide nitreux. Elle est aussi en rapport très-direct avec la cystine, dont elle ne diffère que parce que, dans cette dernière, S serait remplacé par O. Très-probablement que par réduction elle pourrait se transformer en alanine.

— Suivant F. Wöhler (*Ann. de ch. et ph.*), en évaporant le liquide décoloré et filtré, provenant de la décomposition de l'ammoniaque par le permanganate de potasse, on obtient un mélange de carbonate et d'azotite de potasse.

— L'acide méllotique se prépare facilement par l'action de l'amalgame de sodium sur une dissolution aqueuse de coumarine. *Zwenger*.

— M. Weltzien, en traitant l'alcool éthylique et l'alcool méthylique à 300° par l'ammoniaque, en faisant agir l'acide phosphorique anhydre sur une dissolution concentrée d'ammoniaque dans ces deux alcools, enfin en mettant en présence le chlorure ou l'iodure d'ammonium avec le méthylate ou l'éthylate de soude, n'a pas pu obtenir l'alcoolat ammoniacal, analogue aux dérivés précédents.

— M. Rieckher s'est assuré, par des dosages exacts, que l'amygdaline bouillie avec de la potasse ou de la baryte laisse dégager tout son azote à l'état d'ammoniaque. Dès lors, en comprimant des amandes amères entre des plaques chaudes, les traitant ensuite par de l'eau bouillante, filtrant, ajoutant au liquide de l'acide acétique ou sulfurique faible, lavant le précipité volumineux et le faisant bouillir avec de la potasse ou de la baryte, l'ammoniaque recueillie dans l'acide chlorhydrique et dosée fera connaître la proportion d'amygdaline.

— Dans la préparation de l'oxygène par la méthode de Fleitmann, au moyen du chlorure de chaux et du chlorure de cobalt. M. H. Reinsch a reconnu que le sel de nickel se comporte comme celui de cobalt; avec les sels de cuivre, il faut chauffer plus fort et on a moins d'oxygène; le bichlorure de mercure et le chlorure de zinc n'en donnent pas. Le chlorure de manganèse avec une dissolution saturée de chlorure de chaux, même à l'ébullition, ne donne que des traces d'oxygène, mais le liquide se colore en violet foncé. Le perchlorure de fer de même; mais s'il renferme un tant soit peu de manganèse il se produit une coloration violette très-appreciable, ce qu'on peut mettre à profit dans une analyse qualitative. Avec un peu d'azotate d'argent on n'a non plus que des traces d'oxygène.

— M. H. Reinsch, ayant exposé à l'air des morceaux de toile bien lavée; de dix-huit pieds carrés, et les traitant ensuite, les uns par de l'acide chlorhydrique faible, les autres par une lessive de soude étendue à 1 pour 100, a trouvé, en analysant ces liquides: dans l'acide, par distillation, d'abord un liquide coloré en beau violet (quelque composé anilique?), du sel ammoniac, des produits combustibles venant de matières organiques; dans les cendres du résidu calciné, l'extrait aqueux a donné des traces de métaux précipitables par SH (Pb, Sn ou Cu), du sodium, des traces nettes de calcium, de potassium, et, peut-être, du magnésium; l'extrait chlorhydrique des cendres contenait Ca, Fe, Mn, Al, et un peu d'acide sulfurique; il restait, non dissous, de l'acide silicique. Dans l'eau de lavage alcaline, il y avait beaucoup de chlore, d'acide carbonique, une quantité appreciable d'acide phosphorique, d'acide sulfurique, des traces de chaux, beaucoup de matière organique, avec du fer, du manganèse et de la silice.

Recherches sur l'acide abiétinique, par Rich. L. MALY. — L'abiétinate d'argent traité par une dissolution étherée d'iodure d'éthyle, donne de l'iodure d'argent et un liquide clair qui, évaporée après la filtration, donne une substance à odeur étherée, insoluble dans l'eau, soluble difficilement dans l'alcool, plus soluble dans l'éther et dans un mélange d'alcool et d'éther. L'analyse indique que c'est de l'éther abiétinique de l'alcool éthylique.

La glycérine et l'acide abiétinique ne s'unissent pas, même à 200° dans un tube fermé : mais en ajoutant de la glycérine à une dissolution alcoolique concentrée d'acide abiétinique, il se dépose au bout de 15 jours de petits cristaux qui, lavés avec de l'eau froide, laissent une poudre blanc de neige, fusible à 125°, soluble dans l'alcool et l'éther, et qui s'en sépare en masse cristalline non cristallisable. L'analyse donne $C^{53}H^{78}O^8$. L'auteur regardant l'acide abiétinique comme un acide quadriatomique, pense que ce composé peut être regardé comme un éther abiétinique d'un alcool triglycérinique.

En traitant par de l'eau la masse provenant de la fusion de l'acide abiétinique avec de l'hydrate de potasse, il reste un sel de potasse en poudre brune, soluble dans l'eau, insoluble dans la lessive de potasse. En saturant avec de l'acide sulfurique, il ne se dépose que quelques flocons résineux et le liquide distillé donne un produit acide contenant de l'acide propionique. Dans ce traitement par la potasse il ne se produit ni acide protocatéchusique ni corps semblable.

Une solution chaude alcoolique d'acide abiétinique donne avec l'amalgame de sodium de l'acide hydrabiétinique $C^{44}H^{68}O^5$ en perdant $2H^o$. Cet acide est insoluble dans l'eau, commence à fondre entre 140° et 145°, et est complètement liquide à 160° : cette liquidité n'a lieu qu'à 144° pour l'acide abiétinique. Ce nouvel acide est aussi biatomique.

Enfin sous l'action du perchlorure de phosphore, qui agit déjà à froid, on obtient à la distillation une huile épaisse, à odeur alliécée, qui, dissoute dans l'alcool, précipitée de nouveau par l'eau, et distillée sur du chlorure de calcium offre un point d'ébullition qui s'élève graduellement de 295° à 350°. En fractionnant en sept portions la distillation, les produits purifiés sont tous des hydrocarbures renfermant tout le carbone C^{44} de l'acide et des quantités d'hydrogène qui diminuent de H^2 à mesure que le point d'ébullition s'élève. L'auteur les nomme du nom générique d'*abiétène*, les distinguant par les lettres α , β , etc. L' α -abiétène $C^{44}H^{60}$ passe le premier entre 295° et 303°.

L'auteur conclut de son travail que les autres acides résineux, l'acide jalappinique, convolvulinique, etc., ne sont pas tels dans les produits immédiats d'où on les retire, mais qu'ils proviennent par addition d'eau, de la jalappine, de la convolvuline, etc.; et que leur dissolution alcoolique ne donne pas avec l'acide chlorhydrique des éthers composés, mais de nouveaux acides, l'acide jalapinolique, convolvulinolique, etc.

— M. F. Nawrocki conclut d'un grand nombre d'expériences et d'analyses faites dans le but d'étudier les modifications des principes organiques des muscles que :

1° En général dans les muscles (en repos ou contractés) on ne trouve pas de créatinine ou des quantités tout au plus microscopiques ;

2° Pendant le travail musculaire il n'y a pas augmentation appréciable dans la quantité de créatine, qui se serait transformée en créatinine.

Si dans des analyses antérieures on a trouvé de la créatinine, cela tient à la facilité avec laquelle pendant les opérations des analyses la créatine se transforme.

— M. G. Herzog a publié un travail sur les sels de l'acide hydantoïnique obtenu par l'action de l'acide sulfurique sur le sel de baryte que l'on prépare en faisant bouillir l'hydantoïne avec de l'eau de baryte. Cet acide soluble dans l'eau cristallise en prismes rhombiques terminés par des pointements à quatre faces et ayant parfois plus d'un centimètre de longueur. Sa formule est $Az^2C^3H^6O^3$. Tous ses sels, même celui d'argent, sont solubles et cristallisables.

— M. A. E. Hoffmann, à la suite d'expériences faites sur la créosote extraite des goudrons de bois de hêtre et purifiée par distillation, pense que ce produit n'est pas différent du phénol comme l'avait avancé M. Gorup-Bésancez.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 19 Mars 1866.

— M. Dupré de Rennes se fait connaître comme auteur du mémoire inscrit sous le n° 2, avec cet épigraphe, *Le travail, la force vive et la chaleur se transforment sans s'anéantir jamais*, dans le concours du prix Bordin, relatif aux perfectionnements apportés à la théorie mécanique de la chaleur. En ouvrant, en effet, le pli cacheté joint à ce mémoire, on y lit le nom de M. Dupré ; l'Académie lui avait décerné une mention très-honorable, et, à titre d'encouragement, une somme égale à la moitié du prix.

— Son Excellence le ministre des travaux publics adresse le n° 14 du catalogue des brevets d'invention pris en 1865.

— M. Coulvier-Gravier communique la note suivante :

« La commission chargée par l'Académie des sciences, en 1865, de se prononcer sur un ensemble de travaux présentés par M. Chapelas et moi disait, en terminant son rapport, qu'avant d'émettre une opinion défi-

nitive sur nos études, elle désirait posséder encore de nouveaux résultats capables de confirmer ces découvertes importantes.

Répondant au vœu exprimé par l'honorable rapporteur de cette commission, j'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie l'examen des résultats obtenus pour l'année 1865. Mais avant je rappellerai deux faits remarquables obtenus à l'aide de vingt années d'observations consciencieusement acquises :

1° Dans les époques de sécheresse, la résultante des étoiles filantes s'approche le plus près possible de l'Est ; comme au contraire, dans les périodes de pluie, elle descend autant que possible vers le S.-O. ;

2° Les mêmes résultats se présentent pour la résultante des perturbations éprouvées par les étoiles filantes dans le parcours de leurs trajectoires.

Partant de ces deux principes fondamentaux : De même qu'en 1864, les deux résultantes, se trouvant le plus près possible de l'Est, nous ont donné une balance de 62 jours en faveur du beau temps, et pour niveau moyen des eaux de la Seine 0^m, 74 au-dessus de l'étiage ; de même, en 1865, les résultantes, se trouvant également vers l'Est, nous ont donné une balance de 35 jours en faveur du beau temps et pour niveau moyen des eaux, 0^m, 98 au-dessus de l'étiage.

En 1864, la température moyenne était de 10° 5 ; en 1865 elle s'est élevée à 12° 7.

Ces résultats, comme on va le voir, sont entièrement conformes aux théories que nous avons émises. En effet, en 1864, la résultante générale des étoiles filantes étant à l'E.-S.-E, et celle des perturbations entre l'E.-N.-E et le N.-E, nous devions évidemment avoir une année moyenne plus riche et plus froide que l'année 1865, qui, nous montrant la résultante des étoiles filantes comme celle des perturbations vers le S.-E, devait d'après la théorie être plus chaude et un peu plus orageuse ou pluvieuse ; ce qui est arrivé. Car sous le rapport de la température moyenne, nous avons eu 2°, 2 de chaleur en plus pour 1865, comme aussi nous avons eu 0^m, 24 également en plus au niveau moyen des eaux.

Enfin, si l'on examine la résultante générale des perturbations et la direction moyenne des vents constatés du 3^e au 4^e jour après l'observation de ces perturbations, on voit que pour 1865, comme pour les années précédentes, ces deux résultantes occupent la même position azimutale. »

M. Coulvier-Gravier n'oubliera sans doute pas de nous donner ses pronostics du temps pour 1866, déduits des observations, faites pendant les trois premiers mois de l'année, des étoiles filantes et de leurs perturbations.

— M. Civiale fils, dont nous ne saurions assez admirer la persévérance infatigable et l'habileté toujours croissante, présente quatre panoramas, dont trois énormes font presque un tour d'horizon, avec un album photographique. Cette série fait suite à sa description photographique des Alpes, et représente différentes chaînes du Tyrol. Un grand nombre de ces magnifiques épreuves, celles surtout qui reproduisent des montagnes et des glaciers, ont été prises dans les conditions convenables pour fournir d'utiles renseignements aux études géologiques. L'Académie ne devrait pas se laisser vaincre plus longtemps en générosité; il est temps qu'elle obtienne pour l'éminent photographe la récompense qu'il a si bien méritée.

— MM. Laurent et Degousée percent en ce moment à Rochefort un puits artésien déjà arrivé à la profondeur de 845 mètres; ils croient avoir atteint la couche des grès bigarrés, et pensent que l'eau ne tardera pas à sourdre.

— M. Blaise ou Blesse, conducteur des ponts et chaussées, demande l'examen par une commission d'un mémoire sur l'art de découvrir les sources, d'après l'examen attentif des terrains et leur nature, perméable ou imperméable.

— M. Galibert remercie l'Académie de la récompense qu'elle lui a accordée pour son appareil respiratoire, et demande qu'il puisse figurer de nouveau au concours de 1866, en raison des perfectionnements considérables qu'il lui a apportés, et des expériences officielles, de plus en plus nombreuses, qui attestent son efficacité. Nous décrirons dans notre prochaine livraison la forme nouvelle très-simple et très-ingénieuse que notre ami a donnée à son réservoir d'air : ce sera désormais un sac de toile, de diamètre convenable, compris entre deux plaques cylindriques, et qui se repliera comme le papier des lanternes chinoises, ou les soufflets des chambres obscures photographiques. On le gonflera, c'est-à-dire qu'on fera presque instantanément sa provision d'air, en soulevant avec les mains la plaque supérieure, pendant que les pieds appuieront sur les bords de la plaque inférieure, et la maintiendront immobile.

— M. Emile Duchemin écrit que M. Saunier de Valence lui a adressé par l'entremise de M. Hamet, professeur d'apiculture, plusieurs rayons de miel loquex, dans les alvéoles desquels on voyait quantité d'abeilles mortes : tous les hôtes de la ruche avaient succombé. M. Duchemin a étudié avec soin ce miel, délayé préalablement dans l'eau distillée et rendu ainsi plus transparent, à l'aide de verres grossissants, et il y a découvert des acarus, non plus les acarus parasites déjà observés par lui, mais des acarus du sucre, étudiés par M. Ca-

meron de Dublin, et qui n'avaient pas encore été trouvés dans le miel. Armé d'organes formidables, cet insecte microscopique s'attaque aux poignets et aux mains des personnes condamnées à manier sans cesse le sucre brut, et détermine une espèce de gale. Il reste à savoir si ces acarus ont causé la mortalité des abeilles de M. Saunier. M. Duchemin le croit, et pense que la même maladie se déclare quelquefois quand on nourrit les abeilles avec du sucre brut.

— M. Dumoulin, gendre et successeur de M. Froment, écrit qu'il a dans ses ateliers un appareil destiné à des expériences sur la vitesse de la lumière d'après le procédé d'arrêt par des roues dentées de M. Fizeau, et dont les premiers frais ont été faits par l'Académie, qui en avait ordonné la construction. Voici bien des années déjà que Froment a mis la dernière main à ce chef-d'œuvre que l'Académie et M. Fizeau semblent avoir complètement oublié ; il y aurait cependant un grand intérêt, surtout au moment actuel, à répéter, dans des conditions plus grandes d'exactitude, les célèbres expériences de Surenne. M. Dumoulin prie instamment l'Académie de lui faire connaître à cet égard ses intentions ; le président M. Laugier renvoie sa lettre à l'examen de la commission administrative et de la commission chargée de répéter les expériences de M. Fizeau.

— M. Daubrée dépose un mémoire de minéralogie rédigé en commun par MM. Friedel et Des Cloiseaux sur un minéral nouveau, l'arséniure de zinc hydraté, trouvé presque à la fois dans la collection des mines et dans la collection d'un amateur M. Adam. Le principal intérêt offert par ce minéral est qu'il met en évidence l'isomorphisme des combinaisons du zinc et du cuivre. Il a été pleinement étudié au point de vue de sa composition par M. Friedel, au point de vue de la cristallisation par M. Des Cloiseaux.

— M. Daubrée présente, en outre, le volume sur la géologie de la Californie dont il a été question dans notre dernière livraison.

— Il lit, en outre, la troisième et dernière partie de ses expériences synthétiques relatives aux météorites, nous la résumons rapidement en nous attachant surtout aux faits de plus grande portée.

Essai de transformation de la serpentine en Péridot ou en lherzolite; essai d'imitation des pierres météoriques par cette roche.

La serpentine ne diffère du Péridot que par de l'eau en plus et de la magnésie en moins. Soumettre la serpentine à l'action d'une température élevée en présence d'un excès de magnésie, telle était dès lors la marche à suivre pour arriver à la transformation désirée. J'ai toujours obtenu après fusion des masses confusément cristallines, et offrant dans beaucoup de leurs parties tous les caractères du péridot; des

aiguilles d'enstatite y sont fréquemment disséminées ou en recouvrent la surface; la présence de ce bisilicate s'explique en admettant dans les échantillons sur lesquels on a opéré un peu plus de silice que n'en renferme le type de la formule Mg^2Si^4 dont on était parti.

La fusion pure et simple des serpentines répétée sur des échantillons d'origines très-différentes, a fourni le mélange renfermant du péridot et de l'enstatite déjà obtenu précédemment. La serpentine a donc une tendance décidée à se changer en péridot, comme si elle ne faisait alors que rentrer dans son état normal. C'est une preuve de plus pour considérer la serpentine au moins dans un certain nombre de ses gisements comme un péridot ou une lherzolite qui a perdu une certaine quantité de sa magnésie et qui s'est hydraté par une opération qui rappelle celle de la conversion du feldspath en kaolin. Si on fond la serpentine dans une brasque de charbon les grains de fer ou de fonte qui s'en séparent renferment du nickel en proportion notable, comme lorsqu'on opère sur du péridot. A part sa teneur en eau, la serpentine peut être rapprochée des météorites du type commun presque au même titre que le péridot et la lherzolite.

Observations générales et dernières expériences faites à l'appui.

Jamais il ne s'est rencontré dans les météorites ni granit, ni gneiss, ni aucune des roches de même famille qui forment avec eux l'assise générale sur laquelle reposent les terrains stratifiés; on n'y voit même aucun des minéraux constituants des roches granitiques; ni orthose, ni mica, ni quartz non plus que la tourmaline et les autres silicates qui sont l'apanage de ces roches. Ainsi les roches silicatées qui forment l'enveloppe de notre globe font défaut parmi les météorites. C'est seulement dans les régions profondes qu'il faut aller chercher des analogies, c'est-à-dire dans ces roches silicatées basiques qui ne nous parviennent à la surface qu'à la suite des éruptions qui les ont fait sortir de leur gisement initial.

Parmi les silicates basiques, il en est un qui se présente avec une constitution remarquable dans presque toutes les variétés de météorites, depuis les fers jusqu'aux pierres proprement dites; c'est le péridot. Il existe nécessairement dans les profondeurs de notre globe, car les basaltes des régions les plus distantes en ont apporté des fragments restés souvent anguleux, et que l'on dirait arrachés à une masse profonde et préexistante. Dans ses gisements si différents, terrestres et extra-terrestres, le péridot se présente avec des caractères de composition communs et des associations souvent semblables. Parmi les caractères qui distinguent nettement les roches péridotiques de toutes les autres roches silicatées, j'appellerai l'attention sur les suivantes :

1° D'abord le péricot vous représente le type silicaté le plus basique que l'on connaisse, soit dans les météorites, soit dans les roches éruptives ;

2° Le péricot ainsi que le bisilicate de magnésie ou enstatite, qui est son compagnon fréquent, se distinguent des silicates alumineux par la facilité avec laquelle ils se forment et cristallisent par la voie sèche à la suite d'une simple fusion ;

3° Les roches de péricot sont très-remarquables aussi par leur forte densité (3,3), qui est supérieure à celle de toutes les roches éruptives et même à celle des basaltes.

Du mode de formation originelle des masses dont proviennent les météorites, nouvelles expériences à l'appui.

Les masses dont proviennent les météorites ont sans doute été formées à l'origine sous l'influence d'une haute température. Et cependant diverses considérations feraient croire que ces masses ont cristallisé à une température moins élevée que celle de nos expériences. L'essai suivant a confirmé cette manière de voir.

J'ai cherché à imiter le mode de dissémination du fer métallique dans les silicates tels que la présentent les météorites ordinaires, en exposant à une haute température du fer réduit mélangé intimement à de la lherzolite. Après fusion du tout, les particules de fer se sont réunies en de nombreux grains encore très-petits, dont la forme globulaire contraste avec les grains tuberculeux disséminés dans les météorites, qui ont dû par conséquent se former à une température plus basse.

Constitution chimique. — Les météorites nous parviennent à la surface de la terre avec une forme qui est en général celle de polyèdres à angles émoussés. Elles ne paraissent être que des éclats détachés de masses plus ou moins considérables. Par leur entrée dans l'atmosphère elles acquièrent une incandescence subite qui sans doute les fait éclater, mais qui n'a pas modifié l'intérieur des éclats tout en vitrifiant leur surface. L'intérieur de ces éclats représente donc l'état de la masse tel qu'il était dans les espaces, et jusqu'à un certain point par conséquent celui des corps planétaires dont ce sont des échantillons. En soumettant à la température élevée du chalumeau à gaz du siliciure de fer contenu dans une brasque de magnésie, on obtient une imitation parfaite dans ce qu'elle a de plus essentiel des météorites du type commun ; le fer se sépare tant à l'état métallique qu'à l'état de silicate de protoxyde, et du péricot se produit. L'imitation a même pu être poussée jusque dans des détails minutieux, en chauffant un mélange

formé de silice, de magnésie, de fer nickelifère, de phosphore et de sulfure de fer. Les globules métalliques renferment alors le nickel, le phosphore et le soufre à l'exclusion de la gangue pierreuse qui n'en a pas retenu, et on y retrouve, au lieu du phosphore simple introduit dans le mélange primitif, ce phosphore double de fer et de nickel que Berzélius a découvert dans les fers météoriques.

Application au mode de formation de notre globe, origine du péridot comme scorie universelle.

Il est naturel d'admettre que les roches de péridot, dont nous avons reconnu l'importance dans les régions profondes de notre globe, ont la même origine que les silicates semblables qui font partie des météorites. Ces roches seraient le produit le plus direct d'une stratification qui se serait opérée à une époque extrêmement reculée sur toute la surface du globe. La différence principale que nous avons signalée entre les roches météoriques et les roches terrestres les plus analogues porte surtout sur l'état d'oxydation plus avancée dans ces dernières. Le fer métallique manque : cette différence peut simplement résulter de ce que dans notre globe, où l'oxygène de l'atmosphère est en excès, l'oxydation aurait été complète, et n'aurait pas laissé de résidu métallique. Par la même cause, dans nos roches, les phosphures seraient remplacés par des phosphates. Les roches feldspathiques n'auraient pas été produites simplement par voie sèche comme les roches péridotiques profondes, mais avec l'intervention d'agents particuliers. En résumé, le privilège d'ubiquité du péridot, tant dans nos roches profondes que dans les météorites, s'explique comme le font voir les expériences qui précèdent, parce qu'il est en quelque sorte la scorie universelle.

— L'Académie se forme en comité secret pour discuter les titres des candidats à la place vacante dans la section de botanique. On nous dit que la commission a placé en première ligne M. Trécul, en seconde ligne M. Chatin, en troisième ligne *ex æquo* M. Baillon, M. Gris, etc. Nos vœux sont pour M. Chatin, dont les titres sont imposants et nombreux, qui frappe depuis longtemps à la porte, et qu'il est temps, grand temps, d'introduire dans le sanctuaire académique. F. MOIGNO.

VARIÉTÉS

Nouvel état du carbone acide graphitique. — Le carbone existe à l'état libre sous trois formes distinctes : celle de diamant ou carbone cristallisé, celle de graphite ou carbone semimétallique,

et celle du charbon ordinaire, ou carbone amorphe; et quand on les combine avec d'autres substances par un mode de traitement autre que celui inventé par sir B. C. Brodie en 1836, ces trois formes de carbone donnent toutes exactement les mêmes composés; chacune d'elles, par exemple, forme de l'acide carbonique quand elle brûle dans l'oxygène libre, et l'acide carbonique formé par la combustion de l'une des trois formes ne peut, en aucune manière, se distinguer de celui qui est formé par la combustion des autres. Mais Brodie a découvert qu'en traitant le graphite d'une certaine manière, avec des mélanges très-oxydants, on obtient un composé que ne forme pas le carbone amorphe quand on le traite de la même manière (on ne voit pas qu'il ait essayé le diamant), et que dans ce composé le carbone possède des propriétés tellement différentes de celles qu'il présente dans tous les autres composés connus, qu'il constitue virtuellement un nouvel élément. Dans cette substance remarquable, le carbone a même un équivalent différent de celui qu'il a dans tous les autres composés carbonés connus, car dans ceux-ci l'équivalent du carbone est 6, tandis que l'équivalent du carbone dans le composé de Brodie est 33. C'est pourquoi Brodie a proposé de nommer *graphone* le carbone du composé en question et de le désigner par le symbole « Gr »; et il a appelé le composé lui-même « acide graphitique. » Le meilleur moyen de préparer ce composé est de faire digérer du graphite pulvérisé avec un mélange de chlorate de potasse et d'acide nitrique, à la température d'environ 60° centigr., jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de vapeurs jaunes, de laver ensuite dans une grande quantité d'eau, de faire sécher au bain marie, et de répéter plusieurs fois ces trois opérations successives. On peut employer des mélanges oxydants autres que celui de chlorate de potasse et d'acide nitrique, mais le graphite ne peut être converti en acide graphitique par une seule digestion, si prolongée qu'elle soit. Après la première digestion, le graphite est encore noir; pendant la digestion suivante, il passe graduellement par différentes nuances du vert au jaune de soufre, qui est la couleur des écailles cristallines de l'acide graphitique. Brodie donne pour formule de cet acide $\text{Gr}^6\text{H}^6\text{O}^{15}$, où Gr^6 est égal à C^{33} , mais d'après les nouvelles analyses de Gottschalk, sa formule est $\text{Gr}^6\text{H}^6\text{O}^{18}$. Celui-ci a trouvé que ces petites écailles jaunes cristallines, noircissent très-rapidement quand elles sont exposées à la lumière directe du soleil, ou à la lumière diffuse, ou à une lumière artificielle, ayant un grand pouvoir actinique.

CHRONIQUE SCIENTIFIQUE DE LA SEMAINE.

Conférences scientifiques au bénéfice de la Société de secours des Amis des sciences. — Nous nous empressons de transmettre à nos lecteurs la circulaire suivante, qui nous est adressée par M. Boudet :

« La science, depuis un demi-siècle, a produit de si merveilleuses découvertes, elle a si puissamment contribué au progrès de la civilisation et du bien-être général, qu'il n'est aucune classe de la société qui ne lui doive une véritable reconnaissance. Serait-il juste que cette reconnaissance restât stérile pour les auteurs de ces découvertes, pour ces hommes qui, absorbés dans leurs recherches, oublient trop souvent leurs propres intérêts pour consacrer toutes leurs forces à enrichir le domaine de l'humanité ? L'illustre Thénard n'a pas voulu qu'il en fût ainsi, et en 1837 il a fondé, sous le nom de *Société de secours des Amis des sciences*, une œuvre qui a pour objet de venir au secours des savants ou de leurs familles qui se trouvent dans le besoin.

« Cette Société compte aujourd'hui 2,700 membres, et depuis neuf ans elle a distribué 130,000 fr. en secours à des familles dont les noms se rattachent à la gloire scientifique de la France. Cependant ses ressources sont insuffisantes pour toutes les infortunes qu'elle voudrait soulager. De là l'idée conçue par un certain nombre de savants et d'amis des sciences d'ouvrir, dans le centre de Paris, des Conférences scientifiques au bénéfice de la Caisse de secours de la Société THÉNARD. Des professeurs éminents ont offert leur concours, et S. M. l'Impératrice, toujours jalouse de s'associer aux pensées généreuses, a voulu que cet enseignement désintéressé, où la science va devenir l'auxiliaire de la bienfaisance, fût inauguré sous son auguste patronage dans la salle du Conservatoire impérial de musique. L'époque avancée de la saison ne permettant pas de donner, dès cette année, aux conférences les développements et le caractère pratique qui doivent en faire une institution durable, également féconde pour l'instruction générale, pour l'industrie et pour la science elle-même, il y aura seulement quatre conférences en 1866, et elles auront lieu dans l'ordre suivant : 3 avril, à trois heures : Sur le ralentissement du mouvement de

rotation de la terre, par M. Delaunay, de l'Institut ; — 10 avril, à trois heures : Sur l'oxygène et l'ozone, par M. Frémy, de l'Institut ; — 17 avril, à trois heures : Sur l'histoire de l'ancienne Académie des sciences, par M. Bertrand, de l'Institut ; — 24 avril, à trois heures : Sur le vide et le plein, par M. Jamin, professeur de physique à l'École polytechnique. »

Réunion des sociétés savantes à Paris, les 4, 5, 6 et 7 avril 1866. — Son Excellence le ministre de l'instruction publique a réglé comme il suit la prochaine réunion de la section des sciences :

« Les membres de la section des sciences sont répartis en trois commissions : des sciences mathématiques, des sciences physiques, des sciences naturelles. »

« La première commission comprend la géométrie et l'analyse, la mécanique, l'astronomie, la géodésie ; — la deuxième, la physique, la météorologie et la chimie ; — la troisième, la géologie et la minéralogie, la botanique, la zoologie, l'agriculture et la médecine. Font partie de ces commissions les membres du comité des sociétés savantes, les personnes inscrites pour des lectures, les délégués des sociétés, les auteurs de travaux scientifiques. Chaque commission nomme son bureau (composé d'un président, d'un vice-président, d'un secrétaire) à l'ouverture de la première séance et après la lecture des noms des membres composant la commission. Les constructeurs d'instruments et appareils nouveaux dans les différentes branches de la science sont invités à les exposer dans une des galeries de la Sorbonne. Une commission, composée des personnes ci-après désignées, est chargée de surveiller l'exposition des instruments et appareils nouveaux qui doit avoir lieu à la Sorbonne, du 4 au 7 avril prochain : MM. Le Verrier, président de la section des sciences du comité des travaux historiques, président ; — Milne-Edwards, vice-président de la section ; — Payen, Cahours, Desains, Duchartre, Hébert, Petit, Hatton de la Goupillière, Abria (de Bordeaux), Bertin (de Strasbourg), Lecoq (de Clermont-Ferrand), membres de la section. »

Association scientifique de France. — L'Association scientifique tiendra sa séance générale annuelle dans la grande salle de la Sorbonne, le 5 avril prochain, à huit heures du soir, sous la présidence de M. Le Verrier. La société procédera au renouvellement du bureau et du tiers sortant des membres du conseil. Elle entendra le rapport du conseil sur les travaux accomplis, sur les prix et encouragements décernés. La séance sera terminée par l'exposé expérimental de la for-

mation de la glace par M. Bertin, doyen de la Faculté des sciences de Strasbourg. (Tome XX des *Annales de l'Observatoire impérial de Paris.*)

Annales de l'Observatoire de Paris, tome XX. — Ce volume, qui vient de paraître, est consacré aux observations faites en 1864. Le grand cercle méridien, dont l'objectif a 0^m,236 d'ouverture libre et 3^m,85 de distance focale, a été employé pour les observations méridiennes courantes. La lunette méridienne de Gambey et le cercle mural de Gambey ont été appliqués à des objets spéciaux, entre autres la détermination des longitudes terrestres et l'observation des étoiles employées dans la détermination des latitudes. Les observations des petites planètes ont été continuées au grand cercle méridien suivant la convention passée entre les observatoires de Paris et de Greenwich. Ces astres sont observés à Paris depuis la pleine lune jusqu'à la nouvelle lune; à Greenwich, depuis la nouvelle lune jusqu'à la pleine lune. La détermination des longitudes de divers points du réseau géodésique a été continuée. Marennès, Rodez, Carcassonne et Lyon ont été déterminées pendant cette campagne. On a aussi mesuré la latitude de Brest, Rodez, Carcassonne, ainsi qu'un azimut en chacun de ces derniers points.

Le bâtiment principal de la succursale de Marseille a été terminé, et le grand télescope à miroir argenté de 0^m,80 de diamètre a été installé dans une tour spéciale : le service international de la physique du globe a été maintenu. Les deux volumes du bulletin ont été régulièrement publiés. L'étude des grands mouvements de l'atmosphère a été étendue à la partie nord de l'Atlantique. Dans ce but, des observations à la mer ont été demandées à la marine impériale et à la marine du commerce, et aussi aux marines étrangères. Nous avons reçu un grand nombre de documents de la France, des Pays-Bas et de l'Angleterre, au moyen desquels on a rédigé un atlas des tempêtes qui sera prochainement publié. Ceux de MM. les astronomes qui se livrent au travail extrêmement utile de la révision des orbites des petites planètes trouveront dans ce volume l'ensemble des oppositions observées en 1864 par Paris et Greenwich pour les petites planètes : Cérès, Pallas, Junon, Astrée, Iris, Métis, Parthénope, Victoria, Irène, Eunomie, Psyché, Thétis, Fortune, Calliope, Thalie, Thémis, Phocée, Proserpine, Euterpe, Bellone, Amphitrite, Uranie, Pomone, Polymnie, Circé, Fidès, Harmonia, Ariane, Nyssa, Europe, Calypso, Mnémosyne, Concordia, Olympia, Echo, Ausonia, Cybèle, Leto, Niobé, Clytia, Eurydice. Au reste, ces observations ont déjà été publiées dans le Bulletin international, et nous continuerons à en agir de même dans la suite.

Soirées scientifiques de province. — Appelé à répéter à Caen, dans une conférence faite par M. Hébert, professeur de physique, les expériences grandioses de l'acide carbonique et du protoxyde d'azote, M. Deleuil a voulu essayer cette fois d'importer de Paris sa provision toute faite de gaz liquéfiés : un litre de protoxyde d'azote et un plein réservoir d'acide carbonique. Sa hardiesse lui a bien réussi : aucune expérience n'a manqué, et toutes ont été couvertes d'applaudissements. On peut regarder dès aujourd'hui comme possible et sûr le transport, de Paris aux extrémités de la France, des gaz liquéfiés.

Modifications apportées au Bulletin international de l'Observatoire impérial. — On lit dans le numéro du 12 février : « Le Bulletin international et son supplément, réunis jusqu'à ce jour, paraîtront, désormais, en deux parties séparées. La première contiendra les observations météorologiques et les déductions journalières qu'on en tire ; la seconde est destinée aux documents scientifiques. La première partie (les observations quotidiennes) continuera à paraître chaque jour avec la plus grande régularité. Devant s'ajouter à la connaissance des courbes barométriques, donnée par le télégraphe, elle fournira à nos correspondants les renseignements les plus précis que nous puissions leur adresser sur l'état présent de l'atmosphère ; la publication sera ramenée à la forme in-quarto et comprendra, chaque année, 2 volumes de 730 pages chacun. La deuxième partie, également in-quarto, paraîtra toutes les fois qu'il y aura utilité, en raison des documents et des nouvelles scientifiques. Avec cette disposition, nous pourrons, sans doute, tenir nos lecteurs au courant du mouvement de l'astronomie et de la physique du globe. Les pièces un peu étendues pourront être publiées dans leur entier sans être scindées. Toute nouvelle découverte qui nous sera annoncée par la poste ou le télégraphe sera publiée, comme par le passé, le jour même où elle nous parviendra. »

Saut brusque du baromètre au moment d'un coup de tonnerre. — M. Goullon (Ass. scient.), curé de Sainte-Ruffine (Moselle), transmet l'observation curieuse d'une ascension brusque observée dans ses baromètres au moment d'un coup de tonnerre : « Le 5 février, par un temps couvert et orageux, à 8 heures 40 minutes du matin, au moment où je mettais au point mes baromètres et thermomètres pour les observations de la journée, un coup de tonnerre se fit entendre, et, instantanément, les baromètres, tant à mercure que métalliques, firent une ascension brusque de 2 millimètres. »

« Le vent venait du S.-O.; il avait une force modérée et soufflait sans rafales. Il pleuvait assez fort. » (*Bulletin international.*)

Chemin de fer du détroit. — Le projet d'un chemin de fer, établi sur pontons, qui relierait, par Douvres et Calais, l'Angleterre et la France, est de M. Fowler, à qui l'on doit plusieurs inventions mécaniques, entre autres la charrue à vapeur, et il est considéré comme très-sérieux. Il figure même parmi les bills qui devront être examinés dans la prochaine session de la Chambre des communes. La dépense n'est pas évaluée à plus de 25 millions. Les rails reposeraient sur d'immenses pontons dans le genre de ceux du *Great-Eastern*, et peut-être plus grands encore. Des jetées, établies à Douvres et à Calais, s'avanceraient dans la mer. M. Fowler, s'il obtient la sanction du parlement, dans les premières séances de la session, s'engagerait à terminer l'entreprise pour l'ouverture de l'Exposition universelle de Paris de 1867.

Toneur de M. Ferdinand Bouquié. — Il y a quelques semaines, de nombreux bateliers, attendant leur tour de chargement aux houillères de Marie-Mont, étaient réunis à Seneff, à l'entrée en aval du souterrain du canal de Charleroi. Il s'agissait de démontrer à une commission, composée d'un ingénieur en chef des ponts et chaussées et des ingénieurs spéciaux du canal, les avantages de l'application du touage sur chaîne à un passage reconnu pour être le point le plus difficile de la navigation sur nos canaux, à cause du peu de largeur et de hauteur de la route. Le toneur *la Ville-de-Charleroi*, construit d'après le système breveté de M. Ferdinand Bouquié et sous sa direction, a traversé facilement cet ouvrage en quarante-cinq minutes, avec trois bateaux chargés et un bateau vide, c'est-à-dire avec tout ce qui était disposé à marcher dans ces conditions. Jamais, antérieurement, aucun bateau chargé, attelé d'un cheval, n'avait effectué le trajet en moins de deux heures trois quarts, et, maintes fois, des bateliers ont dû y employer quatre heures d'efforts. Ce résultat a fait comprendre à tous l'importance, l'économie et l'utilité pratique du procédé, et il a valu, au représentant de l'inventeur, l'approbation des bateliers et des personnes éminemment compétentes qui assistaient officiellement à ces démonstrations, intéressant à plus d'un titre l'avenir de la batellerie en Belgique.

Leçon sur la machine à vapeur, faite à la Sorbonne par M. HATTON DE LA GOUPILLIÈRE. — Le savant ingénieur a su captiver l'attention générale en disposant son sujet d'une manière judicieuse et claire,

c'est-à-dire en adoptant, pour l'étude des inventions successives qui constituent la machine à vapeur, l'ordre chronologique de ces inventions elles-mêmes. Ce défilé des hommes de génie qui ont tour à tour apporté leur contingent dans cette noble et sublime création a été une histoire des plus attrayantes. De plus, des démonstrations sensibles et vivantes ont été présentées aux auditeurs, grâce aux propriétés de la lumière électrique et à des modifications ingénieuses et toutes nouvelles apportées aux images photographiques choisies pour représenter les appareils. Cette innovation a frappé d'étonnement tous les assistants. Là, en effet, fonctionnaient des images de machines se mouvant véritablement, réellement. C'était une locomotive prête à entraîner une longue file de wagons ; on aurait dit un train se lançant à toute vapeur. La locomotive présentait en coupe le tiroir, la boîte à vapeur, le piston ; ces pièces exécutaient toutes les poses géométriques nécessaires au mouvement. C'étaient aussi de véritables machines en miniature, sifflant, soufflant, marchant sur la table à expériences, et remplissant de bruit le vaste amphithéâtre.

Les images animées photographiques, sur lesquelles nous insistons à cause de la nouveauté du fait, sortent des mains de M. Bourbouze. Voici comment l'effet de mouvement est obtenu : supposez deux clichés positifs en verre disposés de façon que le premier donne la coupe intérieure d'une locomotive, et que le second donne celle du tiroir et du piston. Concevez maintenant que les deux clichés soient réunis par une liaison qui permette de les faire glisser l'un sur l'autre, et dans des conditions déterminées géométriquement. Qu'arrive-t-il ? La lumière électrique viendra frapper les deux images simultanément, et les ombres produites sur l'écran placé en face de l'appareil lumineux montreront aux spectateurs les positions respectives et mobiles des deux objets ; car ces positions sont obtenues à volonté, à l'aide de la tige de commande du mouvement. Les démonstrations faites par ce moyen étaient claires, saisissantes, parlantes. Aussi, de véritables hurras d'enthousiasme accueillirent les paroles de M. Hatton de la Goupillière, alors qu'il revendiquait, au nom de la vérité et de l'histoire, la gloire de l'invention de la machine à vapeur pour nos immortels compatriotes, Salomon de Caus et Denis Papin, et qu'en expliquant la machine atmosphérique de ce dernier, le piston semblait obéir à l'action de la vapeur. (*Moniteur universel* du 14 février.)

Chemin de fer fluvial et maritime, par M. F. DES CORATS, 37, rue de Seine, Paris. — Nous nous sommes réjoui, l'autre jour, de pouvoir apprendre à nos lecteurs que l'excellente invention de notre compatriote commençait à faire quelque bruit en Angleterre ;

aujourd'hui, nous la leur faisons mieux connaître en reproduisant les quelques lignes que nous lui avons consacrées dans nos résumés oraux du progrès, heureux de nous faire le premier l'écho d'une idée simple, mais grandiose, qui résoudra peut-être l'effrayant problème à l'ordre du jour : rendre la vie industrielle et commerciale aux grandes voies de navigation de la France et du monde. La navigation marchande, dans sa concurrence avec les chemins de fer, a été vaincue, parce que ses transports sont lents et chers. Pour la ressusciter, il faut donc construire des bateaux qui lui permettent de livrer la marchandise plus tôt et à meilleur marché que par les trains à petite vitesse. Atteindra-t-on le but en augmentant, dans une proportion grande, la vitesse des navires ? Non, mais en faisant que le chargement ou le déchargement se fasse en quelques heures, et sans autre personnel que l'équipage même du navire. Or c'est ce que M. Des Corats obtiendrait avec son bateau chemin de fer, au pont sillonné de rails qui, au moment voulu, deviendront le prolongement des rails de la voie ferrée du rivage.

Le fret est placé dans des caisses à roues posées sur deux rails parallèles à la longueur du bâtiment, sur deux ou quatre rangs de front, sur un ou deux étages, suivant l'importance du tonnage. S'agit-il de débarquer, la machine à vapeur fait monter chaque rangée de caisses à la hauteur du pont, et, à l'aide d'un câble s'enroulant autour d'une poulie, les traîne sur les rails du rivage. Pour l'embarquement l'opération se fait en sens contraire ; la vapeur, par l'intermédiaire du câble, fait d'abord arriver la marchandise sur le pont, et la fait descendre ensuite dans la cale. Ces deux opérations, qui, pour un navire de 400 tonneaux, exigeaient quarante hommes et des grues puissantes, ou 140 journées d'ouvriers, se feraient désormais en 40 minutes sans autres agents que la machine à vapeur et les bras de l'équipage. Pour prévoir tous les cas, M. Des Corats a disposé, au centre de son bateau, des plaques ou plates-formes tournantes, qui permettront de charger et de décharger les marchandises par le travers ; le bateau est placé alors parallèlement au quai, et les caisses roulent sur des rails posés sur plan incliné. Vitesse et économie du transport, sécurité de la marchandise, qui ne quitte la caisse dans laquelle on l'a placée qu'au moment même de sa livraison : tels sont, en résumé, les avantages de l'innovation proposée par M. Des Corats. Il complète très-heureusement le système de raccordement du réseau des chemins de fer et du réseau des voies navigables, que M. Préfontaine réalise aux docks Saint-Ouen.

Découverte de l'agent producteur des fièvres intermittentes. —

M. le professeur Salisbury aurait constaté d'abord, à l'aide du microscope, la présence constante des sporules d'une plante cryptogame dans l'atmosphère humide des régions palustres, où les fièvres intermittentes et rémittentes sont endémiques. Ce serait une petite cellule oblongue, algôide, ressemblant beaucoup aux cellules palmellées, avec noyau distinct, entouré d'une paroi cellulaire et d'un large espace transparent entre l'enveloppe et le noyau. M. Salisbury a rencontré, en outre, ces cellules dans l'expectoration d'un grand nombre de fébricitants et de personnes exposées le soir, la nuit et le matin, aux effluves paludéennes; dans la sécrétion salivaire, etc. Restait à faire la preuve directe de la puissance fébrigène de ces sporules. M. Salisbury fit remplir 6 tonnes de terre prise à la surface d'une prairie humide, marécageuse, palustre, recouverte de plantes palmées. Transportées dans un district montueux, élevées dans une localité à 100 mètres au-dessus du niveau de la mer, parfaitement salubre, où jamais un cas de fièvre intermittente n'avait paru, à 8 kilomètres environ de toute contrée palustre, et ouvertes, les boîtes de cryptogames furent placées sur le châssis d'une fenêtre, au second étage, ouvrant sur la chambre à coucher de deux jeunes gens. La fenêtre fut tenue constamment ouverte. Des plats de verre, suspendus au-dessus pendant la nuit du quatrième jour, décelèrent immédiatement le corps du délit : leur surface intérieure fut trouvée recouverte des spores palmellées, et de nombreuses cellules de la même espèce adhéraient à un plat suspendu dans la chambre, lequel avait été mouillé avec une solution concentrée de chlorure de calcium. Dès le douzième jour, un des jeunes gens eut un accès de fièvre intermittente, et le second en fut atteint le quatorzième jour. Tous deux eurent ainsi trois accès successifs du type tierce qui furent jugés par le remède souverain. (*Union médicale*, 22 mars.)

Prix Lavison. — M. le ministre de l'instruction publique informe l'Académie que, sur sa proposition, l'Empereur, par un décret en date du 14 courant, a autorisé l'acceptation de la donation faite à l'Académie, en ces termes, par M. le docteur Ruz de Lavison :

« J'ai l'honneur d'offrir à l'Académie la somme de 2,000 fr. pour un prix sur la question suivante : Établir par des faits exacts et suffisamment nombreux chez les hommes et chez les animaux qui passent d'un climat dans un autre, les modifications et les altérations de fonctions et les lésions organiques qui peuvent être attribuées à l'acclimatation. Ce prix pourrait être décerné à la séance solennelle de 1870. Les médecins français et étrangers seraient admis au concours. D'après

une délibération du conseil, la question proposée par M. Rufz sera mise au concours pour l'année 1870. (*Idem.*)

Importation du choléra de France à New-York, en 1865. — *L'Atlanta*, navire-poste anglais en fer, parti de Londres, le 10 octobre, avec un chargement de marchandises et 40 passagers. L'état sanitaire de Londres était alors parfait. Arrivé le 11 au Havre, où il resta seulement un jour, il embarqua 564 nouveaux passagers, la plupart suisses, ayant tous passé par Paris, où, sauf quelques exceptions, ils avaient séjourné quelques heures ou plusieurs jours, alors que le choléra y sévissait avec intensité. Ce navire, parti le 12, eut dès le lendemain un décès de choléra à bord, sur un petit enfant. Cinq autres décès survinrent les 14, 16, 18, 19 et 22. Le 22, un passager logé aux secondes était atteint et succombait le 24. Le 28, la maladie se montra aux troisièmes, où trois émigrants de Londres furent atteints et guérirent. A l'arrivée de *l'Atlanta*, le chirurgien déclara 60 cas de choléra et 15 décès survenus pendant la traversée; 2 décès survinrent dans le port, et des 42 malades envoyés à l'hôpital de la marine, du 6 au 19 novembre, 6 succombèrent; ce qui fait un total de 102 cas et 28 décès. Dès le premier cas, la maladie présenta les symptômes pathognomoniques du choléra asiatique, et, quoique la mortalité ait été comparativement faible, la mort arrivait en 24 et même 12 heures.

(*Ibidem.*)

Nécrologie. — *L'Union médicale*, dans sa livraison du 20 mars, annonce la mort de M. le docteur Penard, ancien chirurgien en chef de l'hospice de Versailles, président honoraire de l'Association médicale de Seine-et-Oise, chevalier de la Légion d'honneur. « Nous venons, écrit le docteur Bérigny, d'enterrer aujourd'hui M. Penard (oncle), enlevé à l'âge de 70 ans, après 6 jours de fièvre pernicieuse. L'église pouvait à peine contenir l'affluence de ses clients et amis, qui ont voulu le conduire à sa dernière demeure. Il est vrai qu'aucune existence de médecin ne peut être entourée d'une plus grande considération, autant sous le rapport du caractère des plus modestes et honorables que sous celui d'une grande expérience. Sa mort est donc pour le corps médical une véritable perte. »

Moyen facile de distinguer les vins rouges naturels d'avec les vins colorés artificiellement, par M. BLUME. — On trempe dans le vin à essayer, une petite tranche de pain ou une éponge sèche, mais bien lavée d'avance, et on la laisse s'imbiber complètement. On la place alors dans une assiette de porcelaine pleine d'eau. Si le vin est coloré artificiellement, l'eau reçoit aussitôt une nuance rouge violette,

tandis que, s'il est naturel, cet effet ne se produit qu'après un quart-d'heure ou demi-heure; encore le liquide prend-il auparavant un aspect sensiblement opalin. Selon M. Blume, cette méthode si simple peut toujours être employée avec confiance, et donne des résultats beaucoup plus sûrs que celles qui sont ordinairement en usage. (Elsner's Chemisch-technische Mittheilungen, 1862-1863, et Dingler's polytechnisches Journal.)

Évoluo-gouvernail. — L'expérience d'un nouvel agent sous marin, auquel l'auteur donne le nom d'*Évoluo-gouvernail*, a été faite à Alger, le 27 janvier, sous les yeux de M. le gouverneur général de l'Algérie et du contre-amiral commandant la station navale.

Appliqué à un vieux brick, à formes très-lourdes, et d'environ 400 tonnes, l'*Évoluo-gouvernail* a procuré les virements instantanés de tribord et bâbord; il a, en outre, été enlevé, visité et replacé avec une grande facilité. Toutes ces manœuvres ont été exécutées, en quelques minutes, par les seules forces de six hommes de l'équipage.

L'*Évoluo-gouvernail*, qui est le complément du système des hélices jumelles à l'arrière des navires, est disposé par l'inventeur, M. Godde, architecte des bâtiments civils, à Bone (Algérie), de manière à être complètement à l'abri des projectiles.

Non-seulement le nouveau propulseur a la propriété de procurer le virement de bord instantané, mais encore il peut, au besoin, suppléer le gouvernail lorsqu'il est mis hors de service pour une cause ou pour une autre.

Les principaux avantages de l'*Évoluo-gouvernail* sont donc : 1° de diminuer les chances de naufrage, en permettant d'éviter plus facilement les écueils; 2° d'abrégé considérablement les manœuvres dans les mouvements d'embossage, d'appareillage ou de mouillage; 3° de prévenir les abordages en convoi, en escadré ou en armée; 4° de présenter instantanément les canons, — ce qui est d'une importance capitale pour les vaisseaux de guerre, — même lorsque les hélices sont brisées et les mâts coupés, c'est-à-dire sans le secours de la vapeur ou du vent.

Il faut espérer que ce précieux agent appellera l'attention du ministre de la marine, et que l'*Évoluo-gouvernail* n'aura pas le sort de la vapeur et de l'hélice, dont les merveilleuses propriétés, après avoir été découvertes en France, n'ont été accueillies et appliquées d'abord que chez nos voisins.

VARIÉTÉS.

Rapport de M. Dumas. — Plus que tout autre, nous avons admiré avec quelle science, avec quel art M. Dumas avait plaidé la cause du grand prix de cinquante mille francs. Il est cependant, dans son rapport, quelques passages sur lesquels nous croyons devoir faire quelques observations critiques.

Parlons d'abord de la théorie de la pile.

« D'où provient, dit M. Dumas, cette électricité que développent deux métaux qui se touchent et qu'on réunit par un drap mouillé d'eau salée? Les uns disaient : C'est le fait du contact des deux métaux. Erreur comparable à celle du mouvement perpétuel. Les autres, et ils avaient raison, y voyaient le résultat d'une action chimique subie par l'un des métaux, et ne s'étonnaient pas que l'action chimique qui produit la lumière et la chaleur dans la combustion vive des corps devint une source d'électricité. »

Dans la pile de Volta il y a évidemment une action chimique, de l'électricité produite et un courant établi. D'où naît cette électricité et comment s'établit le courant? L'électricité est-elle le produit de l'action chimique, ou l'action chimique est-elle le produit de l'électricité? Dans notre conviction intime, l'électricité de la pile est antérieure à l'action chimique; elle est la cause, et l'action chimique est l'effet. Dans l'état actuel de la science, il est démontré que l'électricité naît au contact des deux éléments positif et négatif, du zinc et du cuivre, du zinc et du platine, du zinc et du charbon, de l'hydrogène et de l'oxygène, etc., ou même de toute rupture d'équilibre moléculaire. Admettre ce fait incontestable, ce n'est nullement admettre le mouvement perpétuel; ce ne serait admettre le mouvement perpétuel qu'autant qu'on regarderait le courant comme établi par simple contact, sans alimentation ou sans dépense. Mais la dépense consiste précisément dans l'action chimique déterminée par l'électricité née du contact. Nous croyons avoir très-clairement expliqué les rôles respectifs du contact et de l'action chimique, soit dans notre traité de télégraphie électrique, 2^me édition, p. 317 et suivantes, soit plus brièvement dans la petite philosophie chimique qui fait suite à la leçon d'Hofmann sur la combinaison des atomes, page 67. « Le contact a séparé l'électricité et les a concentrés aux deux pôles positif et négatif. Mais l'équilibre se rétablirait, le dégagement s'arrêterait, et le courant n'aurait plus lieu, si les fluides ainsi accumulés ne trouvaient pas d'écoulement.

La décomposition chimique déterminée par l'électricité va précisément rendre cet écoulement possible. La molécule électro-négative, attirée au pôle positif, y prendra une atmosphère d'électricité positive et se dégagera ; la molécule électro-positive prendra de même une atmosphère d'électricité négative et l'emportera avec elle ; les pôles déchargés se rechargeront sous l'action de la cause physique ou du contact ; de nouvelles molécules emporteront de nouveau l'électricité accumulée, etc. M. Dumas pourrait-il nier que, dans son école, la raison de l'affinité est très-certainement le jeu des électricités, c'est-à-dire que l'électricité est la cause, et l'action chimique, l'effet ?

— Le second passage que nous critiquerons, est celui dans lequel, parlant de la lumière électrique qu'il reconnaît être la plus puissante et la moins coûteuse de toutes les lumières, M. Dumas ajoute : « La lumière rouge, produite par la flamme de l'huile qui brûle, jouit d'une faculté que la lumière plus blanche du foyer électrique ne possède pas encore au même degré. Elle porte peut-être plus loin et elle perce mieux les brumes. En moyenne distance et par un temps clair, la supériorité de la lumière électrique est incontestable, évidente ; par le brouillard ou au loin, vers les limites de leur portée, la lumière des lampes semble gagner un peu sur elle. De plus, autant il est facile de trouver des employés capables de comprendre le mécanisme d'une lampe à huile et d'en assurer le jeu sur les points les plus isolés de nos côtes, autant il est difficile de placer à côté de chaque phare un surveillant en état de se rendre compte des causes qui peuvent modifier ou suspendre la production et le service d'une force aussi mystérieuse que l'électricité. »

La production de la lumière est incontestablement la plus étonnante des applications de l'électricité. Être arrivé, par l'intermédiaire de cet agent incomparable, à produire, en consommant seulement 30 centimes de charbon par heure, une lumière dont l'intensité est égale à celle de 200 lampes carcel, cela tient véritablement du prodige, et nous avons peine à pardonner à M. Dumas d'avoir amoindri ce progrès inespéré. Il est vrai que les rayons les derniers éteints par le brouillard sont les rayons rouges ; mais puisqu'il est constaté que la lumière de la lampe électrique des phares est dix fois plus intense que celle de la lampe à huile de Fresnel, les rayons rouges de la lumière électrique sont certainement beaucoup plus nombreux que les rayons rouges de la lampe. Non, il n'est pas vrai que la lumière de la lampe reprenne sa revanche en temps de brouillard ou aux limites de sa portée. La lumière de la lampe électrique se voit plus loin d'un tiers que la lumière de la lampe à huile, et ce n'est que parce que, à un instant donné, on peut doubler

l'intensité de la lumière électrique, tandis que la densité de la lampe reste invariablement la même, que l'on peut arriver, comme nous le racontions il y a quelques semaines, à percer des brouillards épais.

Quant à la seconde assertion de M. Dumas, elle est moins fondée encore. Rien de plus difficile, en effet, que d'allumer et gouverner une lampe à huile, énorme, à mèche multiple comme les lampes des phares : la lampe modérateur ou la lampe à pétrole de nos ménages ne sont déjà pas si aisées à conduire. Au contraire, rien de plus facile à manier que la lampe électrique installée par M. Serrin dans les phares de la Hève. Mettre deux charbons dans des tubes de cuivre préparés pour les recevoir ; après 3 ou 6 heures de service, faire succéder une lampe à l'autre par la simple impulsion de la main et le glissement sur des rails ; surveiller quelques contacts très-accessibles au regard, voilà toute la manœuvre. Aussi depuis 18 mois qu'il est établi, le service de la lumière électrique n'a-t-il pas été interrompu un instant. Nous devons cet acte de justice à la compagnie de l'*Alliance* et à son si persévérant directeur M. Auguste Berlioz. La solution du grand problème de l'éclairage des phares par la lumière électrique est absolument complète ; elle dépasse par sa simplicité et par son efficacité tout ce que l'on aurait pu espérer ; et, pour éloigner à cet égard jusqu'à l'ombre du doute, il ne nous reste plus qu'à citer ces quelques lignes empruntées à l'Exposé de la situation de l'Empire :

« On a enfin construit des phares plus utiles en leur donnant un pouvoir éclairant plus considérable ; on a définitivement installé la lumière électrique dans les deux phares de la Hève, près du Havre. Déjà, à la fin de 1863, un de ces phares avait été, à titre d'essai, éclairé de cette manière. L'expérience a pleinement réussi. La portée du phare électrique a toujours été supérieure à celle du phare alimenté à l'huile, et les marins ont demandé avec instance que le nouveau système fût appliqué aux deux feux. Cette mesure a été mise à exécution le 2 novembre dernier avec des appareils plus puissants que ceux dont on s'était servi jusqu'alors. L'intensité de chacun des phares ainsi éclairé est évaluée à 5,000 becs de lampes carcel, et elle peut être doublée sans notable accroissement de dépenses, lorsque l'état de la transparence atmosphérique paraît l'exiger. L'intensité de ces mêmes feux ne s'élevait qu'à 600 becs quand ils étaient éclairés à l'huile, et l'on n'avait pas la faculté de l'augmenter au besoin. Quant à la dépense annuelle d'entretien, elle se trouvera portée de 15,137 fr. à 17,000. Cette augmentation paraîtra sans doute insignifiante en présence d'une amélioration aussi importante que celle que nous venons de signaler. »

Soirée de la Société Royale. — Le général Sabine a donné, le samedi 10 mars, la première des deux soirées de la saison ; on y voyait réunis les hommes les plus célèbres de nos jours dans toutes les branches des sciences et de la littérature.

Un des premiers objets qui attirait l'attention était l'appareil par lequel M. Price signale les trains et règle le service des aiguilleurs sur les chemins de fer. L'appareil construit par MM. Silver et C^{ie} est destiné à la station de jonction, à Clapham, des chemins de fer South-Western et London, Chatham and Dover. Par une disposition électrique, les gardiens à chacune des stations de Clapham, Ludgate et Wandsworth peuvent signaler télégraphiquement à l'aiguilleur de Plough-Lane l'arrivée d'un train, mais il faut qu'ils attendent la réponse de l'aiguilleur pour permettre au train d'entrer dans la voie reconnue libre. A la station de Plough-Lane l'aiguilleur a sous la main trois leviers pour les trois lignes placées sous son contrôle. Quand il fait fonctionner un de ces leviers pour laisser passer un train, les deux autres, par suite d'une combinaison mécanique de l'appareil, deviennent instantanément fixes ; et ni l'un ni l'autre ne pourraient être mis en mouvement avant que le premier soit ramené dans sa position de repos. En face de l'aiguilleur, le télégraphe électrique présente trois disques qui laissent voir à travers un petit guichet les mots *libre* ou *non libre* sous le nom de chacune des voies respectives. Il sait ainsi avec une certitude absolue quelle ligne est fermée à la circulation, quelle autre ligne est libre. Les collisions qui peuvent avoir lieu entre deux trains, marchant l'un à la suite de l'autre, sont ainsi mécaniquement empêchées par la construction de l'appareil lui-même.

On voyait, dans la salle du conseil, le modèle d'un vaisseau à coupole, de 3,500 tonneaux, construit par M. Samuda, d'après les principes du capitaine Coles ; et dans la bibliothèque inférieure des modèles, des vaisseaux blindés construits par MM. Laird, des bateaux de sauvetage, des vestes en liège, des bouées et autres engins de l'institution nationale de sauvetage, qui a si longtemps et si noblement mérité de la patrie. Un monstre destructeur, une bombe de 384 millimètres de diamètre, venant du fort Sumter, était exposée par M. Bennet-Woodcroft. M. Ansel montrait et expliquait son indicateur du grisou dans les mines de houille ; c'est un petit baromètre anéroïde de poche avec une ouverture recouverte d'une plaque poreuse. Quand l'hydrogène ou le grisou arrivent au contact de cette plaque, la diffusion a lieu, et la différence de volume entre l'air déplacé et le gaz plus léger qui le remplace, se traduisant par une pression sur la chambre à vide, fait mouvoir l'aiguille sur le cadran, en indiquant immédiatement la pré-

sence du gaz explosif. Par une autre application du même principe fondamental, la pression du gaz fait agir une pile électrique et fait retentir une sonnette d'avertissement.

M. Ladd faisait agir la pile thermo-électrique de M. Marcus de Vienne, construite par lui. Une série d'éléments thermo-électriques composés de barres d'argent d'Allemagne (nickel, cuivre et zinc) soudées à d'autres barres composées d'un alliage d'antimoine, de zinc et de bismuth (ce dernier dans la proportion seulement de 1 à 18) sont chauffées à une extrémité par une série de petits becs de Bunsen, et l'action électrique commence. Les pôles étaient successivement mis en communication avec une grande bobine d'induction et les bouts du fil d'un électro-aimant. La tension du courant produit était faible, mais sa quantité était grande. La bobine d'induction, qui donnait une étincelle de 279 millimètres avec une pile de six éléments de Grove, donnait une étincelle fine de 38 millimètres à peine de longueur avec la pile Marcus ; mais l'aimantation du fer doux de l'électro-aimant était très-forte. Avec une armature très-étroite (12 1/2 millimètres), qui touchait la surface sur une longueur de 76 millimètres environ, la force d'adhésion était de plus de 26 kilogrammes.

Dans un autre appartement, M. Hitchcock et M. Fitzcook expérimentaient leur nouveau procédé de gravure graphotype destiné à faire une véritable révolution. Les planches couvertes de lignes nettes et définies, les épreuves délicates et artistiques qu'on en a tirées, le procédé mécanique simple et facile par lequel on les nettoie, tout attirait également l'attention.

On admirait aussi la boussole indicatrice automatique, très-ingénieuse de M. le capitaine Arthur, qui note, chaque 2 minutes et demie, la position du vaisseau à la mer, qui contrôle par son pinceau automatique le livre de loge ou, s'il le faut, le supplée au besoin.

MM. Elliott, Brothers, exposaient le galvanomètre astatique à réflexion de M. le professeur Thomson. Cet instrument très-délicat, très-ingénieux, peut constater les pertes presque insensibles de sa charge électrique dans les câbles où l'isolement, comme dans ceux de MM. Hooper, est tellement parfait que lorsqu'ils sont traversés par le courant d'une pile de 300 éléments, les instruments connus n'accusent aucune perte.

Citons enfin un grand nombre d'autophotographies solaires des taches du soleil pendant le mois de février, prises à Ely par M. Fullerton avec l'héliographe du Révérend W. Selwyn ; une horloge électrique à pendule conique ; un régulateur gyrométrique des machines à vapeur de M. Siemens ; des projets de navires de M. Reed, constructeur en chef de la marine ; la machine de poche à calculer de sir Samuel Morland, construite en 1666, avec description et portrait de

l'inventeur; le nouveau microscope de MM. Powell et Leeland, la plus importante peut-être de toutes ces nouveautés, le croira-t-on ? A vision binoculaire, il montre, dans la circulation de la feuille de *Valesneria*, les disques verts en mouvement, avec le relief le plus saisissant et une netteté parfaite, quoique l'objectif n'ait que 0^c,305 de diamètre. Cet immense progrès est accompli par les moyens les plus simples. Une moitié du rayon éclairant est transmise par une pile de verres parallèles, tandis que l'autre moitié, réfléchie par une prisme, entre dans le second corps du microscope.

CORRESPONDANCE.

M. KESSLER. *Gravure à l'acide fluorhydrique*. — « Je me trouvais dans le Nord occupé de mes sucreries agricoles, dont je vous parlerai bientôt, lorsqu'a paru sur la gravure à l'acide fluorhydrique une note de M. Tessié du Mothay, dont j'estime fort la personne et les travaux, et de M. Maréchal fils, mon ancien condisciple et ami.

La gravure *chimique* (c'est ainsi qu'on l'appelle) des silicates est devenue une branche assez importante de l'art décoratif, pour que son histoire ne soit plus indifférente. A ce point de vue, je crois utile de compléter l'intéressante communication de mes amis, tout en la rectifiant un peu au point de vue de la nouveauté.

Relativement à l'emploi des mélanges d'acides et de fluorures employés pour la gravure, il ne faut pas oublier que c'est par eux que l'on a commencé, et Swankardt, de Nuremberg, gravait déjà, en 1670, avec un mélange d'acide sulfurique et de spath fluor. Ce n'est que plus tard, en 1783, que Wentzel fit voir qu'on obtient l'acide qui grave sur le verre en distillant ce mélange.

Plus récemment (voir mes brevets du 8 avril et du 14 juin 1858), j'ai annoncé que non-seulement les mélanges capables de donner de l'acide fluorhydrique par la distillation, mais encore ceux faits avec le spath fluor et des acides trop faibles pour en expulser l'acide fluorhydrique peuvent être employés avec succès à la dissolution de la silice et du verre.

J'ai cité ainsi le mélange d'acide hydrochlorique et de spath fluor

que MM. Maréchal et Tessié viennent de proposer, ceux du même acide avec le fluorure de zinc, de sodium et de zinc, d'aluminium; de manganèse; etc.

En ce qui concerne la substitution à l'acide fluorhydrique liquide, de mélanges dissous contenant un fluorure soluble et un acide, il y a longtemps que je l'ai également indiquée, employée et fait breveter. Je dis en effet dans mon brevet du 14 juin 1858 : « Lorsqu'on fait agir « l'acide fluorhydrique sur un silicate à base alcaline comme le « feldspath, l'obsidienne, le verre, le granit, le gneiss, le mica, ce « silicate est attaqué; il se dissout et laisse à sa place une poudre peu « apparente mais lourde de fluosilicate alcalin peu soluble. L'acide « fluorhydrique (destiné à ces sortes d'attaques) s'obtient facilement « soit par l'un des procédés connus, soit par l'un de ceux contenus « dans notre brevet sur cet objet, en date du 8 avril 1858. Nous y « ajouterons encore les suivants : 1° *Par un mélange d'acide hydro- « fluosilicique et de fluorure alcalin.* — 2° En distillant un mélange « d'acides hydrochlorique ou sulfurique et de fluorure alcalin ou de « tout autre fluorure attaquant par ces acides.

« Ces mélanges peuvent s'employer directement avec la substance à « traiter, et l'on remarque même que des décompositions qui n'au- « raient point lieu séparément s'effectuent très-rapidement en pré- « sence de cette substance siliceuse. »

On voit par là, en même temps, que j'avais remarqué également à cette époque l'innocuité relative de ces mélanges dans lesquels l'acide fluorhydrique si dangereux n'est mis en liberté qu'au contact même du verre, et au fur et à mesure qu'il se dissout.

Enfin, relativement à la production d'une gravure mate par l'acide liquide, que mes amis ont obtenue avec une perfection qui ne laisse rien à désirer, je ferai remarquer que le point saillant de leur œuvre est de l'avoir appliquée de manière à la faire immédiatement accepter du public et à lui faire prendre place à côté du grattage donné par la roue.

C'est un mérite assez grand pour qu'ils me laissent, sans trop de regret, celui d'avoir indiqué le premier l'usage des mélanges qu'ils ont cru avoir découverts, et d'avoir prévu le parti qu'on devait tirer de la gravure mate.

En effet, dans un brevet que j'avais préalablement cédé à MM. Maréchal, Gugnion et Cie, et qui, pour cette raison, fut pris par M. Gugnion, j'ai fait réclamer déjà en 1854 un droit privatif pour la gravure mate.

Je l'obtenais avec les mordants acides connus alors : l'acide hydrofluorique concentré et froid sur le verre, le fluorhydrate d'ammoniaque

concentré indiqué par Berzelius sur le cristal. Ce dernier sel était préconisé par Berzelius comme le meilleur agent en gravure ; et comme il l'employait forcément en dissolution concentrée, puisqu'il le laissait sécher avec l'objet gravé, il devait aussi connaître la gravure mate.

Plus tard, mais quatre ou cinq ans encore avant le brevet de MM. Maréchal et Tessié, j'employai, comme on a vu, les mêmes mélanges qu'eux pour l'obtenir. Toutefois, je ne crus pas la production du mat brevetable.

Je désire m'être trompé, je le crois même (on croit volontiers ce qu'on désire) ; et du moment que ce sont mes amis qui en profitent pour faire les jolies décorations que j'ai vues chez eux et aux dépôts des cristalleries de Baccarat et de St-Louis, il ne se mêle pas le moindre sentiment d'envie à mon admiration pour cette nouvelle conquête industrielle. »

ASTRONOMIE.

Recherches sur les comètes. — par M. HOEK, directeur de l'Observatoire d'Utrecht. — Dans un grand mémoire inséré aux *Monthly notices*, M. Hoek essaye de démontrer que, contrairement à l'opinion reçue, les orbites des comètes sont essentiellement paraboliques ou hyperboliques. Ces orbites ne deviennent des ellipses que sous l'influence perturbatrice d'un foyer d'attraction dont les comètes approchent de trop près. Il existe, dans l'espace, des systèmes indépendants de comètes, comme il y a des systèmes planétaires et des systèmes de nébuleuses. De temps à autre, une comète se sépare du troupeau et va faire une visite dans le domaine d'un soleil voisin, visite passagère, à moins que l'orbite ne se transforme en ellipse sous l'influence d'une puissante attraction.

Les comètes nous arrivent donc, en général, de quelque étoile fixe. Le soleil modifie leurs orbites, qui ont déjà subi l'action perturbatrice des autres étoiles dont elles ont traversé la sphère d'attraction. Dans certains cas, nous devons même recevoir la visite d'un groupe de comètes qui se sont détachées à la fois de leur système pour entreprendre un voyage en commun. M. Hoek croit, en effet, pouvoir démontrer que, parmi les comètes connues, on peut former des groupes dont la parenté n'est pas douteuse. Pour prouver la commu-

nauté d'origine de plusieurs comètes, il suffit de montrer qu'elles sont venues du même point de l'espace, et que leurs orbites ont un point d'intersection commun.

Si deux comètes viennent ensemble d'un même point de l'espace, nous les verrons tout d'abord dans la même direction, et nous les trouverons, en remontant dans le passé, à une même distance du soleil. M. Hoek a examiné, sous ce point de vue, les orbites de 65 comètes observées de 1844 à 1865. Il a groupé ensemble les comètes dont la distance angulaire à l'aphélie ne dépasse pas 10 degrés, et il a rencontré dix combinaisons qui satisfont à cette condition. Dans deux cas seulement, ces combinaisons comprennent trois comètes, et ce n'est que pour un seul de ces deux groupes que M. Hoek a pu constater un point d'intersection commun des trois orbites qui forment ce groupe. Dans un travail postérieur (*Monthly notices*, novembre 1865), M. Hoek a étendu ses recherches à toutes les comètes observées depuis 1556; ce calcul a eu pour résultat d'ajouter aux dix combinaisons précédentes sept autres dont une seule de trois comètes, les autres ne comprenant chacune que deux comètes. Voici les dix-sept combinaisons formées par M. Hoek :

1672	1842, II	1855, I
1677	1851, IV	1861, I
1683		
1689	1844, II	1857, III
1698	1845, II	1857, V
1785, II	1845, I	1857, VI
1790, II	1846, V	1860, II
	1846, VIII	
1813, II	1846, VII	1860, III
1822, III	1847, II	1863, I
		1863, VI
1818, I	1854, II	1862, II
1818, III	1858, IV	1864, II
1830, I	1854, V	
1835, I	1861, III	

Nous ferons remarquer que l'auteur n'a associé que des comètes dont les apparitions ne sont pas séparées par un intervalle de plus de dix ans. Les trois comètes de 1845 et 1846 ne satisfont que deux à deux à la condition imposée d'une distance angulaire moindre que 10°, comme le montrera le tableau ci-après :

COMÈTES	MOUVEMENT	APHÉLIE	
		Longitude	Latitude
1845, I	dir.	280°,5	41°,6
1846, V	rétr.	275°,3	55°,4
1846, VIII	dir.	281°,0	49°,5

Leurs orbites n'ont pas de point de rencontre commun. Il paraît donc que le rapprochement de ces trois astres n'est dû qu'au hasard. Il en est autrement des deux autres groupes de trois comètes. Voici d'abord leurs positions à l'aphélie :

COMÈTES	MOUVEMENT	APHÉLIE	
		Longitude	Latitude
1672	dir.	279°,4	69°,4
1677	rétr.	286°,4	75°,7
1683	rétr.	290°,8	83°,0
1860, III	dir.	303°,1	73°,2
1863, I	dir.	313°,2	73°,9
1863, VI	dir.	313°,9	76°,4

A la latitude de 74°, une différence de longitude de 10 degrés ne représente qu'une distance de 3 degrés $\frac{1}{3}$, mesurée sur un arc de grand cercle. Les trois dernières comètes ci-dessus présentent donc un rapprochement très-remarquable. Quant à leur distance du soleil,

ANNÉE GRÉGORIENNE	1860, III	1863, I	1863, VI
787	600	600,42	600,25
1260	400	400,67	400,33
1648	200	201,15	201,20
1834	50	52,76	53,35
1858	10	15,92	17,36

Les trois astres chevelus ont, par conséquent, navigué de conserve pendant plus de mille ans.

Quant à la question du point de rencontre des trois orbites, M. Hoek a trouvé, en les combinant deux à deux :

	POINT D'INTERSECTION	
	Longitude	Latitude
1860, III et 1863, I	316°43	76°31
1860, III 1863, VI	312°19	75°39
1863, I 1863, VI	320°46	78°39

Moyenne Long., 316°36 Latit., 76°57

L'accord est, comme on le voit, très-satisfaisant ; il sera donc per-

mis d'admettre l'origine commune de ces trois comètes. Les trois astres que nous avons compris dans un même tableau ne sont pas dans ce cas. Voici, en effet, les points de rencontre de leurs orbites associés deux à deux :

COMÈTES	POINTS D'INTERSECTION	
	Longitude	Latitude,
1672 et 1677	275°,5	72°,8
1672 et 1683	— 236°,9	— 82°,4
1676 et 1683	— 315°,9	— 78°,8

Le rapprochement de ces trois orbites est probablement fortuit. Cependant les deux dernières, qui ont toutes deux un mouvement rétrograde, offrent cette particularité remarquable que le point de rencontre de leurs orbites coïncide avec celui des trois comètes de 1860 et 1863. En réduisant les coordonnées à l'équinoxe moyen de 1864, on trouve pour les quatre combinaisons de comètes :

1677 et 1683	Long. 318°,5	Latit. 78°,8
1860, III et 1863, I	— 316°,7	— 76°,5
1860, III et 1863, VI	— 312°,3	— 75°,7
1863, I et 1863, VI	— 320°,8	— 78°,7

Il est extrêmement probable que ces points d'intersection indiquent la position du foyer dont ces cinq comètes dépendaient autrefois, et qui sans doute est occupé par une étoile fixe. Cette étoile doit se trouver dans le voisinage de Gamma de l'hydre mâle, par :

319° de longitude et 78°,5 de latitude australe,

ou, ce qui revient au même par :

4h 3m,5 d'ascension droite et 72°,0 d'inclinaison australe.

Il est très-probable aussi qu'elle offrira une parallaxe assez sensible. L'identité d'origine des deux comètes de 1677 et de 1683 est d'ailleurs encore confirmée par leurs anciennes distances du soleil, qui sont les suivantes :

ANNÉE GRÉGORIENNE	Comète de 1677	Comète de 1683
574	600	601,97
1077	400	402,43
1463	200	203,59
1602	100	105,14

On voit que ces distances sont fort peu différentes pendant plus de mille ans.

Somme toute, il semble hors de doute que les cinq comètes en question sont venues d'une étoile éloignée, en suivant finalement l'asymptote d'une orbite hyperbolique, c'est-à-dire en suivant une ligne

droite. La direction de cette ligne doit peu différer de celle du foyer de l'hyperbole ; mais quant à la détermination de cette direction, le résultat obtenu plus haut n'est exact que dans la supposition que le mouvement propre du système solaire est négligeable à côté de la vitesse de translation des comètes. Si l'on pouvait connaître directement l'étoile qui nous a envoyé les cinq comètes en question, la distance de cette étoile au point de la sphère qui marque la direction apparente du mouvement asymptotique de ces astres, nous permettrait de calculer la vitesse de translation du système solaire, celle des comètes étant énorme.

La vitesse de la comète de 1866 se trouve égale à 0,367 du rayon de l'orbite franchi pour une époque très-reculée. Supposons qu'elle nous soit arrivée d'une étoile dont la parallaxe est égale à une seconde, ou la distance égale à 206265 unités. Alors il suffirait d'augmenter la vitesse de la comète d'un 2700^{me} de sa valeur, ou de 66 centimètres par seconde, pour avancer de deux cents ans l'arrivée de cet astre dans les parages solaires. Les comètes de 1677 et de 1860 pourraient donc avoir quitté leur foyer primitif à la même époque. On voit par là qu'une très-faible différence de vitesse suffit pour retarder considérablement l'arrivée d'une comète qui a primitivement marché de conserve avec une autre, et il s'ensuit que la limite de dix ans d'intervalle adoptée par M. Hoek pour ses combinaisons est trop étroite. Le savant astronome hollandais se propose d'étendre ses recherches à des combinaisons moins resserrées, et d'élucider en même temps quelques autres points intéressants de la question des origines cométaires. Nous ne manquerons pas d'en entretenir en son temps nos lecteurs.

RADAU.

GÉOMÉTRIE.

Mémoire sur une variété de la courbe d'intersection de deux surfaces du second ordre, par M. DE LA GOURNERIE. — « Je me suis proposé d'étudier la courbe gauche du 4^e ordre (1^{re} espèce), en considérant ses propriétés par rapport aux différentes surfaces du second ordre auxquelles elle appartient. Dans ce premier travail, je m'occupe de la courbe d'intersection de deux surfaces du second ordre qui ont les mêmes plans principaux. Je désigne cette ligne par le nom d'*ellipsimbre droite*, emprunté à la stéréotomie (Frézier, Rondelet).

Je dois rappeler que, dans son beau *Mémoire* sur la rotation des corps, M. Poinsoat a appelé *polhodie* la courbe de contact de l'ellipsoïde central d'un corps avec la développable circonscrite à cet ellipsoïde et à une sphère concentrique. Quand on étudie la polhodie pour ses propriétés géométriques, il faut étendre sa définition aux lignes qui ont la même génération sur toutes les surfaces du second ordre.

M. Valron a établi que le produit des rayons de courbure principaux d'une surface du second ordre est le même en tous les points d'une polhodie. J'ai démontré que lorsqu'on coupe une surface du second ordre par un plan tangent à l'une de ses polhodies, et normal à la surface au point de contact, la section a un sommet en ce point. Ces théorèmes donnent de l'intérêt à la polhodie dans la théorie de la courbure des surfaces du second ordre.

Voici maintenant quelques-uns des résultats que j'obtiens :

1° Dans le nombre infini de surfaces du second ordre qui passent par une ellipsimbre droite, il y en a deux pour lesquelles cette courbe est une ligne de courbure, et deux pour lesquelles elle est une polhodie. Les deux premières sont toujours réelles, les autres peuvent être imaginaires.

La conique sphérique est une ellipsimbre droite. Les deux surfaces sur lesquelles cette courbe est une ligne de courbure et l'une de celles sur lesquelles elle est une polhodie se confondent avec la sphère.

2° D'après ce qui précède, si l'on trace une polhodie sur une surface du second ordre, cette courbe est également une polhodie sur une autre surface du même ordre. Quand la première surface est un ellipsoïde qui, par ses proportions peut être l'ellipsoïde central d'un corps, la seconde surface est un ellipsoïde qui satisfait à la même condition.

Quand une polhodie est tracée sur un ellipsoïde qui ne peut pas être l'ellipsoïde central d'un corps, la seconde surface est un hyperboloïde ou un cône.

3° Le lieu des normales à une surface du second ordre aux divers points d'une ellipsimbre droite, possède une conique double dans chacun des trois plans principaux de la surface, et une quatrième à l'infini.

Ce lieu est une variété d'une surface réglée du huitième ordre que j'ai signalée il y a quelques mois à l'attention des géomètres, et dont j'ai fait connaître de nombreuses propriétés. Le théorème que je viens d'indiquer sur les normales à une surface du second ordre aux divers points d'une ellipsimbre droite conduit à des corollaires intéressants qu'il serait trop long de développer ici.

GÉODÉSIE

Planchette perfectionnée au moyen d'un nouveau système de calage, par M. JAHNS. — Lettre de M. Secretan fils.

« Comme vous le savez, la planchette est peu employée en France, et il est certain que si elle est plus répandue à l'étranger, c'est que, plus heureux que nous, ils ont depuis longtemps des modèles de planchettes beaucoup plus faciles à mettre en station et surtout plus solides. Grâce à vous, monsieur, j'espère que nos géomètres sauront que cette lacune a été comblée, et que nous avons maintenant quelque chose qui doit convenir aux besoins les plus exigeants.

La planchette se compose toujours de trois parties distinctes, savoir : la table sur laquelle l'on colle le papier ; le mécanisme qui permet de mettre la table dans un plan horizontal et de la faire mouvoir dans ce plan ; enfin le trépied qui est la réunion des trois pieds ou branches fixés par des boulons à un plateau qui supporte le mécanisme. Dans toutes les planchettes, quel qu'en soit le système, le mécanisme adopté ne sert qu'à amener la table dans un plan horizontal, et à permettre sa rotation autour d'un axe vertical ; jusqu'à présent, le calage des planchettes se fait par un simple genou à centre, ou par deux axes rectangulaires situés dans deux plans parallèles, comme dans les planchettes dites à la Cugneaud, ou enfin par trois vis calantes verticales, fixées aux trois angles d'un triangle lié au plateau du pied par une forte pompe à ressort.

Dans les deux premiers systèmes, la mise en station n'est possible qu'avec beaucoup de patience, et résulte toujours d'une série assez longue de tâtonnements dans laquelle il est assez difficile de ne pas faire trop ni trop peu. Dans le troisième, après avoir placé la planchette dans une certaine position par rapport à deux des vis du triangle, et avoir amené la bulle du niveau entre ses repères, il faut faire tourner la planchette de 90°, et amener de nouveau la bulle entre ses repères avec la troisième vis du triangle, puis recommencer ces deux opérations jusqu'à ce que la bulle reste constamment à la même place pendant une rotation entière de la planchette.

Le système de M. Jahns n'a aucune de ces lenteurs, et l'on arrive droit au but sans jamais marcher en arrière. Il suffit, en effet, pour mettre la planchette en station, c'est-à-dire pour amener la table à

être horizontale, le niveau étant en dessus et la vis de pression étant serrée, il suffit de faire tourner la planchette sur elle-même jusqu'à ce que la bulle du niveau soit dans un plan vertical passant par le bouton molleté situé au-dessous de la boîte et le centre du niveau placé à peu près au milieu de la planchette, puis d'amener la bulle du niveau entre ses repères au moyen de la vis à bouton molleté, en tout deux opérations simples et directes.

Voici maintenant l'idée stéréométrique sur laquelle repose ce système :

Supposons un cylindre à sections obliques dont celle inférieure repose sur un plan horizontal ; supposons en outre que, par le centre de celle supérieure, nous menions un plan horizontal naturellement parallèle au premier et coupant le plan de la section. Considérons maintenant un point quelconque du périmètre de cette section ainsi que le rayon allant de son centre à ce point, et voyons ce que devient ce point et ce rayon lorsqu'on fait tourner le cylindre autour d'un axe vertical. Il est clair que le point sera amené, par la rotation, à être contenu dans le plan horizontal ; et comme ce point appartient au rayon, lequel a déjà son autre extrémité dans ce même plan, il s'en suit qu'il y est contenu tout entier, et il nous sera permis de dire que les deux plans étant placés d'une manière quelconque dans l'espace, mais parallèles entre eux, nous pourrions toujours faire passer dans un plan horizontal un rayon quelconque de la section du cylindre en imprimant un mouvement de rotation à celui-ci. Remarquons maintenant que nous pouvons faire tourner le plan de la section autour de ce rayon considéré comme axe, et lui donner une direction quelconque. Celle horizontale est facilement obtenue ; il suffit, en effet, de considérer un troisième point du périmètre de la section et de l'amener à être contenu dans le plan horizontal en faisant tourner celui de la section autour de leur intersection commune.

Quant à la construction, elle est assez simple : sur le plateau d'un pied d'instrument quelconque, l'on a fixé une plaque circulaire en bronze, sur laquelle s'ajuste une boîte en cuivre destinée à protéger tout le mécanisme. Vient maintenant une deuxième plaque également circulaire et reliée à la première par une forte et large charnière permettant de l'incliner plus ou moins. Ce mouvement se produit par une forte vis dont une des extrémités est engagée dans une rainure cylindrique pratiquée dans la plaque supérieure, tandis que l'autre, entièrement en dehors de la boîte, se termine par un bouton molleté.

La plaque circulaire supérieure est liée à son tour à un cylindre coupé obliquement, formant la base du système, par une vis à tête sphérique. Cette liaison est telle que, malgré l'obliquité de la section

inférieure du cylindre, il n'en peut pas moins tourner avec facilité. Les surfaces frottantes sont, du reste, construites pour cela, c'est-à-dire qu'elles sont rodées et dressées avec soin. Le cylindre à coupe oblique porte, dirigé vers le haut, l'axe de rotation de tout l'appareil sur lequel tourne la douille munie d'une vis de pression et d'une vis sans fin pour les mouvements lents de la planchette. Enfin un triangle à branches parallèles termine le tout et vient s'engager sur un anneau fixé sous la planchette, et que l'on serre à l'aide d'écrous une fois que, celle-ci étant horizontale, l'opérateur a amené la coïncidence entre un point donné du papier et un point déterminé du terrain.

Il va sans dire que l'ensemble de ce système peut servir de calage à un instrument quelconque, pourvu qu'on adapte sur l'axe une douille appropriée à l'instrument que l'on se propose d'y placer.

La figure ci-jointe donne une idée de la planchette perfectionnée. »



ÉLECTRICITÉ.

Procédé pour étudier l'électricité atmosphérique, de M. MINET. —
 « Cherchons un moyen de recueillir continuellement, avec régularité et surtout sans peine ni perte de temps, les traces du fluide qui s'échange sans cesse d'une couche gazeuse à une autre ou au réservoir commun. Ce moyen se révèle à toute personne assistant à la reproduction d'une dépêche télégraphique par l'appareil Caselli, pendant un temps orageux, ou même simplement tournant à l'orage. En effet, on est alors

témoin d'une particularité fort intéressante dont les preuves matérielles existent à Lyon, dans les archives de la Société des sciences industrielles : ce sont des autographes reçus de Paris par Lyon, pendant une matinée orageuse. Dès qu'une source d'électricité commence à sourdre dans l'atmosphère, le fil télégraphique, influencé comme la couche qu'il traverse, se charge de fluide positif ou négatif, et le fluide, de nom contraire, court se perdre dans le sol auquel est relié le conducteur. Ce courant électrique traversant le papier impressionnable destiné à la reproduction de l'autographe, y produira évidemment le même effet que la pile débitant dans le même sens; par exemple, le fluide positif s'écoulant à travers le papier, y laissera une trace bleue comme les traits chimiques de l'épreuve. De plus, si cet écoulement est continu et gradué, le papier sera chiné, moiré, strié de petites raies bleues disposées par zones. Voilà donc bien l'électricité atmosphérique nous révélant d'elle-même sa présence et son énergie. Ainsi : 1° Avoir du papier chimique en bandes imprimées comme un mètre, chacune de ses divisions correspondant à une seconde ou à une minute, permettrait de compulser à volonté les faits et gestes du fluide orageux; 2° mouvoir ce papier à l'aide d'un système de laminoir qui le tiendrait tendu, et d'une pendule réglée de manière à le faire progresser d'une division par seconde ou par minute; 3° remplacer la préparation chimique des systèmes Bain, Pouget-Maisonneuve, Caselli, par une réaction colorée du même côté du papier, sous le courant négatif aussi bien que sous le positif; par exemple, une teinture de tournesol et d'azotate neutre d'ammoniaque fournirait une couleur rouge ou verte, suivant le sens du courant. Tous ces moyens faciliteraient, en le rendant plus immédiatement abordable, le travail destiné à obtenir la courbe électrographique de l'atmosphère; 4° pour sonder les régions supérieures, il faudrait au paratonnerre en forme de perche ou ayant un mât pour support, substituer une tige métallique légère, excessivement aiguë, platinée à son extrémité, et montée sur un cadre armillaire en métal. A l'intérieur de ce réseau loger un petit aérostat gonflé d'hydrogène et capable d'enlever quelques kilogrammes du fil conducteur. Ce dernier, formé de plusieurs brins pour plus de souplesse, est accordé ou retiré au ballon captif à l'aide d'un treuil à manivelle isolante, dont le cylindre relie métalliquement le fil et la pointe chimique. »

(*Annales de la Société industrielle de Lyon*. Octobre 1865.)

Note sur une expérience de conduction voltaïque, par J.-J WATERSTON. — Dans le numéro de décembre, du *Philosophical Magazine*, j'ai indiqué comment on pouvait connaître, par une expérience

décisive, si le courant électrique de la pile voltaïque est transmis par l'épaisseur entière du conducteur ou seulement par sa surface extérieure. J'ai pensé, depuis, que la question pouvait être décidée sans l'emploi d'un appareil délicat, en recourant simplement au sens du toucher. J'ai pris deux cylindres d'acier poli exactement semblables, ayant chacun 0^m, 076 de longueur sur 12^{mm}, 7 de diamètre. J'ai recouvert l'un d'un fil brillant de cuivre de 0^{mm}, 25 de diamètre, enroulé très-serré, de manière à former un cylindre de 0^m, 12 de diamètre, avec surface de cuivre. J'ai recouvert l'autre d'un fil d'acier de 0^{mm}, 5 de diamètre, pour former un cylindre de 0^m, 14 de diamètre avec surface d'acier. Ces deux cylindres ont été mis en communication l'un avec l'autre, bout à bout, par un fil mince de cuivre, long d'environ 6^{mm}, 3. Les autres extrémités des cylindres ont été mises de même en communication avec les pôles d'un élément de Bunsen à demi-chargé (acide sulfurique étendu de 8 parties d'eau; acide nitrique commercial; cylindre de zinc amalgamé de 0^m, 152 sur 0^m, 076). Les réophores étaient formés d'une corde de quatre fils de cuivre n° 16 tordus ensemble; chacun avait environ 0^m, 45 de longueur. Après avoir attendu deux ou trois minutes, le cylindre recouvert d'acier s'est trouvé bien plus chaud que le cylindre recouvert de cuivre. La différence était appréciable aux doigts; mais on la rendait beaucoup plus sensible en approchant les milieux des deux cylindres de la partie extérieure et sèche des lèvres. On pouvait tenir les lèvres appliquées contre le cylindre recouvert de cuivre pendant une ou deux secondes; mais il n'en était pas de même pour le cylindre recouvert d'acier. La chaleur était si considérable sur celui-ci qu'il n'était pas possible de le toucher un instant sans éprouver une vive douleur. Ces températures étaient permanentes.

En admettant que la résistance du cuivre est la huitième de la résistance de l'acier, et que l'élévation de la température soit en raison inverse de la 4^e puissance du diamètre des cylindres ou des fils conducteurs (De la Rive, *Électricité*, vol. II, p. 224), la température des deux cylindres aurait dû être à peu près la même si l'électricité avait été conduite par l'épaisseur entière du conducteur, au lieu de l'être seulement par la surface; tandis que si l'électricité est conduite par la surface seule, l'élévation de la température du cylindre recouvert d'acier doit être trois ou quatre fois aussi grande que celle du cylindre recouvert de cuivre.

PHOTOGRAPHIE

Annuaire photographique pour 1866; par M. DAVANNE. — « La première partie est en quelque sorte l'état du monde photographique, c'est une nomenclature des sociétés établies, des concours proposés, des récompenses données, des expositions, des brevets français et anglais pris dans le courant de l'année, des ouvrages et journaux divers traitant de la photographie. J'ai cherché à être complet. La deuxième partie est la revue des travaux et des progrès accomplis dans l'année écoulée; réunissant les descriptions éparses dans les publications françaises et étrangères, je me suis efforcé de grouper les procédés nouveaux portant sur un même sujet, afin d'en faire ressortir l'ensemble et de faciliter les recherches. J'ai toujours joint à l'énoncé des formules données la source où le lecteur pourra trouver, s'il est nécessaire, des renseignements plus complets. La 3^{me} partie constitue l'aide-mémoire du photographe, et on y trouvera un formulaire général pour toutes les préparations. (*Bulletin de la Société française de photographie. Février 1865*). » Paris, GAUTIER-VILLARS.

Éclairage des ateliers photographiques, par M. DAVANNE. — « Les journaux belges et allemands annonçaient récemment que M. Obernetter était parvenu à opérer dans un cabinet éclairé par la lumière blanche, en collant sur les fenêtres de ce cabinet un papier recouvert d'une solution de dextrine et de sulfate de quinine. Si ce fait avait été vrai, il eût présenté une importance sur laquelle il est inutile d'insister; mais en l'expérimentant j'ai reconnu son inexactitude absolue. Non-seulement l'emploi d'une couche de cette nature est incapable d'arrêter les rayons photographiques, mais la superposition de couches semblables au nombre de dix n'exerce aucun effet utile. » (*Ibid.*)

Globe-lens de M. Harrison, perfectionné par M. Hermagis. — Cet instrument, regardant l'horizon sous un angle très-ouvert (60 degrés environ), a la propriété de réunir sur la glace un nombre beaucoup plus grand d'objets que les autres objectifs, ce qui rend le paysage plus complet et plus intéressant. L'objectif *globe-lens* bien construit peut couvrir nettement une surface d'un diamètre au moins égal à son rayon, tandis qu'un objectif à paysages à une seule lentille, construit dans les meilleures conditions, n'en couvre jamais plus des deux tiers. En outre, le foyer de cet instrument permet au photographe de réduire

d'un tiers le recul nécessaire avec les anciens objectifs, avantage immense pour la reproduction de monuments. Par la même raison, la chambre noire n'a besoin que d'un faible développement et le volume du bagage se trouve ainsi diminué. Le mécanisme, très-simple, permet, sans retirer aucune pièce, sans laisser paraître au dehors aucun levier ni aucune plaque tournante, de changer instantanément de diaphragme; et comme l'action de ce mécanisme n'exige aucune fente ou ouverture spéciale, il en résulte que ni la lumière, ni la poussière, ni l'humidité ne peuvent pénétrer latéralement dans l'objectif, ni par conséquent altérer la pureté des surfaces des lentilles, ainsi que cela a lieu avec les divers systèmes de montures appliqués jusqu'ici. » (*Ibid.*)

Objectif universel de M. Darlot. — « C'est une sorte de trousse ou écrin photographique renfermant une ingénieuse série de lentilles qui se vissent successivement sur la même monture, et donnent, tantôt seules, tantôt par leurs combinaisons diverses, une série de 8 à 10 foyers différents échelonnés depuis 0^m,38 jusqu'à 0^m,08 et 0^m,06 de longueur. L'objectif ainsi transformé couvre, avec une diaphragme convenable, un carré dont le côté est au moins sa longueur focale calculée comme on le fait d'ordinaire. L'angle embrassé varie, suivant les combinaisons, suivant les diaphragmes, suivant la position des objets à reproduire, de 50 à 80 degrés; et si je ne puis montrer à cette séance toute la série d'épreuves comme je l'aurais désiré, je puis au moins constater devant la société qu'en ce qui touche l'optique photographique, nous fabriquons en France aussi bien et peut-être à meilleur compte qu'à l'étranger. « M. Davanne présente à l'appui de cette note deux épreuves faites en hâte dans la journée, sur lesquelles il donne les explications suivantes. La plus grande, de 0^m,33 de diamètre, a été obtenue avec un objectif simple de 0^m,25 de foyer; le temps de pose au collodion humide a été d'une minute par la pluie avec un diaphragme de 9 millimètres; la netteté est la même aux extrémités et au centre, seulement les lignes droites sont un peu déformées, ainsi que cela arrive pour tous les objectifs simples embrassant un angle un peu considérable, quelle que soit leur provenance. La seconde épreuve a été faite par la combinaison de deux objectifs semblables, ayant chacun 0^m,25 de foyer; l'ensemble donne un foyer de 0^m,125, la surface couverte d'une manière nette est de 0^m,17 à 0^m,18 de diamètre; avec l'objectif ainsi combiné les déformations sont corrigées, les lignes se maintiennent droites. (*Ibid.*)

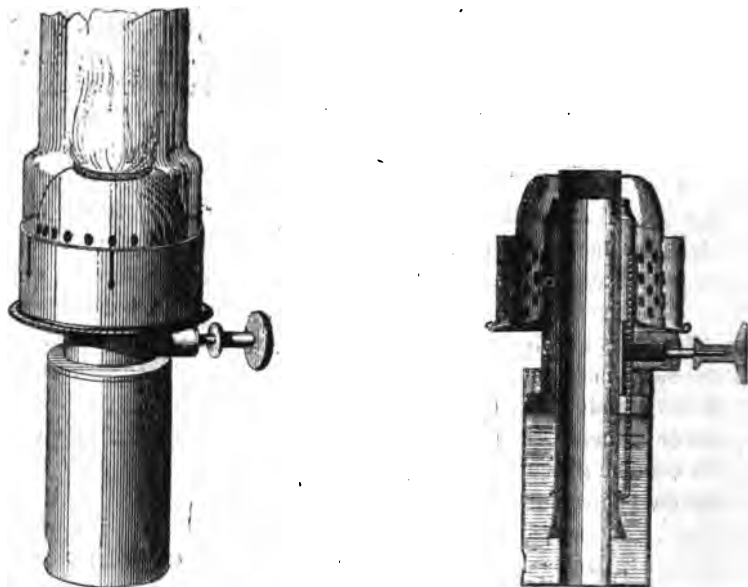
Appareil pour opérer en pleine campagne, par M. CLOUZARD. — Cet appareil, qui peut opérer jusqu'à la grandeur 24 sur 30, ne pèse

que 8 kilogrammes, vases, pied, solutions comprises et produits pour renouveler plusieurs fois les solutions; lorsqu'il est replié, il mesure 52 centimètres de long, 28 centimètres de large et 22 de haut, ce qui permet de le placer sous la banquette d'un wagon. Il a l'apparence de deux boîtes ou compartiments inégaux, ayant un côté qui les réunit. Le grand compartiment est surmonté d'une lucarne. La base est une table creusée en évier, elle porte un écrou qui sert à la fixer sur un pied; au point le plus creux de cette table est une ouverture sur laquelle est collée une pièce de caoutchouc; cette dernière est percée d'un trou qui reçoit le col d'un sac de même matière dans lequel s'écoulent les liquides provenant des opérations; au pourtour de cette table sont fixés des châssis tendus de toile-cuir, de manière à former les côtés d'une boîte, et sur ces châssis sont appendus, à demeure ou mobiles, tous les objets nécessaires aux opérations, de telle façon que, d'une seule main, on puisse facilement les saisir et en faire usage; l'un des grands côtés de ce compartiment est un châssis portant une paire de manches pour passer les mains dans l'intérieur; au-dessus de la manche gauche, intérieurement, sont deux ressorts pour maintenir du papier buvard; au-dessus de la manche droite sont deux poches: l'une contient une éponge pour nettoyer l'appareil après les opérations, l'autre du savon pour nettoyer les mains. (*Ibid.*)

OPTIQUE PRATIQUE.

Éclairage au pétrole des chemins de fer, des communes, des monuments publics, des habitations privées, etc.—Système Masson, 7, rue Laeueé.—M. Masson consacre toute son intelligence et toute son activité au perfectionnement de l'éclairage public et privé. La découverte des huiles de pétrole a donné un nouvel élan à son industrie, et il est, à notre connaissance, le premier qui ait éclairé des gares de chemin de fer et des communes entières, comme celle de Stain, près Saint-Denis, et de Charny (Yonne), avec un nombre suffisant de becs alimentés par un réservoir à niveau constant contenant des huiles de pétrole. La base de son succès a été l'emploi d'un bec rond à courant constant, inventé

par lui; il reçoit à sa partie inférieure, parties égales d'huiles légères et



d'huiles lourdes; la mèche conserve alors très-longtemps sa capillarité; elle aspire, jusqu'au bout, le liquide; elle le brûle jusqu'à la dernière goutte et s'éteint sans danger quand l'alimentation cesse. Les becs ronds sont de divers diamètres. Les petits donnent une clarté équivalente, sans réflecteur, à la puissance de six bougies, et ne consomment que treize grammes de pétrole à l'heure, onze centimes en dix heures. Les gros ont un diamètre de vingt millimètres; et l'intensité de leur lumière mesurée au photomètre est égale, sans réflecteur, à la puissance de 15 bougies. Les verres sont ronds et à coude (verres Carcel). Cette forme permet de n'échancrer le réflecteur que juste pour son passage. La flamme ronde se trouve toujours au foyer ou réflecteur, de forme parabolique, qui renvoie facilement la lumière à 40 mètres de distance de la lanterne; on peut donc, sans inconvénient, n'installer les appareils qu'à 80 mètres les uns des autres, à moins de courbes très-prononcées ou d'obstacles s'opposant à la projection des rayons lumineux.

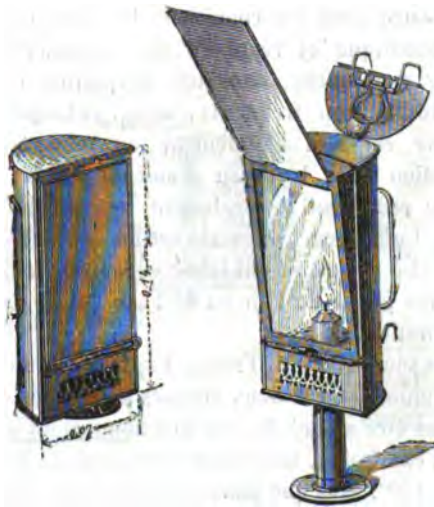
La consommation des becs de 20 millimètres est de 30 grammes à l'heure; le prix du pétrole de bonne qualité est de 85 centimes le kilogramme : la dépense est donc de 2 1/2 centimes par heure. La

durée de l'éclairage d'une commune est en moyenne de 5 heures par soirée (durée de l'éclairage municipal), en comptant seulement 20 soirées par mois, la lune dispensant de l'allumage pendant les 10 autres soirées; c'est un total de 600 heures à 0 fr. 02 1/2, soit, par an..... 15 fr. »

Un lampiste à 2 fr. 50 par jour entretenant 50 lanternes, soit 0 fr. 05 c. par appareil.....	6	»	,
Casse de verre, chiffons, etc., par lanterne.....	2	»	
	<hr/>		
	Total.	23 fr.	»

par appareil et par hiver pour 5 heures de bon et brillant éclairage, rivalisant en éclat avec le gaz. Le pétrole ne gelant pas, le service est toujours assuré.

Petite lanterne spéciale pour ceux qui veulent lire en voyage.
 — M. Masson qui voyage beaucoup, qui ne sait pas dormir en wagon de chemin de fer et qui ne saurait demeurer oisif, a inventé pour son usage particulier, une petite lanterne si commode qu'elle pourrait bien devenir un meuble universel; elle est représentée fermée dans la figure 1, ouverte dans la figure 2.



Sa hauteur, quand elle est fermée, est de 14 centimètres, sa largeur, de 7, son épaisseur ou profondeur, de 5 centimètres. Elle se

glisse dans le plus petit sac de nuit. On la tient à la main, ou on la pose sur son pied, ou mieux on la suspend au wagon par des crochets très-fins qui ne laissent point de traces dans les étoffes. Le réflecteur, qu'on voit dans la figure 2, permet de rabattre la lumière et de la diriger à son gré. On comprend que ce charmant meuble en fer-blanc ou en plaqué d'argent, plus ou moins ornementé, dont le prix varie de 12 à 25 francs, puisse servir à beaucoup d'usages domestiques. Nous n'avons pas besoin de dire que la source de la lumière est simplement une bougie stéarique ordinaire, poussée par un ressort à boudin intérieur. On a réservé, dans la base, place pour quelques allumettes, trop rapprochées peut-être du foyer de chaleur et de la lumière.

MÉCANIQUE PRATIQUE.

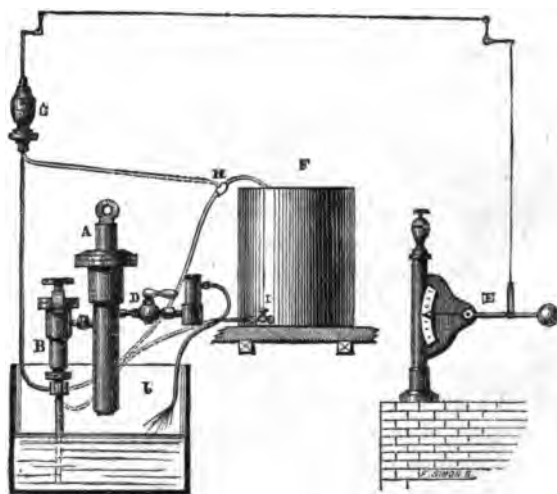
Alimentateur automate de M. Thibault. — Cet appareil, formé de la réunion de deux organes qui se complètent mutuellement, l'aide chauffeur de M. Potez aîné, et le purgeur automate de M. Thibault, assure dans les conditions les plus excellentes, l'alimentation automatique et régulière des chaudières à vapeur; il diminuera, par conséquent, dans une proportion considérable, les dangers d'explosion trop fréquents, hélas! et toujours si effrayants. L'aide-chauffeur est tout simplement un tube mis latéralement en communication avec le tuyau d'amener de la pompe alimentaire, et qui, se redressant verticalement, est terminé par une garniture en cuivre. Le purgeur automate est un robinet à petite section, muni d'un clapet à ressort et qui laissé échapper, à chaque pulsation de la pompe, une partie de l'air ou de l'eau qui s'y est introduit par le clapet d'aspiration.

« Nous avons soumis, dit M. Tresca, l'appareil alimentaire complet, formé de la réunion de ces deux organes à de rudes épreuves; puis, après nous être assuré de son fonctionnement pour l'alimentation avec de l'eau froide, nous avons entretenu la base de la pompe avec de l'eau à 160°, sans que jamais la reprise ait été incertaine. La marche de l'appareil est surveillée attentivement au Conservatoire des arts et métiers depuis deux mois, et l'exactitude avec laquelle il a constamment maintenu le niveau de l'eau de la chaudière à moins de deux centimètres de variation, nous permet de porter le meilleur

témoignage sur son application. Son emploi est certainement de nature à assurer un bon service, tout en diminuant, dans une grande proportion, la fatigue du chauffeur, à la seule condition d'entretenir le flotteur en très-bon état de fonctionnement. »

Depuis l'excellent rapport de M. Tresca, l'alimentateur automatique de M. Thibault a été installé dans un grand nombre d'ateliers, entre autres dans les ateliers de M. Farcot, à St-Ouen, qui a été ravi de son fonctionnement et se fait aujourd'hui son propagateur le plus ardent. A nos yeux son importance est si grande, par la sécurité et l'économie qu'il procure, que nous croyons devoir entrer dans des détails plus complets sur la nature de ses organes et son installation.

L'aide-chauffeur a pour but d'introduire de l'air dans le tuyau d'aspiration de la pompe alimentaire pour la désamorcer, au moment où l'eau a atteint le niveau normal dans la chaudière. A pompe alimentaire, B porte-clapets, sous lequel s'embranche sur le tuyau d'aspiration



le petit tuyau ombré qui remonte verticalement à l'aide-chauffeur C. Celui-ci, à son tour, communique avec le flotteur E, monté sur la chaudière comme à l'ordinaire; un tendeur fixé sur le flotteur en arrière et à la même distance du point d'appui que la tige plongeant dans la chaudière, sert à régler l'élévation de l'eau. Lorsqu'elle monte,

le tirage s'opère, un petit piston, placé à l'intérieur de l'aide-chauffeur, s'élève, l'air pénètre dans la pompe, et elle est désamorcée. L'effet contraire se produit lorsque la dépense d'eau fait redescendre le flotteur, le piston baisse, et la pompe se réamorce. Ce qui s'est produit une fois se reproduit toujours ; car aucune cause ne peut suspendre le jeu pleinement efficace de l'appareil, si le flotteur est en bon état.

L'automate purgeur D se place, soit sur le corps de la pompe, soit sur la boîte à clapets, entre les deux, de façon à communiquer avec l'intérieur. Sa fonction est de purger la pompe à chaque coup de piston de l'eau ou de l'air qui presseraient sur le clapet d'aspiration et empêcheraient son jeu. On règle la dépense du purgeur au moyen du robinet. Sous sa gouverne la pompe s'amorce toujours, quelle que soit l'élévation de la température ; l'eau qui s'échappe de cet appareil est conduite dans la bêche I, et cet écoulement visible sert de contrôle au travail d'alimentation. Lorsque la pompe donne, chaque coup de piston est signalé par un jet d'eau ; quand elle est désamorcée, le jet est formé d'air mélangé de quelques gouttes d'eau. Si l'on voit le piston de l'aide-chauffeur baisser, et qu'après avoir laissé passer une ou deux minutes pour donner le temps aux tuyaux de se remplir, on ne voit pas l'eau couler dans la bêche, il faudra visiter les clapets ; une cause insolite les empêche de fonctionner. De même, si vous voyez le purgeur donner de l'eau quand la pompe est désamorcée ou quand la machine est arrêtée, visitez encore les clapets ; il arrive quelquefois que l'eau sort par l'orifice à air de l'aide-chauffeur, c'est le signe certain que le clapet de refoulement a besoin d'être rodé.

Les explications qui précèdent, comme la position des deux organes de l'alimentateur, correspondent au cas où l'eau est puisée par la pompe alimentaire. Lorsque, comme dans beaucoup de machines à haute pression où l'on réchauffe l'eau dans un réservoir élevé, afin que le poids de l'eau soulève facilement le clapet d'aspiration, la disposition des tuyaux change : le réservoir R est mis en communication ordinairement avec la pompe par le tuyau ponctué placé à sa partie inférieure et muni d'un robinet qu'on appelle d'alimentation ; sur ce tuyau, entre la pompe et le robinet, s'embranchent un autre tuyau que l'on fait entrer dans le réservoir par sa partie supérieure ; il remplit l'office de syphon, et communique en H avec l'aide-chauffeur, au moyen d'un raccord, au point de jonction H. On complète cet agencement en envoyant le jet d'eau de l'automate dans le réservoir supérieur, mais toujours de façon à avoir ce jet sous la vue. Dans tous les cas, l'aide-chauffeur doit être placé le plus près possible de la pompe qu'il dirige, mais assez haut pour dominer le niveau supérieur de l'eau, soit dans la bêche, soit dans le réservoir : le tuyau de jonction, in-

cliné s'il le faut dans son parcours, peut avoir une longueur de cinq ou six mètres sans inconvénient. Il reste bien entendu que, pour mettre en marche une machine à basse pression, le robinet du tuyau d'aspiration puisant dans la bâche doit être ouvert, tandis qu'au contraire le robinet du réservoir doit être fermé.

Dans le cas où l'on serait effrayé d'un tirage par fil de fer, on peut recourir à des tringles en bois, comme pour la transmission du mouvement dans les horloges ; le fil qui joint le dernier mouvement à l'aidechauffeur doit être brisé en deux ou trois bouts, afin de ne conserver aucune rigidité lorsque le piston est baissé.

Le seul soin à prendre consiste à prêter l'oreille à l'orifice de l'aidechauffeur : quand la pompe donne, on n'entend rien, mais on voit l'eau de l'automate ; quand, au contraire, la pompe ne donne pas, on entend l'aspiration et on ne voit plus d'eau.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

COMPLÉMENT DES DERNIÈRES SÉANCES.

Conservation des Vins par la chaleur, par M. de VERGNETTE-LAMOTTE. — En résumé, deux moyens ont été proposés relativement à l'emploi de la chaleur pour la conservation des vins. Dans l'un, le chauffage des vins, on les expose pendant quelques minutes à peine à une température de 75 à 80 degrés centigrades ; c'est le procédé d'Appert remis en lumière par M. Pasteur, dans la séance du 1^{er} mai 1865. Les vins de Bourgogne qui ont subi ce traitement se dessèchent souvent, vieillissent et se décolorent ; cette méthode ne réussit que pour les vins de table qui laissent à l'évaporation un résidu abondant, et sont riches en alcool.

Le procédé d'Appert donne de bons résultats avec tous les vins blancs, et avec les vins sucrés et alcooliques, présentant les caractères des vins d'Espagne, de Portugal, de Sicile, etc.

De longues et consciencieuses recherches m'ont conduit à recommander une autre manière d'employer la chaleur pour l'élevage et la conservation des vins. Mon procédé consiste dans l'action plus ou moins prolongée que la chaleur exerce sur eux, la température ne dépassant pas 45 degrés centigrades. Ce procédé, que, pour le distinguer du premier, le chauffage des vins, j'appellerai traitement des vins par

la chaleur, réussit, pour tous les vins de table, d'une manière remarquable. Il est spécialement applicable aux produits des grands crus de la Bourgogne.

Nouvelles recherches pour servir à l'Histoire physiologique des arbres, par M. ARTHUR GRIS. — *Conclusions.* « Les observations dont nous avons présenté ici les principaux résultats, nous permettent de donner une définition plus rigoureuse de divers éléments de la tige des arbres. Pour nous, l'aubier serait cette région extérieure du bois qui conserve encore la faculté de sécréter de l'amidon dans le double système des rayons médullaires et du parenchyme ligneux : le duramen serait cette région centrale de la tige qui a perdu cette faculté. La définition que nous proposons ici étant admise, il en résulterait que les tiges de certaines espèces ligneuses, même très-âgées, dans lesquelles les auteurs reconnaissent un duramen, n'en possèdent réellement pas. Il n'est point inutile de faire remarquer en terminant que l'aubier, tel que nous venons de le déterminer par une méthode scientifique, correspond, dans la plupart des cas, assez exactement (sinon absolument vers sa limite) à l'aubier tel que le comprennent les gens du monde et ceux qui exploitent ou travaillent le bois de nos grands arbres. »

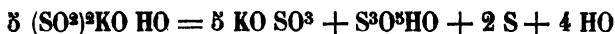
Note sur les moyens à employer pour alimenter la ville de Nîmes en eau potable, par M. A. DUMONT — « Depuis plusieurs années, je me suis livré à des études et à des recherches précises sur les meilleurs moyens à employer pour alimenter d'eau potable la ville de Nîmes. J'ai été conduit à adopter une solution analogue à celle que j'ai employée pour la ville de Lyon, et qui fonctionne avec succès depuis plus de dix ans. Cette solution peut se formuler ainsi : Filtration naturelle des eaux du Rhône dans les graviers qui bordent ses rives ; élévation de ces eaux naturellement filtrées sur le plateau de Nîmes ; la cote 60 au-dessus du niveau de la mer, à l'aide de machines à vapeur établies sur le bord du fleuve, près de Beaucaire et à une distance de 23 436 mètres de la ville. »

Sur la formation de l'acide trithionique par la réduction spontanée du bisulfite de potasse, par M. C. SAINTPIERRE. — Les expériences de l'auteur ont été instituées, dès l'année 1861, dans le but de déterminer les rôles respectifs de l'air et du soufre dans la formation de l'acide trithionique (S^3OH^2O) par le procédé de Langlois qui consiste on le sait à faire réagir la fleur de soufre sur le bisulfite de potasse.

Des expériences préliminaires ont permis d'établir que la formation de l'acide trithionique accompagné d'acide sulfurique aux dépens du

bisulfite de potasse et du soufre a lieu aussi bien en vases clos qu'à l'air libre. De plus la fleur de soufre employée s'est retrouvée en quantité supérieure à la fin de l'expérience.

Ces premiers résultats ont conduit l'auteur à supposer que le bisulfite de potasse seul intervenait en réagissant sur ses propres éléments. En chauffant en vases clos du bisulfite de potasse, il a obtenu un dépôt de soufre (ce soufre s'est trouvé soluble dans le sulfure de carbone), et un mélange d'acide sulfurique et d'acide trithionique, suivant l'équation probable.



En résumé ni la fleur de soufre, ni l'air n'intervient dans la réaction. Le bisulfite agit sur ses éléments de la même façon que les sulfites et les arsenites soumis à l'action de la chaleur.

SÉANCE DU LUNDI 26 MARS 1866.

— M. Allégret réfute les objections faites par M. Delaunay à la note dans laquelle il combattait l'explication par l'influence des marées et le ralentissement progressif de la terre, d'une partie de l'équation séculaire de la lune. Voici quelques-uns des arguments de M. Allégret :

« 1° Je maintiens que si Laplace avait commis l'erreur que M. Delaunay lui impute, cette erreur eût été du premier ordre et non du second, et son théorème complètement fautif, en tenant compte de l'ordre de grandeur des effets qu'il a considérés ;

» 2° M. Delaunay me reproche de lui attribuer des idées théoriques : « Je prends, dit-il, le retard de la marée comme un fait, tel qu'il existe, et non comme résultant de telle ou telle considération théorique. » Mais c'est ce fait que je conteste, et le supposer c'est toute la question. D'ailleurs le retard de trois heures est en contradiction avec la théorie de Laplace, qui rend complètement compte des phénomènes.

» 3° Enfin, M. Delaunay repousse une de nos conséquences, celle qui est relative à l'invariabilité du moyen mouvement du soleil. Ici ce n'est plus mon opinion qu'il critique, c'est celle de tous les astronomes qui se sont occupés de cette question. Laplace, Poisson, Le Verrier. Ce dernier n'attribue pas au soleil un inégalité séculaire de plus de *cinq dix-millième* de seconde, en tenant compte des inégalités séculaires de l'équinoxe. Multipliez par 366 ou même par un nombre dix fois plus fort, et voyez si vous parvenez au chiffre de 30 minutes.

— De son côté M. Dubois, de Brest, n'accepte pas la réponse que M. Delaunay lui a faite incidemment. Il nous adresse et il adresse à l'Académie les deux lettres suivantes :

« M. Delaunay avait basé sa découverte du ralentissement du mouvement de rotation de la terre, sur une hypothèse qu'il me paraît avoir abandonnée depuis la réponse qu'il a faite à ma note, dans les comptes rendus du 12 mars; mais il veut maintenant s'appuyer sur *un fait* qui me semble bien loin d'avoir été prouvé par les observations; aussi, j'adresse, à ce sujet, à l'Académie, une petite note à laquelle vous trouverez peut-être un certain intérêt. Avant d'admettre même comme *probable*, le ralentissement du mouvement de rotation de la terre, avant de voir *l'invariabilité du jour sidéral* renversé du piédestal sur lequel, depuis si longtemps, les astronomes l'ont placé, il me semble prudent d'épuiser toutes les objections que l'on peut faire à la nouvelle théorie. » Voici ma note ou plutôt ma lettre :

« Dans la réponse que M. Delaunay a bien voulu faire, dans la séance du 12 mars, à la note de M. Allégret du 26 janvier, il dit page 577 : « *La seule chose sur laquelle je m'appuie, c'est le retard de la mer sur le passage de la lune au méridien, je prends ce retard comme un fait, tel qu'il existe, et non comme résultant de telle ou telle considération théorique.* »

« Puis, après avoir dit que ce passage de sa réponse, répond en même temps à la note que j'ai eu l'honneur d'adresser à l'Académie, M. Delaunay ajoute : « ... et j'ai dû, pour ce cas hypothétique, admettre que « le phénomène des marées présentait les mêmes allures générales que le phénomène réel, *tel qu'on l'observe aux divers points de la surface du globe terrestre.* C'est pour cette raison que j'ai admis, « dans ce cas hypothétique, que la pleine mer suivait de *trois heures* le passage de la lune au méridien; cette valeur de trois heures « étant celle à laquelle on peut *fixer en gros* le retard de la marée « sur le passage de la lune au méridien dans les grands bassins de « l'Océan. »

« Sans être guidé par aucun esprit de critique pour une théorie nouvelle émise par un académicien, dont personne plus que moi n'admire les travaux, je viens encore demander à l'Académie de vouloir bien me permettre de lui présenter quelques observations relativement au fait énoncé par M. Delaunay.

« Les observations des marées, faites sur les différents points du globe, ont en effet fait reconnaître que le retard de la marée, à l'époque des syzygies, c'est-à-dire l'établissement du port, varie entre 1 heure et 5 heures sur les côtes *occidentales* de l'Irlande, de l'Écosse, de la France (c'est-à-dire jusqu'à l'entrée de la Manche), le Portugal et l'Espagne. Mais c'est en donnant, je crois, trop d'extension à ce fait, que Ch. Romme, dans son tableau des vents et des marées, a dit tome I^{er} page 388 : « On peut même ajouter une *règle gé-*

« *nérale*, c'est qu'au large, sur la surface de toutes les mers, le moment de la pleine mer, à l'époque d'une syzygie, *paraît* être éloigné de trois heures environ du passage précédent des astres au méridien du lieu considéré. »

« Lorsqu'il s'agit de savoir où peut être le centre de la protubérance qui, d'après M. Delaunay, doit produire un retard sur le mouvement de rotation de la terre, il me semble *très-important* d'examiner si réellement le retard de trois heures est, comme l'a dit Romme en 1806, le retard dominant dans tous les ports du globe et principalement dans les grands Océans. On peut admettre, en effet, que les observations de marées effectuées au milieu de ces grandes masses d'eau sont, jusqu'à un certain point, affranchies de ces influences locales qui, dans les ports de l'Europe, produisent des phénomènes si variés, tant dans la hauteur de la marée que dans la valeur de l'établissement.

« Afin de pouvoir facilement se rendre compte de la valeur des retards dans les différents ports du globe, j'ai formé, d'après l'*Annuaire des marées des côtes de France*, publié par le dépôt de la marine, les tableaux que je joins à cette note.

Ces tableaux ne contiennent pas les établissements, *variant du reste entre 0 h. et 12 h.* des ports et îles des mers Blanche, Polaire et du Nord; ces ports sont soumis à trop d'influences locales pour que l'on puisse en déduire quelque chose de certain.

Les 165 établissements du port que je donne sont les seuls que l'on puisse déduire de l'*Annuaire des marées* relativement aux grands bassins des Océans, ils sont le résultat des observations les plus récentes fournies par les voyages de circumnavigation effectués pendant ce siècle.

Or, en examinant ces 165 établissements, on ne peut s'empêcher de remarquer qu'il y en a 88 environ, c'est-à-dire plus de la moitié, qui sont plus grands que 6 heures, et qui accusent par conséquent des *intumescences liquides* devant, d'après la théorie de M. Delaunay, donner lieu à des couples tendant à *accélérer* le mouvement de rotation de la terre. Il me semble donc assez difficile d'établir, comme un fait certain, que les *couples* tendant à produire un *ralentissement* dans le mouvement de rotation de la terre, doivent l'emporter sur les *couples accélérateurs*, surtout de la quantité nécessaire pour rendre compte de l'accélération lunaire, non expliquée par la variation de l'excentricité de l'orbite terrestre.

— M. Hollard adresse le complément de ses recherches sur l'encéphale des poissons; il est parvenu à démontrer que les lobes intérieurs remplissent le rôle des lobes striés chez les animaux d'ordre supérieur.

— M. Liès-Bodard, de Strasbourg, communique une série d'analyses des cires.

— M. Chrétien, de Montpellier, transmet un cas de régénération des os par le périoste, et de conservation d'un membre qui a eu pour point de départ, dans le siècle dernier, les expériences de Duhamel si bien complétées et étendues par M. Flourens.

— M. Decaisne, à l'occasion de graines de quinquina à lui adressées par le directeur des plantations de l'île de Ceylan, prend plaisir à constater le succès complet de l'acclimatation, dans les colonies anglaises et hollandaises des Indes orientales, de l'arbre si précieux qui donne le quinquina et la quinine, et fait des vœux pour que la France imite ce bel exemple. Nous avons eu soin de tenir nos lecteurs au courant de cette précieuse conquête.

— M. Delaunay annonce avec solennité que la controverse relative à l'accélération séculaire du moyen mouvement de la lune est aujourd'hui complètement terminée par l'hommage solennel rendu au sein de la Société royale astronomique à la théorie de M. Adams. Il est vrai que M. Adams a reçu la grande médaille de la Société; il est vrai, tout le monde l'admet aujourd'hui, que ses calculs sont parfaitement exacts et que la portion de l'accélération séculaire due à l'excentricité de la terre n'est en réalité que de six secondes. Mais il n'est pas moins certain que ces six secondes ne suffisent nullement, comme l'affirmait autrefois M. Delaunay, à rendre compte des anciennes éclipses, et que le chiffre de 12 secondes trouvé et admis par M. Hansen est seul possible et véritable, à ce point que tous les efforts actuels de M. Delaunay ne tendent qu'à le justifier. La Société astronomique ne donne en aucune manière raison à ses assertions d'autrefois; car son tort est d'avoir maintenu que l'accélération de six secondes était non-seulement l'accélération théorique, mais l'accélération réelle, pratique, suffisante à rendre compte de tout. M. Delaunay, en terminant, lit une lettre écrite en février dernier par M. Hansen à M. Warren de la Rue, et que nous avons comprise tout autrement que lui; nous y avons vu pour l'honorable académicien une défaite, il y voit un triomphe; nous la publierons dans notre prochaine livraison.

— L'Académie procède à l'élection d'un membre dans la section de botanique. Les candidats étaient : en *première ligne*, M. Trécul; en *deuxième ligne*, M. Chatin; en *troisième ligne*, M. Arthur Gris; en *quatrième ligne*, M. Baillon; en *cinquième ligne*, MM. Bureau et Prillieux. M. Trécul est élu au premier tour de scrutin par 39 voix sur 54; M. Chatin a obtenu seulement 14 voix.

— M. Yvon Villarceau demande que son nom figure sur la liste des candidats à la première place vacante dans la section de géographie et de navigation.

— M. Faye présente de nombreuses images photographiques des taches solaires, prises à l'observatoire de Kew. Quelques-unes, séparées par un intervalle de deux jours, sont stéréoscopiques et donnent pour la tache la sensation d'un creux. La théorie de M. Faye, aujourd'hui généralement admise, veut, on le sait, que les taches soient un phénomène situé à une certaine profondeur dans la photosphère solaire.

— M. Faye, en outre, à l'occasion d'une communication du R. P. Secchi que nous avons publiée le premier, discute d'une manière complète la question toute neuve de la réfraction causée par l'atmosphère solaire ; il démontre qu'elle est loin d'être aussi sensible que le supposait le R. P. Secchi, et doit échapper absolument aux observations. Nous résumerons dans notre prochaine livraison le mémoire de M. Faye.

— M. le baron Armand Séguier lit une nouvelle note sur sa locomotive à roues horizontales servant entre elles un rail central, et démontre par d'excellents arguments que la traction par laminage est le seul moyen économique d'établissement des voies ferrées du troisième réseau. Nous publierons prochainement la lecture de M. Séguier.

M. Charles Sainte-Claire Deville communique de nouveaux détails sur les îles volcaniques de Santorin. En outre de l'île du roi Georges, on aurait vu apparaître un petit îlot appelé Dacorognio, du nom d'un jeune médecin, témoin et presque victime de l'éruption.

M. Deville lit, en outre, une lettre dans laquelle un jeune chimiste français, M. Pignat, attaché à l'université de Naples, lui apprend que le Vésuve est de nouveau en éruption. Il présente enfin, au nom de M. Renou, candidat aussi à la place vacante dans la section de géographie et de navigation, un mémoire sur les périodes annuelles et séculaires des aurores boréales. L'habile météorologiste admet quatre périodes annuelles, deux de minimum vers les solstices, deux de maximum vers les tropiques, et des maxima séculaires séparés par une période de 289 ans.

— M. Jules Cloquet présente trois ouvrages ou mémoires sur le choléra. Le premier est de M. Shrimpton, médecin anglais dans les Indes, anticontagioniste. Le second est de M. le docteur Mesnet, de l'hôpital Saint-Antoine, avec un tableau statistique très-remarquable, dans lequel il a consigné les résultats de ses observations sur les cholériques à divers degrés, ou dans les diverses phases de la maladie : diarrhée prémonitoire, choléra bien caractérisé, période algide, période bleue, accidents consécutifs ; dans toutes les périodes, à l'exception de la dernière, les remèdes se sont montrés efficaces, et le tiers au moins des

malades a guéri ; mais des dix-neuf cholériques apportés à l'hôpital dans la période bleue, aucun n'a survécu. Le troisième est de M. Didiot qui croit que le choléra périodique, dû à la constitution atmosphérique et précédé de période prodromique.

— M. Pelouze dépose une note de M. Hofmann, correspondant, sur de nouveaux alcalis organiques obtenus systématiquement.

— M. Serret présente, avec de grands éloges, un mémoire de M. Yvon Villarceau sur les attractions locales, leur théorie et leur influence perturbatrice dans la détermination des coordonnées géodésiques du lieu où elles s'exercent.

— M. Le Verrier fait hommage du vingtième volume des *Annales de l'Observatoire*. Nous avons dit, page 807, ce qu'il contenait.

— M. Velpeau ne tarit pas de louanges sur le *Traité de médecine opératoire* de M. Sédillot, de Strasbourg ; et présente, avec quelques remarques critiques, un *Traité d'histologie ou d'anatomie générale*, traduit de l'allemand par un ancien élève de l'École polytechnique, à la fois médecin et capitaine d'artillerie.

— M. Duchartre analyse une note de M. Prillieux, sur la matière colorante des raisins rouges qui servent à faire le vin blanc.

— M. Rayer présente à l'Académie, au nom de M. le docteur Duchenne (de Boulogne), la première partie inédite d'un livre intitulé : *Physiologie des mouvements, démontrée par l'exploration électrique et par l'observation clinique, et applicable à l'étude des paralysies et de certaines déformations*. La connaissance des faits physiologiques, mis en lumière par les recherches exposées dans ce livre, aide au diagnostic des paralysies partielles et périphériques, et d'un grand nombre de déformations des membres ; elle intéresse au plus haut degré l'application de l'électrisation, localisée au traitement de ces paralysies, d'après les règles établies par l'auteur. C'est, du moins, à ces notions, et à l'observation rigoureuse de ces règles, qu'il attribue principalement les heureux résultats de ses recherches électro-thérapeutiques.

— M. Dumas demande l'insertion, dans les comptes rendus, d'une nouvelle note de M. Nicklès, sur les perchlorures, les perbromures et les périodures doués de la propriété de dissoudre l'or.

F. MOIGNO.

QUESTIONS A L'ORDRE DU JOUR

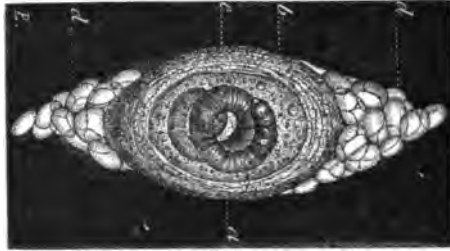
TRICHINE ET TRICHINOSE.

I. Histoire naturelle de la Trichine. (*Extrait du traité des entozoaires, de M. C. DAVAINÉ. Vol. in-8° de 838 pages; Paris, J.-B. Baillière 1860.*) — Il existe chez l'homme un ver que l'on peut regarder comme spécial au système musculaire de la vie animale, car il n'a jamais été rencontré que dans des muscles à fibres striées, c'est la *Trichina spiralis*.



(Figure 1, d'après M. Owen). — 1, une portion de muscle (cubital antérieur) couverte de kystes de trichine (plusieurs de ces kystes ont été dessinés trop grands); — 2. kyste isolé; 3. kyste grossi 20 fois, contenant une matière calcaire; 4, kyste contenant deux vers; — trichine vue à un grossissement de 200 diamètres. *a*, extrémité céphalique (d'après Owen); *b*, extrémité caudale).

La trichine (fig. 2) est un vernématoïde, long de 0^{mm} 8 à 1 millimètre, sans organes sexuels ou pourvu de ces organes, mais à l'état rudimentaire, et par conséquent incapable de se reproduire. D'après plusieurs observateurs, elle est douée d'une remarquable ténacité de



vie. Elle est constamment renfermée dans un kyste dont elle occupe environ le tiers, roulée en spirale, et formant deux, trois et quatre tours. Elle est ordinairement solitaire; rarement deux et beaucoup plus rarement encore trois vers se rencontrent dans le même kyste.

Le kyste constitue généralement une vésicule ovoïde. Ses dimensions sont fort variables : en moyenne, il a 0^{mm} 33 de longueur; les parois très-épaisses varient entre 0^{mm} 03 et 0^{mm} 014; elles ont plus d'épaisseur aux extrémités.



(Fig. 3, d'après MM. Bristowe et Rainey). — Kyste et trichine ayant subi un commencement d'altération; figure grossie 100 fois. — *a*, paroi du kyste marquée de séries concentriques, irrégulières, indiquant la structure lamellaire, et parsemée de granulations terreuses; *b*, cavité du kyste envahie par une matière calcaire; *c*, ver ayant subi un commencement d'altération; *d*, *d*, graisse qui s'accumule aux pôles des kystes en voie de destruction.

La paroi du kyste est formée d'une substance transparente réfractant la lumière, riche en granules élémentaires, de nature terreuse. Les granules sont quelquefois assez abondants pour rendre le kyste tout à fait opaque.

Les trichines se rencontrent dans tous les muscles à fibres striées, excepté dans le cœur. Le nombre de ces vers est, dans quelques cas, véritablement extraordinaire; ils sont si universellement répandus, que les muscles du tympan, de l'œil, du larynx en sont envahis. On en a rencontré dans les faisceaux musculaires de la langue, du voile du palais, dans les constricteurs du pharynx, dans l'œsophage, jusqu'à la partie moyenne, dans le diaphragme, le constricteur du vagin, le

sphincter interne de l'anus; les muscles superficiels en ont ordinairement en plus grand nombre que les profonds, le grand pectoral et le grand dorsal surtout en sont plus atteints que les autres. — Les muscles cavahis sont parsemés de petites taches blanches, qui, au microscope, peuvent être facilement reconnues pour des vésicules. Dans l'intérieur de ces vésicules, le plus souvent, on aperçoit le ver enroulé sur lui-même. Les kystes sont disposés dans le tissu musculaire, tantôt en groupes, tantôt en séries linéaires; quelquefois ils sont isolés. Généralement ils sont placés à une certaine distance les uns des autres, mais ils peuvent aussi être en contact, comme le dit M. Owen.

II. La Trichine, au point de vue de l'hygiène publique et de police médicale. (*Conclusions d'un mémoire, présenté à l'académie de médecine, par M. de PIETRA SANTA*). — 1° La *Trichina spiralis* est un parasite vivipare de l'ordre des nématoides, habitant dans les intestins de certains mammifères, passant une grande partie de son existence à l'état de chrysalide, et attendant, dans les muscles d'un animal, l'occasion favorable pour se développer sur les muqueuses intestinales d'un autre être; 2° l'observation clinique la plus précise démontre l'existence d'une maladie grave, produite par l'ingestion et la diffusion des trichines dans l'organisme; 3° la marche et la gravité de cette maladie sont en rapport direct avec l'intensité de la cause infectante, trichine libre ou enkystée, et la promptitude de la diffusion des embryons dans les fibres musculaires; 4° l'étiologie de l'affection est des plus manifestes; on la reproduit à volonté sur le chat et le lapin, etc.; 5° le diagnostic direct se fait par l'exportation d'un petit faisceau de fibres musculaires au moyen du harpon de Middeldorff; 6° jusqu'à ce jour on ne connaît pas encore l'agent thérapeutique capable de tuer sur place les jeunes trichines; le traitement indirect de la maladie consiste à combattre les complications et à favoriser les actions réparatrices de l'organisme; 7° l'étude de la maladie des trichines peut offrir de l'intérêt au point de vue médico-légal; 8° les mesures d'hygiène publique, et les mesures de police sanitaire sont seules aptes à prévenir l'infection par les trichines, et à prémunir les populations contre ses ravages; 9° nous n'avons pas à redouter en France cette terrible maladie, mais en cas de menace de danger, en fait de dispositions légales, il suffirait d'appliquer à la vente des viandes infestées par les trichines les peines édictées par le code pénal pour la vente des substances alimentaires corrompues.

III. Dernière épidémie de trichine en Allemagne. *Rapport de MM. DELPECH, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris,*

et RAYNAL, professeur à l'École impériale vétérinaire d'Alfort. — Les faits pratiques qui résultent plus particulièrement de ce rapport sont les suivants :

Toutes les épidémies de trichinose signalées en Allemagne dans ces derniers temps sont maintenant éteintes ou à leur déclin. A l'exception de celle de Hedersleben, où un déplorable concours de circonstances a amené les conséquences les plus cruelles, elles n'ont donné lieu qu'à une mortalité insignifiante. Celles de Zwickau, de Seitendorf et de Semmerfeld, sur un nombre de 86 à 88 malades, n'ont été suivies d'aucune terminaison mortelle.

Toutes ces épidémies ont eu pour cause l'usage, dans l'alimentation, de la viande de porc chargée de trichines, crue ou soumise à l'action de la fumée pendant un temps beaucoup trop court, ou, plus rarement, de la viande incomplètement cuite. Le porc est assez fréquemment trichiné en Allemagne. En Hanovre, dans l'espace de 21 mois, on a trouvé sur 15,000 porcs environ 11 animaux chargés de trichines, 16 sur 14,000 en Brunswick, 4 sur 700 à Blakenbourg. L'aspect extérieur de l'animal vivant, non plus que celui de sa chair lorsqu'il est abattu, examinée à l'œil nu ou à la loupe, ne peuvent faire soupçonner la présence des trichines. L'intervention du microscope est nécessaire pour la faire reconnaître.

L'examen microscopique, pratiqué avec un soin suffisant, donne les résultats les plus concluants, à cette seule condition que la viande d'un seul porc ait été employée pour la confection des pièces de charcuterie examinées. Les hachis, saucisses et autres préparations du même genre, où plusieurs viandes sont mêlées, peuvent n'offrir à l'observateur le plus consciencieux, dans des investigations répétées, que des fragments provenant de porcs sains, tandis que les parties infectées lui échapperaient.

L'utilité évidente de l'inspection des viandes de porc par le microscope a décidé plusieurs gouvernements ou provinces de l'Allemagne à la rendre obligatoire. Elle fonctionne à ce titre en Hanovre, en Brunswick, à Magdebourg, à Gorlitz, etc. L'inspection obligatoire est seule sérieuse. MM. DELPECH et RAYNAL n'hésiteraient pas à la conseiller dans un pays contaminé de trichinose.

Ils n'hésitent pas non plus à la repousser pour la France, où aucun cas de trichinose ou porcine, né d'une manière certaine sur le sol même, n'a encore été constaté.

Malgré les craintes exagérées qui se sont récemment produites, ils affirment l'immunité de notre territoire en se basant sur les considérations suivantes :

Il n'y a rien de commun entre l'Allemagne du Nord et la France,

et rien ne justifie, jusqu'à présent, les terreurs qui ont amené une certaine diminution dans la consommation de la viande de porc.

La coutume de bien cuire la viande de porc, qui est générale dans notre pays, aura toujours pour conséquence d'empêcher la généralisation épidémique de la trichinose. Tout au plus pourra-t-on observer des faits isolés ou restreints.

En Allemagne, au contraire, les ouvriers et habitants des campagnes mangent encore habituellement de la viande crue, entière ou hachée, ou des préparations qui n'ont subi que pendant quelques instants l'action de la fumée, et dans lesquelles les trichines sont encore vivantes.

Le cœur, le foie, les reins, le cerveau, la graisse, le lard gras, ne contiennent jamais de trichines. Les plus craintifs peuvent donc employer ces parties sans la moindre appréhension.

La température généralement considérée en Allemagne comme donnant toute certitude de la mort des trichines est de 60° (75° C.), à la condition que toute la profondeur de la viande en ait été pénétrée. L'ébullition, continuée pendant un temps suffisant, les fait infailliblement périr. La salaison prolongée et qui a envahi toute l'épaisseur de la viande produit le même résultat, d'après tous les observateurs. Il en est de même d'une fumigation chaude de vingt-quatre heures au moins, tandis qu'une fumigation froide de plusieurs jours les laisse encore vivantes. Il y a tout lieu de penser qu'elles sont mortes dans des saucissons fumés même à froid, et longuement conservés; mais il est plus sage de leur faire subir la cuisson comme aux viandes fraîches.

Les porcs mangent les corps abandonnés sur les fumiers ou dans les champs, des rats, des chats, des hérissons, des fouines, que l'on trouve naturellement trichinés sans qu'en sache jusqu'à ce jour de quelle manière ils contractent la trichinose. Ils mangent les excréments des autres porcs ou ceux de l'homme, récemment nourris de chair trichinée et rendant avec leurs matières des femelles fécondées.

Il y a lieu, suivant le rapport, de prendre tous les soins possibles pour enfouir et, mieux encore, brûler les restes des animaux ci-dessus indiqués, des rats en particulier, et pour détruire ces derniers plus activement que jamais.

Des expériences sont nécessaires pour arriver à la découverte des moyens curatifs de la trichinose et pour élucider certains points de son étude. On doit, toutefois, recommander de la manière la plus pressante aux expérimentateurs d'enfermer avec soin les chairs trichinées, et de détruire par le feu tout ce qui aura cessé d'être un objet utile d'examen.

Nous n'ajouterons rien à ces données essentielles ; mais nous déplorerons profondément l'alarme causée en France par la publication intempestive ou imprudente des accidents survenus en Allemagne. Rien, absolument rien, n'autoriserait en France une hésitation même momentanée, dans l'emploi habituel de la viande de porc sous toutes les formes que l'usage a consacrées ; et il faut absolument que les hommes qui font autorité usent de toute leur influence pour faire cesser une panique vraiment désastreuse.

F. MOIGNO.

TRANSUTATION DES MÉTAUX. — Au moment où l'on y pensait le moins, M. le docteur Henry Favre, docteur en médecine et M. J. Franz, métallurgiste, ont osé adresser à l'Académie des sciences un mémoire sur la transmutation des métaux, avec la prétention de faire, par divers moyens, de l'or avec de l'argent. Énumérons d'abord ces moyens.

1^{er} moyen : Nous faisons dissoudre une quantité quelconque d'argent dans de l'acide azotique ; nous précipitons le métal par des lames de cuivre ; lorsque le précipité d'argent est complet, nous le lavons avec de l'eau acidulée et nous faisons sécher la poudre d'argent. Nous faisons dissoudre un peu de fer ou de sulfate de protoxyde de fer dans de l'eau régale formée de trois parties d'acide chlorhydrique et d'une partie d'acide azotique ; nous projetons dans cette eau régale toute la poudre d'argent et nous faisons chauffer ; il se produit une vive effervescence par suite d'une certaine quantité d'argent qui s'y dissout ; bientôt toute dissolution cesse ; nous laissons reposer le chlorure d'argent insoluble, nous décantons et chassons l'excès d'acide, sans cependant pousser l'évaporation jusqu'à siccité, il est important que la dissolution reste fortement acide. Nous versons dans la dissolution refroidie un excès de sulfate de protoxyde de fer, la liqueur se trouble aussitôt : nous attendons que le précipité soit complet, ce qui a lieu au bout de quelques heures ; nous filtrons ; nous brûlons le filtre dans une petite capsule, au rouge sombre, et nous plaçons la poudre au fond d'un creuset, après l'avoir préalablement mélangée avec du carbonate de potasse, un peu de borax et d'argent (très-peu), provenant de la masse restée au fond de la capsule ; nous procédons à la fonte avec un morceau de plomb pur, plongé un peu plus que de coutume, et nous terminons par un violent coup de feu. Nous laissons refroidir le creuset pour en tirer le culot et nous passons ce dernier à la coupellation ; le bouton de retour est soumis au départ et nous trouvons invariablement au fond du matras une quantité d'or proportionnée à l'argent traité, un milligramme, par gramme d'argent.

2^{me} moyen : Nous employons l'eau régale comme dans l'expérience précédente, mais nous supprimons le fer. Lorsque la dissolution est

complète, nous y versons une certaine quantité de matière colorante végétale, la plus foncée possible ; nous employons de préférence une décoction de chicorée torréfiée et nous faisons évaporer comme précédemment. Lorsque la dissolution est refroidie, nous décantons et neutralisons l'acide par une addition d'ammoniaque. La liqueur doit rester légèrement acide. Nous employons cette préparation comme bain, que nous décomposons par la pile, de la manière suivante :

Nous plongeons dans ce bain deux lames d'argent communiquant avec les deux pôles d'un élément de Bunsen ; au bout d'un certain temps, plus ou moins, nous retirons la lame du pôle négatif, et après l'avoir fait sécher, nous grattons les deux surfaces sur du papier ; nous passons la poudre ainsi obtenue à la coupelle avec du plomb, et nous trouvons invariablement de l'or dans le bouton de retour.

3^{me} moyen : Nous faisons dissoudre une certaine quantité de chlorhydrate d'ammoniaque dans de l'ammoniaque, ce sel doit être bien pulvérisé ; nous filtrons cette solution si elle est trouble ; nous y ajoutons ensuite du chlorure d'argent parfaitement blanc et encore humide et agitons le flacon ; le chlorure d'argent se dissout et la liqueur se trouble aussitôt en se colorant en jaune ; il se dépose, par le repos, une poudre jaune que nous recueillons avec soin, et qui fournit de l'or par la pile, exactement comme dans l'expérience précédente.

Voilà dans leurs détails essentiels les procédés de transformation de l'argent en or, des deux nouveaux alchimistes. Nous n'avons pas besoin d'ajouter qu'ils n'ont été et qu'ils ne seront pris au sérieux par aucun homme tant soit peu compétent. Il aurait fallu au moins penser l'opération jusqu'à l'obtention d'une quantité de produit assez grande pour qu'on put prendre sa densité et prouver qu'elle était double de celle de l'argent.

Le point de départ de MM. Favre et Frantz, c'est l'opinion aujourd'hui presque universellement reçue de l'unité de matière, de l'identité absolue des derniers éléments ou atomes de tous les corps. Ils se sont dit : si la matière de l'or est réellement la matière de l'argent ; si la molécule d'or est formée d'atomes identiques aux atomes de la molécule d'argent pourquoi ne pourrions-nous pas transformer l'argent en or ?

Personne ne croit plus que nous à l'unité et à l'identité de la matière ; le premier, et le seul jusqu'ici, nous avons osé faire cette solennelle profession de foi : « Les atomes ou derniers éléments des corps sont certainement des êtres simples, sans étendue, identiques ou les mêmes dans tous les corps... Les molécules des divers corps se composent d'un nombre plus ou moins grand d'atomes identiques, assemblés avec ordre, de telle ou telle manière, sous forme exté-

rieure, par exemple, de tétraèdre, d'octaèdre, etc. Bien interprété, ce fait capital que dans le vide tous les corps, un kilogramme d'or, comme un milligramme d'or, comme un brin de plume, une goutte d'eau, un atome de poussière, tombent dans le même temps et avec la même vitesse, suffit à lui seul à prouver la simplicité et l'identité des atomes ou derniers éléments du corps. (*Annuaire du Cosmos pour 1859, pages 222 et 223*). Nous avons été plus loin ; nous avons proclamé la loi de Prout, loi de la nature. Pour nous, chaque molécule est formée d'un nombre entier d'atomes identiques, et chaque poids moléculaire est un multiple entier du poids d'un atome unique et déterminé. Par exemple, les poids moléculaires de l'oxygène, du soufre et du phosphore sont 8,16,32 ; c'est-à-dire que le soufre et le phosphore diffèrent de l'oxygène en ce que la molécule de soufre contient deux fois, et la molécule de phosphore quatre fois plus d'atomes identiques.

Avec ces antécédents théoriques, il semblerait donc que, plus que tout autre, nous devrions croire à la possibilité de la transmutation des métaux ou des corps simples ; et cependant, dans notre conviction profonde, le problème de la transmutation est absolument, infiniment au-dessus de notre portée, parce que nous savons que les condensations, les combinaisons, les décompositions moléculaires exigent des forces véritablement incroyables, dont l'imagination peut à peine se faire une idée. Nous invitons les chercheurs de transmutation des métaux à relire ces quelques lignes du livre de *la Chaleur* de M. Tyndall, pages 145 et suivantes de l'édition française.

« Arrêtons maintenant notre attention sur cette merveilleuse substance, l'eau, et suivons-la à travers les phases diverses de son existence. Nous sommes d'abord en présence de principes constituants à l'état d'atomes libres, qui s'attirent, tombent l'un sur l'autre et se choquent. Un kilogramme d'hydrogène en se combinant avec 8 kilogrammes d'oxygène pour former de l'eau, dégage assez de chaleur pour élever de 1° la température de 34 000 kilogrammes d'eau. La valeur mécanique de cette action atomique est facile à déterminer. Connaissant le nombre de kilogrammètres correspondant à l'élévation de température de 1° d'un kilogramme d'eau, nous pouvons calculer aisément le nombre de kilogrammètres équivalent à l'élévation de température de 1° C. de 34 000 kilogrammes d'eau. Multipliant ce dernier nombre par 424, nous trouvons que la collision de notre kilogramme d'hydrogène, avec nos huit kilogrammes d'oxygène équivaut mécaniquement à l'élévation de 14 416 000 kilogrammes à 1 mètre de hauteur ! Vous voyez d'après cela que je n'ai rien exagéré quand j'ai dit que la force de gravité telle qu'elle s'exerce

à la surface de la terre, s'évanouit presque quand on la compare aux forces moléculaires ! Et songez aux distances qui séparent les atomes avant leur combinaison, distances si petites qu'il est tout à fait impossible de les mesurer. C'est pourtant en parcourant ces distances infiniment petites que les atomes acquièrent une vitesse assez grande pour qu'ils s'entrechoquent avec l'épouvantable énergie exprimée par les nombres qui précèdent.

« Après la combinaison, la substance formée se trouve à l'état de vapeur qui s'abaisse à 100° et se condense ensuite en eau. Dans le premier cas, les atomes s'abattent les uns sur les autres pour former le composé ; dans le second cas, les molécules s'abattent les unes sur les autres pour former un liquide. La valeur mécanique de ce second acte est encore aisée à calculer. 9 kilog. de vapeur en se condensant en eau, engendrent une quantité de chaleur suffisante pour élever de 1° C. la température de $537 \times 9 = 4833$ kilog. d'eau. Multipliant ce nombre par 424, nous avons 2 049 192 kilogrammètres pour la valeur mécanique du simple acte de la condensation. »

La grande chute suivante de nos 8 kilog. d'eau est de l'état liquide à l'état solide ou glacé, et la valeur mécanique de cet acte est de 308 000 kilogrammètres. Ainsi nos 8 kilog. d'eau, dans leur origine et leur progrès, tombent successivement dans trois grands précipices ; la première chute est équivalente à la descente du poids d'une tonne entraînée par la gravité dans un précipice de 14 416 mètres de hauteur ; la seconde chute est égale à celle d'une tonne d'eau tombant dans un précipice de 2 050 mètres de hauteur ; la troisième enfin est égale à la chute d'une tonne d'eau tombant dans un précipice de 303 mètres de hauteur. J'ai vu les sauvages avalanches de pierres des Alpes, qui fumaient et tonnaient en descendant les pentes avec une véhémence presque suffisante pour étourdir l'observateur. J'ai vu aussi des flocons de neige descendre si lentement que les fragiles paillettes dont ils sont composés n'en étaient point endommagées ; cependant, la production, avec de la vapeur aqueuse, de la quantité de cette tendre matière qu'un enfant pourrait porter, exige le déploiement d'une énergie capable de rassembler les blocs fracassés des plus grandes avalanches de pierres que j'ai jamais vues, et de les lancer à deux fois la hauteur d'où ils sont tombés !

BIOGRAPHIE.

Frédéric-Guillaume de Voigtlaender. — Si, de temps à autre, la science ou l'industrie prennent un essor imprévu, et, d'un bond rapide, franchissent des obstacles qui découragent les travailleurs, c'est grâce à ces hommes d'initiative et d'exécution qui s'attaquent résolument aux problèmes qui se dressent sur leur chemin. Quelquefois, ces tentatives ne réussissent qu'au profit de ceux qui suivent les inventeurs pour recueillir ce qu'ils ont semé : *Sic vos non vobis*. Mais, par bonheur, le cas n'est pas rare où le mérite trouve immédiatement sa récompense, et nous ne pouvons nous empêcher d'applaudir l'inventeur intelligent qui sait rendre service à ses contemporains sans s'exposer à leur ingratitude. C'est ainsi que nous sommes heureux de rendre justice aux talents et aux grands mérites de Voigtlaender, le célèbre opticien de Vienne, tout en constatant le succès qu'il a obtenu, et l'état florissant de la maison dont il est le chef.

Il semblerait que dans quelques familles certains talents se transmettent par héritage. À côté de la noblesse de robe et d'épée, il faut admettre celle du génie artistique ou industriel. Riehl nous raconte qu'en 1848, époque à laquelle on croyait, moins que jamais, à l'hérédité des facultés intellectuelles, des recherches faites sur la généalogie du compositeur Sébastien Bach, ont révélé parmi ses aïeux toute une série d'éminents musiciens. La famille de M. Voigtlaender offre l'exemple d'une famille d'opticiens allemands, dont on peut suivre les grands travaux au delà d'un siècle.

Le grand-père du représentant actuel de la maison Voigtlaender et fils avait déjà créé des instruments de mathématiques très-précieux dont on se sert encore dans l'armée autrichienne. Son père est l'inventeur de la lorgnette jumelle, et d'un grand nombre d'autres appareils d'optique. Enfin, son grand-père maternel, Tiedemann, de Stuttgart, était, de son temps, le premier opticien d'Allemagne ; ses longues-vues surtout ne le cédaient en rien à celles de Dollond ou de Ramsden.

Frédéric-Guillaume de Voigtlaender est né à Vienne en 1812. Il reçut de son père la première éducation pratique, et acheva ses études à l'institution polytechnique de Vienne. Pour étendre ses connaissances, il passa ensuite plusieurs années en Allemagne, en Angleterre et en France. Ayant succédé à son père, en 1835, dans la gestion de la maison, il prit pour modèle l'illustre Fraunhofer, et s'appliqua, avant

teut, à acquérir des connaissances théoriques. A cette époque, il s'occupait beaucoup de la détermination des indices de réfraction et de dispersion des verres d'optique (flint et crown), et construisait un appareil qui lui permit d'exécuter une courbure donnée quelconque, avec une précision qui allait jusqu'à la quatrième décimale. Après avoir ainsi calculé et exécuté une série de lunettes de petite dimension, que Stampfer, Schumacher et Gauss préféraient sous certains rapports à celles de Fraunhofer, il se fit connaître par un travail plus important qui fonda sa réputation européenne.

En 1840 M. Voiglaender fit la connaissance du professeur Petzval et exécuta le premier objectif photographique pour portraits d'après les calculs de ce savant. Il avait fourni lui-même les indices de réfraction et de dispersion des verres employés, et c'est pour ce travail que la Société d'encouragement des arts et métiers de Paris lui décerna une médaille d'argent en 1841.

C'est de l'exécution de cette première lentille pour portraits que date le nouvel essor et presque l'existence de la photographie moderne, car les préparations chimiques peu sensibles qu'on employait à cette époque réclamaient le secours de moyens optiques plus puissants. Il est permis de supposer que sans le nouvel objectif on n'en serait pas arrivé à substituer le collodion actuel à ces produits imparfaits. De quel usage auraient été les triplets ou les objectifs globulaires, etc., quand il était à peine possible de faire un portrait avec les objectifs doubles à effet rapide. Ces instruments perfectionnés n'ont pu être utilisés que depuis que la partie chimique de la photographie s'est élevée à son niveau actuel, de même que la plume d'acier n'a pu devenir populaire qu'après l'introduction du papier mécanique.

Voiglaender n'a jamais exagéré la part qui lui revient dans la découverte de la combinaison des lentilles pour portraits; c'est donc à nous à proclamer qu'il en a abordé l'exécution avec une intelligence, une énergie et une probité à la hauteur de l'importance de cette invention. Aussi bientôt son nom avait fait le tour du monde civilisé.

L'extension rapide des affaires de la maison Voiglaender ne tarda pas à nécessiter la fondation d'une succursale, qui fut établie à Brunswick, où le chef s'est fixé lui-même depuis 1849 pour se rapprocher de la famille de sa femme. L'essor que prit alors l'art de la photographie dépassa toutes les prévisions. On ne se serait pas douté que Vienne pût devenir le point de départ d'une industrie assez active pour dominer pendant quelque temps la France et l'Angleterre. Cette incertitude a peut-être été la raison qui a empêché MM. Voiglaender et Petzval de conclure un traité régulier d'association qui eût assuré au monde photographique la double coopération de ces deux hommes éminents.

Quand, dix-sept ans plus tard, M. Petzval publia son objectif orthoscopique et que son ancien collaborateur affirma, dans une brochure spéciale et dans un mémoire adressé à l'Académie des sciences de Vienne, que M. Petzval lui avait déjà donné les données d'exécution de cet objectif à l'époque où ils travaillaient ensemble, il s'en suivit une discussion des plus acrimonieuses et un long procès. Puisque ce souvenir s'est retrouvé fatalement sous notre plume, nous ne pouvons mieux faire que de citer ce que M. Bollmann écrivait, à cette époque, dans sa *Revue mensuelle de photographie*, au sujet de ces tristes débats, « Il est vraiment regrettable, dit-il, que ces deux hommes éminents associés pendant un temps si court, aient fini par se déclarer une guerre ouverte. Si le sort avait voulu que ces natures si richement douées eussent uni leurs efforts, peut-être aurions-nous à nous féliciter de voir de grandes lacunes comblées dans la science et surtout dans notre art, tandis que leur inimitié nous en a privés. La brochure de M. Voiglaender nous a fait penser qu'au fond, lui-même et M. Petzval déplorent également l'interruption de leurs travaux communs. Quelque regrettable que puisse cependant être l'issue de cette collaboration, il est certain que nous devons encore nous réjouir de posséder deux hommes de cette trempe. »

L'objectif combiné pour portraits et l'objectif orthoscopique furent à peu près les seuls résultats de la coopération de Voiglaender et Petzval, et, à l'heure qu'il est, d'autres nations essayent de prendre leur revanche. Les triples et les objectifs globulaires nous sont venus de l'Angleterre et de l'Amérique, le périscope de la Bavière, etc. Mais pour le portrait, on n'a pas encore pu surpasser les objectifs combinés de Voiglaender et Petzval, qui ont fait le tour du monde et sont aussi populaires en Afrique et en Asie qu'en Amérique et en Europe. Il n'y a pas encore bien longtemps qu'une fête a été donnée aux ouvriers de la manufacture de Brunswick, à l'occasion de l'achèvement du dix millième objectif, et voici qu'on a déjà atteint aujourd'hui le nombre de 48,000 !

Un autre objet important qui s'exécute dans les ateliers de Voiglaender et fils c'est la *jumelle pour théâtre et campagne*, qu'il a construite pour la première fois en 1842. L'oculaire aussi bien que l'objectif de cette jumelle sont achromatiques. Elle est répandue en grand nombre dans toutes les classes de la société, particulièrement en Angleterre, où les *Voiglaender* sont d'un usage général au théâtre, aux courses, dans l'armée et dans la marine.

Les deux établissements de Vienne et de Brunswick, occupent environ 80 ouvriers. A Brunswick, les instruments sont fabriqués sur le pied industriel, ce qui ne les empêche pas d'être finis de manière à répondre à toutes les exigences de la science et de l'art. Une machine

à vapeur facilite le travail, et deux fourneaux servent à ramollir le verre fourni par l'Angleterre et la France. Les affaires de cette grande maison s'étendent aujourd'hui dans toutes les parties du monde. Des traités ont été passés avec des agents étrangers pour des fournitures pendant une longue série d'années, et la maison Voiglaender a ses représentants dans toutes les villes importantes du globe.

M. Voiglaender est d'un extérieur imposant, son regard pénétrant, sa perception rapide, son raisonnement toujours juste frappent au premier abord. Une haute stature, un port droit, une figure vive et colorée, encadrée par une riche barbe blonde, un front de penseur, ajoutent à l'impression favorable qu'il fait sur tous ceux qui l'approchent. Grand amateur de musique, il ne se borne pas à comprendre et à admirer les créations des maîtres, il est doué lui-même d'un rare talent d'exécution.

Il parle couramment plusieurs langues modernes, et la meilleure société de Brunswick se réunit dans ses salons.

Ses mérites et ses succès lui ont d'ailleurs valu des distinctions honorifiques de plus d'un genre. L'Empereur d'Autriche lui a conféré des titres de noblesse, le duc de Brunswick l'a créé conseiller. Il est chevalier d'un grand nombre d'ordres allemands ou étrangers et possesseur de plusieurs médailles créées pour récompenser le mérite artistique et scientifique. Ainsi, rien ne manque à cette carrière glorieusement remplie : ni le succès qui couronne des efforts persévérants, ni la reconnaissance des contemporains.

PHYSIQUE APPLIQUÉE.

Sur la fabrication de l'éther méthylique et son application à la production artificielle de la glace et du froid. — L'éther méthylique, dû aux recherches de M. Dumas, est produit par la réaction de l'acide sulfurique sur l'alcool de bois ou méthylique ; sa formule est représentée par C^2H^3O , soit pour 100 parties : carbone, 52.17 ; hydrogène, 13.04 ; oxygène, 34.79.

A la température ordinaire, ce corps est gazeux, un froid de 30 degrés le condense sous la pression de l'atmosphère. Il est incolore, la mobilité de ses vapeurs le laisse cependant parfaitement distinguer du milieu dans lequel il s'échappe. Son odeur est agréable, elle rappelle

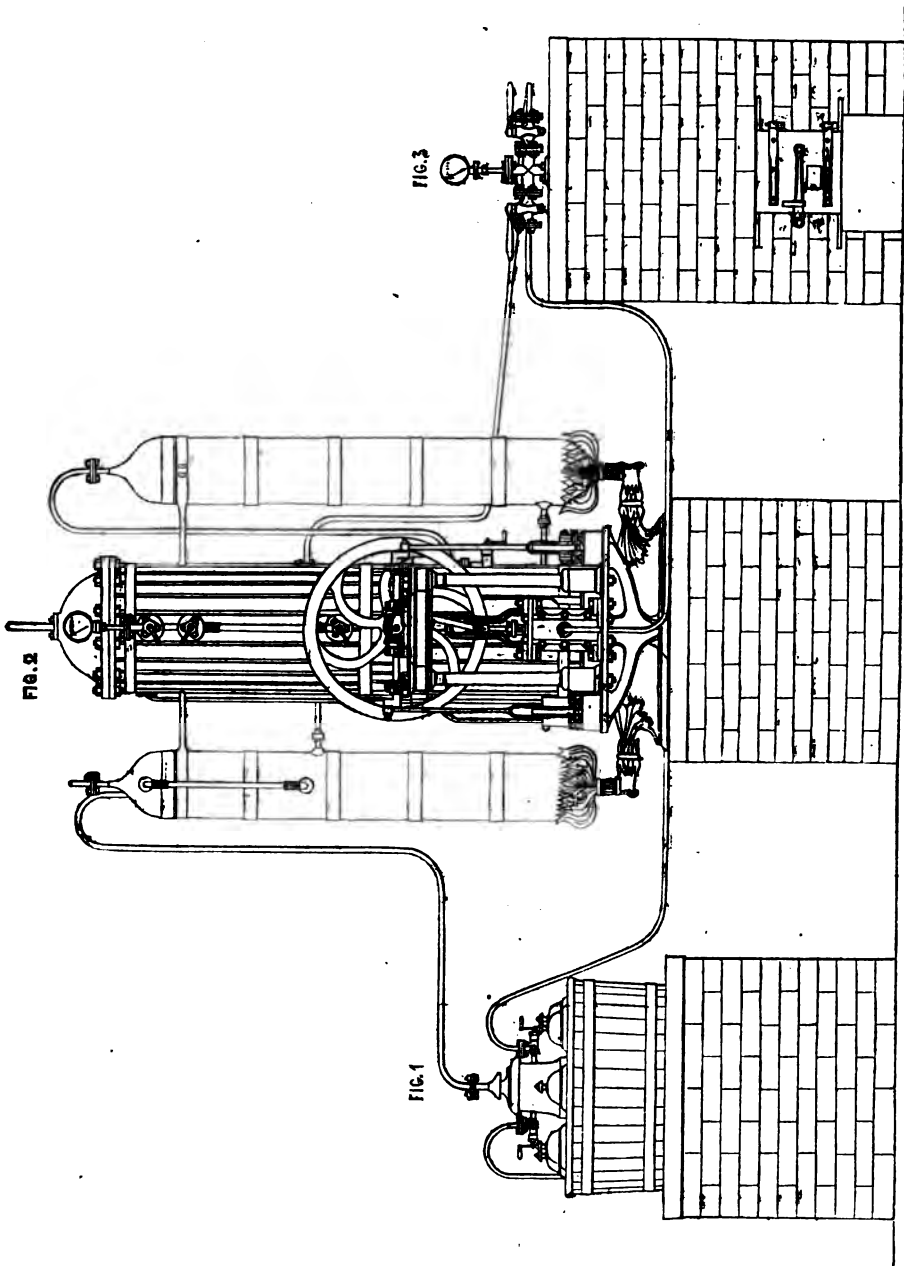
celle de la pomme, sa flamme est vive et éclairante. On peut le respirer sans inconvénient. La densité de sa vapeur est de 1,605.

Fabrication. — On introduit dans une cornue un mélange marquant 34 degrés d'acide sulfurique et d'alcool méthylique à 90 degrés, aussi par que possible ; on chauffe légèrement ; l'éther se dégage, entraînant de l'acide carbonique, de l'acide sulfureux et diverses vapeurs empyreumatiques ; on se débarrasse de ces vapeurs en rejetant les premières parties d'éther ; on absorbe l'acide carbonique et l'acide sulfureux par la potasse, qui, desséchant en même temps l'éther, permet de le recueillir convenablement purifié. Pour éviter tout danger, le mélange d'acide et d'alcool doit se faire dans un vase à large ouverture, en versant d'abord l'acide, puis ajoutant l'alcool par fraction, et agitant constamment, de manière à ce que la combinaison se fasse au fur et à mesure de l'introduction de l'alcool ; il faut ménager le feu ; la température du mélange, mesurée par un thermomètre plongé dans la cornue, ne doit pas dépasser 125 à 128 degrés.

Lorsque la température a atteint 125 degrés, on cesse de verser pendant quelques instants, afin de permettre à tout l'éther qui pourrait encore se dégager de s'échapper ; on réintroduit à nouveau, et aussi promptement que possible à l'aide d'une pompe, de l'alcool en quantité suffisante pour reformer le mélange à 34 degrés ; on chauffe de nouveau, et ainsi de suite ; la même solution pouvant servir longtemps sans inconvénient. Dans ces conditions, 4 volumes d'alcool pourront donner 1 volume d'éther, plus les résidus. La formation de l'éther est presque toujours accompagnée de production de bitume, qui, en se refroidissant, devient solide et couvre la surface du bain acide, qu'on enlève à temps. Suffisamment décantés, filtrés sur une toile métallique serrée, les résidus forment un liquide brun-marron dont la densité marque 45 degrés ; mélange d'acide sulfurique et d'acide sulfométhyle, ce liquide est éminemment propre à absorber l'éther méthylique formé, en remplacement de l'acide sulfurique, qui cause une perte sensible d'éther.

Fabrication de la glace et du froid. — Les propriétés de l'éther méthylique permettent d'établir deux catégories d'appareils ; l'une fondée sur la solubilité de ce corps dans l'alcool et la décomposition du composé formé par addition d'eau ; l'autre, qui mérite la préférence, basée sur la production de l'acide sulfo-méthyle en dissolution dans l'acide sulfurique, et la décomposition par la chaleur du nouveau produit.

La planche ci-jointe représente l'appareil qui fonctionne à Passy.



Un système de pompes mu par un petit moteur, que de faibles quantités d'éther mettent en jeu, détermine la circulation qui fait la

vie de l'appareil, puise l'eau utile au service de tout le système et la distribue dans ses organes, recueille l'eau de condensation et la restitue au générateur ou l'alimente avec de l'eau nouvelle, si l'eau de condensation ne suffit pas. En un mot, l'appareil est complètement automatique, et *le seul* qui n'exige aucun appareil accessoire. En élevant la pression à 5 atmosphères, on pourra laisser détendre de 2 atmosphères la vapeur dans le cylindre, et la laisser s'échapper à 3 atmosphères dans les serpentins générateurs, où, en se condensant, elle produira le calorifique cherché. Dans ces conditions, la seule dépense de l'appareil se réduira au coût de la vapeur utilisée pour la double décomposition de l'acide sulfo-méthylque; elle n'atteindra pas 1 franc par 100 kilogrammes de glace produite.

Les avantages que présente l'emploi de l'éther méthylque sur les appareils jusqu'ici employés pour produire la glace artificielle sont :

1° La facilité d'opérer à l'air libre, sans avoir à faire le vide et à le maintenir ;

2° Une pression moitié moindre qu'avec la vapeur de l'ammoniaque *et qui ne dépasse pas 6 atmosphères*, pression employée tous les jours en industrie ;

3° Possibilité de réparer les appareils et de limiter les accidents. Avec l'eau et l'ammoniaque il faut attendre que la chaudière soit vide, d'où arrêt complet, c'est-à-dire perte de temps et perte d'argent.

L'inflammabilité est un avantage de plus et non pas un inconvénient. Lorsque l'appareil est monté, il suffit de promener une bougie sur tous ses joints; s'il y a la moindre fuite, la flamme l'indique; un coup de marteau ou un coup de clef en rendront bien vite maître ;

4° Grâce à la fixité de l'acide sulfo-méthylque et à la possibilité d'opérer sous la simple pression de l'atmosphère, une grande partie de l'appareil peut être faite en fer-blanc ou tôle mince, ce que ne permet aucun autre système.

ACOUSTIQUE.

Théorie géométrique de la gamme, par M. MICHEL, professeur à l'École impériale de Saint Cyr. — « Je me propose de donner une mesure numérique de la gamme musicale beaucoup plus exacte qu'on ne l'a fait jusqu'à présent. Je traduirai ensuite mes résultats par un tracé de l'ordre le plus simple représentant à la fois une échelle de

longueur et une échelle correspondante des nombres de vibration, toutes deux relatives aux sons dont on fait usage en musique. Les personnes qui voudront vérifier l'exactitude de mon procédé pourront ainsi le faire avec la plus grande facilité sur la planche qui est jointe à mon travail ou sur une figure analogue qu'elles pourront aisément construire d'après les principes qui seront développés. Ma théorie diffère essentiellement de celle des acousticiens; je ne saurais donc éviter de rappeler cette dernière et la discuter. C'est ce que je ferai le plus brièvement possible, en supposant connues les significations des termes techniques dont j'aurai à me servir.

Le fait musical qui a servi de base à mes recherches est d'une importance capitale en musique, et je n'y avais jamais sérieusement réfléchi lorsque je fus frappé de l'insistance avec laquelle il était continuellement invoqué dans un cours de musique vocale théorique et pratique professé par M. E. Chevé, il y a quelques années, à l' cole militaire de Saint-Cyr. Ce fait, dont l'existence est reconnue par tous les musiciens, est l'identité rigoureuse des différentes gammes que l'on peut former en prenant pour point de départ ou pour *tonique* une note quelconque. Ici j'ai besoin d'entrer dans quelques détails. Supposez un chanteur au moment où il se dispose à entonner un air. Il est hors de doute que cet air existe de toutes pièces dans un coin de sa mémoire : aussitôt que la première note sera produite, la série entière des autres notes qui doivent développer l'œuvre musicale sera forcément déterminée ; et, quelle que soit cette première note, l'air doit rester le même. Cela est incontestable. Que notre chanteur débute par un *sol*, par un *mi* ou par un *fa dièse*, nous reconn trons toujours la même suite d'intervalles musicaux, absolument comme nous reconn issons le même type dans une suite d'épreuves photographiques d'un même objet, quoique l'intensité colorante varie d'une épreuve à l'autre. Ce qui aura changé dans l'air du chanteur, c'est la *hauteur*, qui répond dans notre comparaison à l'intensité des épreuves ; et ce changement de hauteur aura lieu pour toutes les notes du morceau dès qu'il se sera produit sur la première. Nous entendons par là que si le nombre des variations relatif au premier son se trouve multiplié par un coefficient *n* quelconque, les nombres des vibrations relatifs aux sons suivants seront nécessairement multipliés par ce même coefficient pour que l'air ne soit pas altéré. Pour qu'il en soit ainsi, il faut donc que l'échelle musicale dans laquelle on puise les différentes notes reste comparable à elle-même, quel que soit son point de départ, sa tonique ; en d'autres termes, que les intervalles qui la constituent se succèdent rigoureusement dans le même ordre et avec la même valeur numérique lorsqu'on passe d'une gamme à une autre. C'est cette

nécessité, pour l'échelle diatonique, de pouvoir se reproduire identique à elle-même, qui a donné naissance aux *dièses* et aux *bémols*. On sait que la gamme naturelle (1) procède par une série de 2 *secondes majeures*, suivies d'une *seconde mineure*, puis de 3 *secondes majeures* et d'une *seconde mineure*. On dit également qu'elle contient 2 *tons*, un *demi-ton*, 3 *tons*, un *demi-ton*. Ces expressions sont équivalentes. On sait encore que l'impression d'une *seconde majeure* est plus ample que celle produite par une *seconde mineure*, ou que les sons qui constituent ces deux espèces d'intervalles sont plus éloignés l'un de l'autre dans le premier cas que dans le second. Écrivons la gamme naturelle en rapprochant les termes qui forment entre eux des *secondes mineures* :

ut — ré — mi-fa — sol — la — si-ut.

Si nous voulons commencer la gamme par *sol*, on voit bien que la succession *sol-la-si-ut* se superposera à *ut-ré-mi-fa*; mais on voit aussi que la superposition n'aura plus lieu, si l'on écrit :

sol — la — si-ut — ré — mi-fa — sol.

A partir de *mi*, l'ordre des *secondes* est interverti : l'oreille réclame une *seconde majeure* suivie d'une *seconde mineure*. On a donc enlevé le *fa* et l'on a coupé l'intervalle du *mi* au *sol* par un jalon intermédiaire appelé *fa dièse*, qui forme *seconde majeure* avec *mi* et *seconde mineure* avec *sol*. Et comme dans la gamme naturelle l'intonation du *si* s'obtient en la mesurant d'après l'*ut* qui vient après, de même dans la gamme de *sol* le *fa dièse* se mesurera d'après le *sol*. Il faut donc bien se garder de confondre le *fa* et le *fa dièse* dans une même idée de relation : ces deux notes n'ont aucune parenté diatonique, et c'est par suite d'une tradition vicieuse qui s'est introduite dans le langage qu'on dit généralement : le *fa dièse* s'obtient en haussant le *fa* d'un demi ton. La logique musicale exige impérieusement que le *fa dièse* se mesure sur le *sol*.

Il me paraît maintenant inutile d'insister sur l'origine des autres *dièses* et des *bémols*; ils ont été introduits à la place des notes de même nom pour rendre les différentes gammes identiquement superposables. En intercalant dans la gamme naturelle les *dièses* ou les *bémols* on obtient les deux gammes *chromatiques*; et en réunissant les notes naturelles aux *dièses* et aux *bémols*, chacun à leur place, on a la gamme *enharmonique*.

Avant d'aborder l'examen de la théorie acoustique, je dois prendre acte d'un second fait dont j'aurai à faire usage dans le courant de ma

(1) Cette désignation est impropre. Il n'y a rien de naturel dans l'*ut*, qui en est la tonique; c'est un son tout à fait arbitraire et qui a été fixé pour rendre uniforme l'accord des instruments de musique.

démonstration : je veux parler de la position relative qu'occupent dans une *seconde majeure* le *dièse* et le *bémol* qui s'y intercalent. Les musiciens savent que, par exemple, l'*ut dièse* est plus aigu que le *ré bémol*, et il est facile de faire une petite expérience, empruntée à la méthode d'enseignement de M. E. Chevé, par laquelle on met ce fait en évidence. D'ailleurs le rôle de note *sensible* que joue l'*ut dièse* par rapport au * re*, oblige la voix à le rapprocher davantage du * re* que de l'*ut* naturel ; et pour une raison analogue le * re bémol* est installé par l'oreille plus près de l'*ut* que du * re*. On doit donc écrire ces quatre notes dans l'ordre d'acuité suivant :

ut, ère bémol, ut dièse,  re.

Ainsi la *gamme diatonique*, telle qu'on l'emploie en chantant juste, se compose d'une suite de *secondes*, les unes *majeures*, les autres *mineures*, et rigoureusement identiques dans chaque sorte. En outre, le * re bémol* est plus grave que l'*ut dièse*. — Examinons donc jusqu'à quel point la théorie des physiciens a pu réaliser ces deux points essentiels.

S'appuyant sur le phénomène de la résonnance multiple en vertu duquel un son est presque toujours accompagné de plusieurs autres qui se font entendre en même temps que lui et qu'on appelle ses *harmoniques*, les physiciens ont déterminé les nombres de vibrations produites par le son générateur et ses concomitants, et ils ont établi la loi que ces nombres s'échelonnent suivant la série des nombres entiers 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Les harmoniques ne s'arrêtent pas   7 ; mais si l'on se borne à ces premiers résultats, les acousticiens ont traduit cette série de la façon suivante :

1	2	3	4	5	6	7
<i>ut</i>	<i>ut₂</i>	<i>sol₂</i>	<i>ut₃</i>	<i>mi₃</i>	<i>sol₃</i>	entre la <i>di�se₃</i>
						et si <i>b�mol₃</i> ,

les indices représentant le rang des octaves où les notes correspondantes ont leur place. Dès lors on se trouve en possession de trois notes de la gamme naturelle : *ut, sol, mi* ; et en réduisant ces notes à la première octave par une opération de dédoublement, on a pour

représenter *mi* et *sol* les nombres $\frac{5}{4}$ et $\frac{3}{2}$. Pour avoir le * re*, on a

pris la quinte du *sol* abaissée d'une octave, ou $\frac{9}{8}$; pour le *fa*, on a

pris la quinte inférieure de l'*ut* aigu ou $\frac{4}{3}$. Restent le *la* et le *si* : le

premier est la tierce majeure du *fa* ou $\frac{5}{3}$; le *si* est la quinte du *mi* ou

$\frac{15}{8}$. On a donc le tableau suivant :

<i>ut</i>	<i>ré</i>	<i>mi</i>	<i>fa</i>	<i>sol</i>	<i>la</i>	<i>si</i>	<i>ut₂</i>
1	$\frac{9}{8}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{15}{8}$	2.

On a complété le système en prescrivant de multiplier chacun de ces nombres par $\frac{25}{24}$ ou par $\frac{24}{25}$, suivant qu'on voulait obtenir le *dièse* ou le *bémol* du son correspondant. Comme on le voit, tous ces nombres sont très-simples, et, en les réduisant à leurs éléments, ils ne contiennent que les nombres premiers 2, 3 et 5. Euler était parvenu à ces résultats par des raisons purement métaphysiques, et avant l'invention des moyens de recherches si précis que l'on possède aujourd'hui.

Or, si vous calculez les intervalles successifs de cette gamme en divisant chaque nombre par celui qui le précède, vous trouvez les résultats que voici :

<i>ut</i>	—	<i>ré</i>	—	<i>mi</i>	—	<i>fa</i>	—	<i>sol</i>	—	<i>la</i>	—	<i>si</i>	—	<i>ut₂</i>
$\frac{9}{8}$		$\frac{10}{9}$		$\frac{16}{15}$		$\frac{9}{8}$		$\frac{10}{9}$		$\frac{9}{8}$		$\frac{16}{15}$		

En d'autres termes, inégalités des secondes majeures. En outre, si vous passez de la gamme naturelle à une autre gamme quelconque, non-seulement les secondes majeures conservent leur inégalité et les secondes mineures ne restent plus égales à $\frac{16}{15}$, mais encore l'ordre des secondes majeures inégales se trouve changé et vous rencontrez $\frac{10}{9}$

là où était $\frac{9}{8}$, et inversement. Enfin, si vous calculez deux notes enharmoniques telles que *ut dièse* et *ré bémol*, vous obtenez ce résultat, absolument contraire au deuxième fait rappelé plus haut : l'*ut dièse* plus grave que le *ré bémol*.

Si je n'avais pas une meilleure théorie à offrir à mes lecteurs, je me serais bien gardé d'appeler leur attention sur des différences aussi minces. On sait en effet que l'oreille n'est pas douée d'une sensibilité indéfinie; que la fraction $\frac{1}{81}$, différence des deux secondes majeures inégales, est parfaitement négligeable. On sait également qu'une

des ressources de la musique est précisément fondée sur la confusion des notes enharmoniques, et que l'enharmonie donne lieu à de très-jolis effets, amenés par la transition brusque d'une note à son enharmonique, sans que l'oreille s'aperçoive de l'escamotage dont elle est victime. Je reconnais donc avec tous les physiciens et tous les musiciens du monde que la pratique a des licences permises et même heureuses; mais on ne saurait me contester le droit de recourir aux mêmes tolérances si je parviens à établir une échelle diatonique plus conforme que l'échelle physique à l'interprétation des faits musicaux, surtout si mes nombres sont plus simples. Bien plus, on ne saurait m'en vouloir de me passer de ces licences et de pousser la rigueur jusqu'à tenir compte des *commas* dont les acousticiens font usage pour la justification de leur théorie.

J'arrive à la façon dont j'envisage, pour ma part, la génération de la gamme. Je me hâte de dire que je n'entends pas désigner par là le procédé suivant lequel les musiciens ont dû trouver, dès l'origine, l'échelle de sons qui forme la base de leur art. C'est là une question qui touche à des considérations historiques bien éloignées de mon sujet. Je veux simplement indiquer une manière de voir toute personnelle qui repose sur une formule connue depuis longtemps et dont je tire des conséquences propres à établir une théorie nouvelle. La formule à laquelle je fais allusion n'est autre chose que la série (*fa, ut, sol, ré, la, mi, si*) qui donne par une suite de quintes toutes les notes de la gamme dans un ordre algébrique. En continuant la série de quintes au delà du *si*, on retombe sur la même période, mais en affectant chaque note d'un *dièse*; plus loin que *si dièse*, on trouve une série semblable, mais avec des *doubles dièses*, et ainsi de suite. Au lieu de monter, si nous descendons à partir du *fa* par quintes inférieures, nous retrouvons encore la même série, mais cette fois chaque terme est affecté d'un *bémol*; plus bas que le *fa bémol*, on trouve la série des *doubles bémols*, puis les *triples bémols*, etc. Et si nous désignons par *a* le nombre qui mesure le rapport de quinte, la série dont il s'agit se traduit par la progression géométrique suivante :

$$\dots \bar{a}^3 : \bar{a}^2 : \bar{a}^1 : a^0 : a^1 : a^2 : a^3 : a^4 : a^5 \dots$$

Il n'est pas possible de trouver en musique une deuxième série semblable, produite par un seul intervalle et fournissant dans sa période (*fa, ut, sol, ré, la, mi, si*) les sept notes de la gamme. Les premiers musiciens ont-ils eu connaissance de cette formule? Y ont-ils puisé les sept notes et les ont-ils arrangées dans l'ordre où ils les emploient, par une suite d'inversions? Je l'ignore; je dirai même que je ne le crois pas. La loi physiologique par laquelle ils ont été guidés à leur insu,

l'instinct musical si l'on veut, a dû précéder le sens analytique. D'ailleurs, que nous importe ? Il y a là une loi de génération de la plus grande simplicité, et il nous est bien permis de la consulter quand il s'agit de trouver la mesure exacte de l'échelle de la musique. Il nous reste à savoir si la seule notion de l'intervalle de quinte va suffire à donner une échelle qui s'identifie toujours à elle-même, quel que soit son point de départ, et c'est ce que nous allons mettre en évidence en quelques mots.

L'intervalle de quinte est, après l'octave, le plus facile à déterminer avec justesse. Une oreille, même peu exercée, ne saurait s'y tromper.

Les nombres 2 et $\frac{3}{2}$, trouvés pour l'octave et la quinte, seront donc adoptés comme la mesure rigoureuse de ces intervalles ; du reste, ils sont fournis par les harmoniques les plus perceptibles de la résonance ; il y a d'ailleurs lieu de croire que la tierce reconnue dans le faisceau harmonique peut bien n'avoir pas été mesurée avec toute la rigueur désirable, et cela avec d'autant plus de raison qu'elle est fort difficile à discerner, vu son éloignement du son générateur. Je pourrais également dire aux physiciens : Vous trouvez la quinte et la tierce majeure dans la résonance multiple et vous vous en contentez pour l'édifice de votre théorie. Pourquoi ne cherchez-vous pas les autres notes, ne serait-ce que pour vérifier vos nombres ? Pourquoi surtout ne tirez-vous aucune conséquence des notes étrangères à l'échelle diatonique, lesquelles se trouvent en grand nombre dans la résonance de certains corps sonores, tels que les diapasons et les cloches ?

Quoi qu'il en soit, si nous ne conservons que la quinte, et si nous considérons l'octave comme une *réplique*, ainsi que l'appelle Rameau, notre progression géométrique devient :

$$\dots \left(\frac{2}{3}\right)^{-2} : \left(\frac{3}{2}\right)^{-1} : \left(\frac{3}{2}\right)^0 : \left(\frac{3}{2}\right)^1 : \left(\frac{3}{2}\right)^2 : \left(\frac{3}{2}\right)^3 \dots$$

En ramenant le tout à l'étendue d'une octave dont le premier terme

serait $\left(\frac{3}{2}\right)^0$ c'est-à-dire l'unité, nous aurons :

$$1, \frac{1}{2} \left(\frac{3}{2}\right)^1, \frac{1}{4} \left(\frac{3}{2}\right)^2, 2 \left(\frac{3}{2}\right)^{-1}, \left(\frac{3}{2}\right)^1, \frac{1}{2} \left(\frac{3}{2}\right)^2, \frac{1}{4} \left(\frac{3}{2}\right)^3, 2$$

que nous pouvons traduire par la gamme :

*ut, ré, mi, fa, sol, la, si, ut*₂

Afin de rendre les fractions plus facilement comparables, nous écrirons :

$$1, \frac{9}{8}, \frac{3^2}{2^6}, \frac{4}{3}, \frac{3}{2}, \frac{3^3}{2^4}, \frac{3^5}{2^7}, 2$$

Il est dès-lors facile de s'assurer que toutes les secondes majeures sont égales entre elles et à $\frac{9}{8}$; que les secondes mineures sont égales toutes deux à $\frac{28}{33}$; enfin que la position relative des notes enharmoniques est conforme au sentiment musical.

Et cette mesure, malgré sa complication apparente, est encore plus simple que celle des acousticiens, puisqu'elle ne contient que les facteurs 2 et 3. Elle donne lieu en outre à une échelle qui reste comparable à elle-même quelque soit son point de départ, et qui rend compte de tous les faits musicaux sans recourir au moindre *comma*.

Voici la construction géométrique que je propose pour représenter ces résultats, et pour l'intelligence de laquelle je prie les lecteurs de vouloir bien suivre sur la planche. J'ai représenté en *obak* (fig. 1) un carré dont le côté mesure l'unité de longueur. Sa diagonale sera donc égale à $\sqrt{2}$. Je rapporte *oa* suivant *oc* par un arc de cercle; je tire *cd* parallèlement à *ba* et je prolonge *ak* jusqu'en *d*: la ligne *od* sera mesurée par $\sqrt{3}$. On sait que cette ligne n'est autre chose que la grande diagonale du cube construit sur l'unité de surface. Ainsi dans le triangle *odc* on a: $dc = 1$, $oc = \sqrt{2}$ et $od = \sqrt{3}$. Si nous décrivons du point *o* pour centre un arc de cercle ayant *od* pour rayon jusqu'à sa rencontre en *e* avec *oc*, et si nous tirons *ef* parallèlement à *cd*, nous pourrions établir l'égalité de rapports:

$$\frac{ef}{dc} = \frac{eo}{co} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$$

Si nous répétons la construction une fois de plus, décrivant avec *of* pour rayon un arc de cercle qui arrive en *g*, et tirant la ligne *gh*, nous avons encore:

$$\frac{hg}{ef} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \text{ et par suite } \frac{hg}{dc} = \frac{3}{2}$$

Par conséquent, en ne conservant de la fig. 1 que les triangles *odc* et *ogh*, le rapport des lignes *gh* et *cd* représentera le rapport de la quinte.

Ceci posé, il est bien évident que si nous répétons la même construction un nombre de fois indéfini, nous pourrions avoir les longueurs

proportionnelles aux différents termes de la progression des quintes. Nous ramènerions tous ces termes à se trouver compris dans l'étendue d'une octave en les divisant par 2 un nombre de fois suffisant. Mais la construction que je donne dans la figure 2 est beaucoup plus simple que cela : elle a l'avantage de fournir à la fois et les longueurs proportionnelles aux nombres de vibrations qui sont relatifs aux divers degrés de l'échelle musicale, et les longueurs des cordes qui produiraient les sons correspondants. Il est bien entendu que l'unité de longueur étant prise arbitraire, les longueurs mesurées sur la figure ne représentent que des quantités proportionnelles.

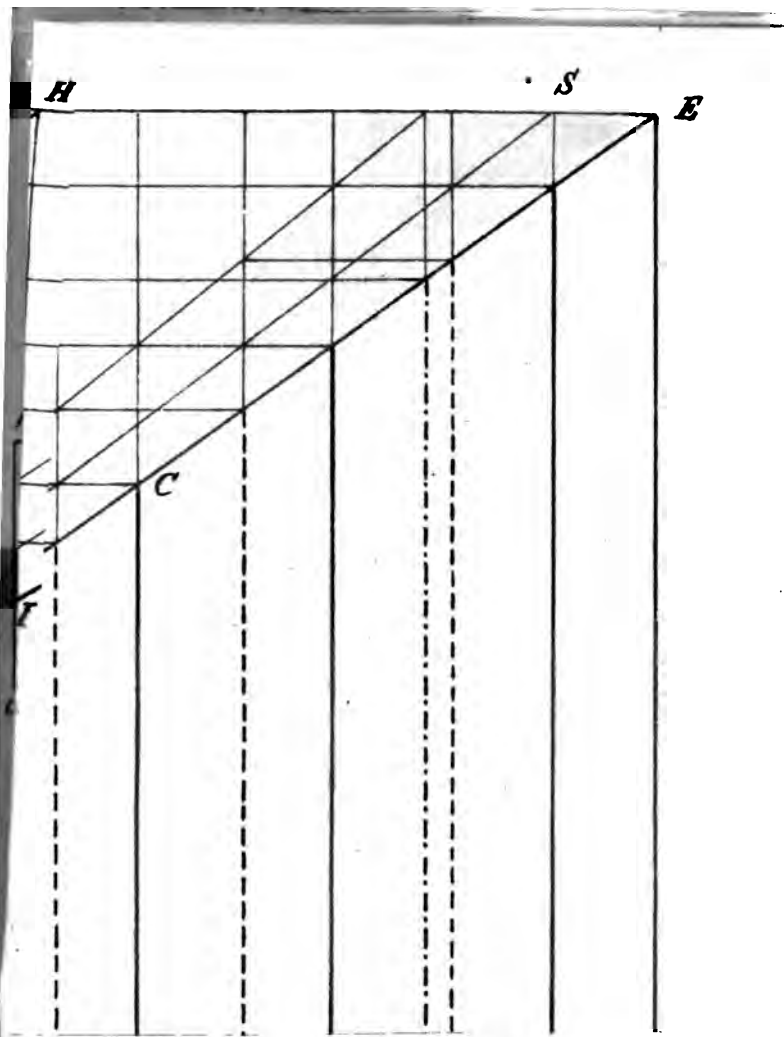
J'ai reporté en OAB le triangle *odc*, à une plus grande échelle. La ligne CD a été obtenue par la construction de la quinte, et la ligne EF représente l'octave de AB, c'est-à-dire le double de cette dernière. J'ai ainsi l'*ut*, le *sol*, l'*ut* aigu, et partant, les limites extrêmes entre lesquels vont s'échelonner tous les degrés de la série musicale.

Pour avoir le *fa*, je remarque que cette note faisant quinte avec l'*ut* aigu doit avoir une longueur qui soit à celle de l'*ut* aigu dans le rapport de l'*ut* au *sol*. Je tire EH et CG parallèlement à OB ; je conduis OG jusqu'en H, et j'abaisse HK perpendiculairement sur OB : la longueur cherchée est IK. On voit bien, en effet, que cette ligne est à l'*ut* aigu HK dans le rapport de l'*ut* grave AB au *sol* GB.

Il est facile de se figurer dès à présent comment on arrive aux autres notes. Nous trouvant en possession d'une seconde majeure *fa-sol*, nous pouvons en profiter pour faire avec cet intervalle exactement la même construction qu'avec la quinte, et nous obtenons ainsi successivement *ré*, *mi*, *la* et *si*. Nous avons construit par là une gamme diatonique complète.

D'après ce qui a été dit à propos de la formation des *dièses* et des *bémols*, on comprend que la considération de la seconde mineure suffise pour les déterminer tous d'un seul coup. Si vous prolongez le *si* jusqu'en S et si vous tirez la ligne convergente OS, les *dièses* et *bémols* s'obtiendront par une série d'escaliers ascendants et descendants qui s'appuyèrent d'une part à cette ligne et de l'autre aux notes naturelles. Les *doubles dièses* et les *doubles bémols* se construisent absolument de même, et l'on peut aller ainsi bien au delà des notes usitées. Le 15^e dièse du *fa*, si on désire le connaître, devient la détermination la plus simple du monde.

J'ai promis de donner les longueurs des cordes vibrantes qui produisent par leur résonnance les sons de la gamme dont on vient de trouver la mesure en nombres de vibration. On sait que ces longueurs sont en raison inverse des nombres de vibration : dès lors, si l'on coupe les lignes qui convergent au point O par une ligne AL paral-



573
 per-
 exem-
 unité
 st la

 latifs
 nt ai-
 exac-
 bien
 ir un

25.
 5.
 —
 0
 4
 3

ne double demol.....	1.97308		0.500000	
UT aigu	2.00000	2.00000	0.506822	0.500000
			0.500000	

propor

Nous

d'une

Mais l

simple

propo

vers c

produ

de lo

figure

J'ai

ligne

repré

J'ai t

entre

Po

aigu

port

OG j

guel

aigu

Il

aux

jeur

exac

ains

gam

D

bém

suffi

si j

bém

dan

natt

abs

usit

miu

J'

sen

ver

mesure en nombre de vibration : dès lors, si l'on
sont en raison inverse des nombres de vibration : dès lors, si l'on
coupe les lignes qui convergent au point O par une ligne AL paral-

lèle à OB, et si l'on abaisse de chaque point d'intersection une perpendiculaire sur OB, on aura les longueurs cherchées. Car, par exemple, on peut écrire : $\frac{QR}{PR} = \frac{AB}{GB}$, c'est-à-dire que QR est à l'ut unité dans le rapport de cette unité au sol; en d'autres termes QR est la longueur de corde qui convient à la quinte.

Il me reste, pour terminer, à donner le tableau des nombres relatifs à tous les degrés usités de l'échelle musicale. Ces coefficients pourront aider les personnes qui seraient désireuses de reproduire avec plus d'exactitude la planche dont mon travail est accompagné. On se bornera, bien entendu, aux premières décimales qui sont plus que suffisantes pour un tracé graphique.

DEGRÉS DE L'ÉCHELLE.	NOMBRES DE VIBRATIONS.		LONGUEURS DES CORDES.	
	JUSTES.	TEMPÉRÉS.	JUSTES.	TEMPÉRÉS.
UT fondamental.....	1.00000	1.00000	1.000000	1.000000
Si dièse.....	1.01364		0.986340	
Ré bémol.....	1.05349		0.949219	
Ut dièse.....	1.06787	1.05946	0.936443	0.943874
Si double dièse.....	1.08244		0.923838	
Mi double bémol.....	1.10986		0.901116	
RE.....	1.12500	1.12246	0.888889	0.890899
Ut double dièse.....	1.14035		0.876925	
Fa double bémol.....	1.16923		0.853294	
Mi bémol.....	1.18519		0.843750	
Ré dièse.....	1.20135	1/18921	0.832393	0.840894
Fa bémol.....	1.24859		0.800903	
MI.....	1.25562	1.25992	0.790123	0.793701
Ré double dièse.....	1.28289		0.779489	
Sol double bémol.....	1.31539		0.760232	
FA.....	1.33333	1.33484	0.750000	0.749154
Mi dièse.....	1.35152		0.739905	
Sol bémol.....	1.40466		0.711914	
Fa dièse.....	1.42383	1.41421	0.702332	0.707107
Mi double dièse.....	1.44325		0.692879	
La double bémol.....	1.47981		0.675762	
SOL.....	1.50000	1.49831	0.666667	0.667420
Fa double dièse.....	1.52047		0.657694	
La bémol.....	1.58025		0.632812	
Sol dièse.....	1.60181	1.58740	0.624295	0.629960
Si double bémol.....	1.66479		0.600678	
LA.....	1.68750	1.68179	0.592593	0.594604
Sol double dièse.....	1.71052		0.584617	
Ut double bémol.....	1.75789		0.570174	
Si bémol.....	1.77778		0.562500	
La dièse.....	1.80203	1.78180	0.554929	0.561231
Ut bémol.....	1.87289		0.533936	
SI.....	1.89844	1.88775	0.526749	0.529732
La double dièse.....	1.92434		0.519659	
Ré double bémol.....	1.97308		0.506822	
UT aigu.....	2.00000	2.00000	0.500000	0.500000

J'ai mis en regard de ces nombres les termes correspondants d'une gamme tempérée : on sait que cette gamme procède par 12 intervalles égaux, et qu'elle peut se traduire par une progression géométrique de 13 termes commençant à 1, finissant à 2, la raison se trouvant à la racine 12^e de 2 :

Un dernier mot. Depuis quelques années, un certain nombre de chercheurs semblent s'être entendus pour demander aux nombres simples la solution de plusieurs problèmes d'esthétique. Les uns trouvant une grande analogie entre les 7 notes de la gamme, et les 7 couleurs simples du spectre solaire, ont appliqué la théorie physique des sons musicaux à la mesure numérique d'une qualité des couleurs qu'ils ont nommée *intensité*, et qui paraîtrait correspondre à la *hauteur* des phénomènes sonores. D'autres ont étudié sous ce rapport les *proportions* du corps humain ; d'autres les relations de *distances* entre les différentes lignes qui sont la base de la perspective. Peut-être ma théorie s'appliquerait-elle à l'objet qu'ils poursuivent ; mais j'ai le regret de déclarer que la nature de mes occupations m'empêche d'entreprendre cette tâche. Ce dont je suis un peu plus convaincu, c'est que les nombres 2 et 3 semblent régir toutes les *proportions* de l'architecture. Un savant architecte hongrois, M. Henszlmann, s'occupe depuis plus de vingt-cinq ans de coordonner les recherches qu'il a entreprises à ce sujet, et il est parvenu à vérifier par des moyens fondés sur une loi géométrique fort simple, les proportions des plus beaux monuments de l'antiquité. Il est persuadé que les anciens avaient un procédé géométrique dont le secret s'est perdu, pour donner à leur architecture les proportions qu'on y admire. Quoi qu'il en soit, c'est à lui que je dois l'idée première de ma théorie musicale, et je lui en rends ici témoignage. Je laisse à d'autres le soin de développer les conséquences de ma démonstration, et, s'il est possible, de l'appliquer aux différentes branches de l'esthétique.

MAGNÉTISME.

Sur la déviation de la boussole dans les navires en fer, *leçon faite à Royal Institution par M. ARCHIBALD SMITH.* — La déviation de la boussole est un sujet d'une importance considérable ; cette importance croît en raison de la quantité de fer employé dans la construction des navires et de l'accroissement, qui en est la conséquence, dans la déviation et l'irrégularité apparente des lois de cette déviation.

Considérations générales. — I. Un aimant est un barreau d'acier dont les extrémités ont des propriétés contraires. Ces extrémités sont généralement marquées N. et S. (nord et sud); mais, pour éviter toute confusion, il convient de les distinguer par les mots *rouge* et *bleu* (ce que rappelleront la lettre R du mot noRd et la lettre U du mot sUd).

L'extrémité rouge d'un aimant a la propriété d'attirer l'extrémité bleue et de repousser l'extrémité rouge d'un autre aimant, et *vice versa*. Si nous plaçons deux aimants à une petite distance l'un de l'autre sur la même ligne, de façon que leurs pôles contraires se regardent, et si nous mettons dans l'intervalle qui les sépare un barreau de fer doux, celui-ci sera aimanté par induction; l'extrémité voisine du pôle bleu d'un des aimants deviendra un pôle rouge, l'extrémité voisine du pôle rouge de l'autre aimant deviendra un pôle bleu. Si nous faisons tourner le barreau autour de son centre, il perdra graduellement son magnétisme jusqu'à ce qu'il arrive à être perpendiculaire à la ligne des aimants; il sera alors à l'état neutre, et, si nous continuons à le faire tourner, il sera aimanté en sens contraire.

La terre est un aimant qui a son pôle bleu à 70° de latitude nord et à 90° de longitude ouest; son pôle rouge à 75° de latitude sud et à 154° de longitude est.

La direction de la force magnétique à Londres est aujourd'hui la même que s'il y avait un pôle bleu à 20° 1/2 à l'ouest du nord et à 68° au-dessous de l'horizon; un pôle rouge à 20° 1/2 à l'est du sud et à 60° au-dessus de l'horizon. Cette direction est appelée la ligne de force, ou la ligne d'« inclinaison ». Si l'on tient un barreau de fer doux dans la ligne d'inclinaison, il s'aimante instantanément; son extrémité nord ou inférieure devient un pôle rouge, son extrémité sud ou supérieure devient un pôle bleu. Si on tient le barreau verticalement, son extrémité inférieure sera encore un pôle rouge, mais moins intense; son extrémité supérieure sera un pôle bleu, également moins intense. Si l'on tient le barreau horizontalement, dans la direction du nord au sud, l'extrémité nord sera un pôle rouge, mais avec une intensité encore moindre que précédemment, et l'extrémité sud un pôle bleu, pareillement avec une bien moindre intensité. Si, maintenant, nous faisons tourner le barreau dans le même plan horizontal, son magnétisme diminuera jusqu'à ce qu'il atteigne la direction de l'est à l'ouest, où il sera à l'état neutre; et si nous continuons de le faire tourner, son magnétisme sera renversé; ces changements seront bien augmentés si on le frappe à coups de marteau dans chaque position. Dans un barreau dont je me suis servi, l'effet a été augmenté par le martelage de 12 à 80, ou de six à sept fois. Si le fer avait été parfaitement

doux, il résulte des expériences de Weber et de Thalen que l'effet aurait été environ trente-six fois plus grand.

Une sphère de fer doux s'aimante de la même manière, dans quelque sens qu'on la tienne. Le diamètre parallèle à la ligne d'inclinaison est l'axe d'aimantation ; la moitié inférieure et nord de la surface devient un pôle rouge ; la moitié supérieure et sud devient un pôle bleu.

Dans des corps d'une autre forme les effets sont semblables, quoique moins réguliers, si la forme est irrégulière.

Dans un vaisseau en fer qui est sur le chantier, il se développe une aimantation intense par le martelage ; le magnétisme rouge se développe dans la partie inférieure et nord du vaisseau ; le magnétisme bleu, dans la partie supérieure et sud.

Comme la place ordinaire de la boussole est à l'arrière du vaisseau, il s'ensuit que, dans le cas où un vaisseau a été construit l'avant au nord, l'aiguille est située dans un lieu où règne un magnétisme bleu intense ; ce magnétisme entraîne fortement l'extrémité nord de la boussole vers l'arrière et de haut en bas ; il produit généralement une grande déviation et, en outre, une grande erreur dans l'acte du balancement ou soulèvement du navire.

Sur de pareils vaisseaux, il est très-important d'avoir bien à l'avant une boussole étalon.

Sur des vaisseaux construits l'avant au sud, il y a généralement moins de déviation et d'erreur de direction dans la position ordinaire de la boussole.

Sur des vaisseaux construits dans la position de l'est à l'ouest, la grandeur de la déviation est généralement moindre, mais elle est moins régulière que sur les vaisseaux construits l'avant au sud.

Représentation théorique de la déviation. — Si on place un aimant devant la boussole, avec son pôle bleu tourné du côté de la boussole, il attirera l'extrémité nord de l'aiguille vers l'avant du vaisseau ; et quand le vaisseau fera un tour, il produira, dans le premier demi-tour ou celui de l'est, une déviation de la partie nord de la boussole à main droite ou à l'est ; dans le second demi-tour ou celui de l'ouest, une déviation à main gauche ou à l'ouest. Cette déviation est une partie de ce qu'on appelle la déviation *semi-circulaire*.

Si l'on place un barreau de fer doux verticalement en face de la boussole, avec son extrémité supérieure au niveau de la boussole, cette extrémité, qui sera un pôle bleu, attirera l'extrémité nord de l'aiguille, et produira une déviation exactement de la même espèce que l'aimant que nous avons considéré. Elle augmentera donc simplement la déviation semi-circulaire produite par le premier aimant. Si l'extrémité rouge de l'aimant imaginaire, ou l'extrémité inférieure du

barreau imaginaire, est la plus rapprochée de la boussole, ou si l'aimant ou le barreau sont derrière la boussole, il se produira un effet de même espèce, mais en sens contraire.

Un aimant à tribord ou à bâbord de la boussole produira un effet semblable, seulement il y aura une déviation d'une espèce quand l'avant du vaisseau sera dans son demi-tour nord, et une déviation d'une autre espèce dans le demi-tour sud. C'est l'autre partie de la déviation *semi-circulaire*.

L'effet des deux aimants et du barreau de fer doux que nous avons considéré représente l'ensemble de ce qu'on appelle la déviation *semi-circulaire*.

Si l'on place un barreau horizontal de fer doux devant la boussole et tourné vers elle, mais à tribord ou à bâbord, il est facile de voir que, quand l'avant du vaisseau est N., S., E. ou O., il ne produit pas de déviation. Quand le vaisseau est N.-E. et S.-O., le barreau produit une déviation à droite ou à l'est, et quand le vaisseau est S.-E. ou N.-O., il y a déviation à gauche ou à l'ouest. C'est ce qu'on appelle la déviation *quadrantale*.

Un barreau horizontal de fer doux dirigé du côté de la boussole, mais placé à tribord ou à bâbord, produira un effet tout à fait contraire et corrigera l'effet produit par le premier barreau ; mais si le barreau, au lieu d'être placé d'un côté, traverse la boîte de la boussole, il produira exactement le même effet que le premier barreau. Les deux barreaux concourront à produire la déviation *quadrantale*.

Une déviation *quadrantale* de la même espèce serait produite si le premier barreau traversait la boussole au lieu d'être d'un seul côté, pourvu toujours que sa force fût moindre que celle du barreau transversal.

Dans presque tous les vaisseaux connus, la déviation *quadrantale* est celle qui serait produite par deux barreaux semblables, c'est-à-dire par des barreaux de l'un ou de l'autre des types suivants :



Il y a entre ces deux types une différence importante, qu'il est facile de reconnaître. Le second type diminuerait la force directrice de l'aiguille ; le premier l'augmenterait ou la diminuerait, suivant que

la force des barreaux antérieur et postérieur serait plus grande ou moindre que celle du barreau transversal.

Les figures suivantes mettent en évidence l'effet du magnétisme quand le vaisseau est soulevé. Il est aisé de voir, en effet, que, si le vaisseau est soulevé, l'extrémité supérieure du barreau transversal devient pôle bleu et attire l'extrémité nord de l'aiguille contre le vent, et aussi que l'extrémité supérieure du barreau vertical, qui est au-dessous dans la première figure, par l'effet du balancement, est portée contre le vent, attire l'extrémité nord de l'aiguille contre le vent et augmente l'erreur de soulèvement causée par le barreau transversal, tandis que dans la deuxième figure il est porté selon le vent et contre-balance l'erreur de balancement causée par le barreau transversal.



Les boussoles qui sont sur le pont supérieur des vaisseaux en fer, surtout si ceux-ci ont été construits l'avant au nord, appartiennent au premier type, et il y a généralement une grande erreur de balancement contre le vent. Les boussoles qui sont sur le pont principal, particulièrement sur celui des vaisseaux cuirassés, sont généralement du second type, et l'erreur de balancement est souvent dans le sens du vent.

La grandeur de l'erreur, dans chaque cas, peut être déterminée facilement par des observations de la force verticale, et en séparant les deux parties de la déviation quadrantale, sans incliner réellement le vaisseau.

Les aimants et les barreaux de fer que nous avons imaginés doivent être considérés, non pas simplement comme des cas possibles, mais comme représentant fidèlement ce qui a lieu réellement sur tous les vaisseaux. Ils sont effectivement l'interprétation physique des formules générales de Poisson, relatives à l'action du magnétisme induit, lesquelles font voir que l'influence du fer d'un corps, quelque irrégulier qu'il soit, sur une particule magnétique, est exactement la même que celle de neuf barreaux de fer doux et de trois aimants. Quand le fer est distribué d'une manière symétrique, comme dans un vaisseau, le nombre des barreaux est réduit à cinq, savoir : les quatre que nous avons considérés, et un cinquième placé d'avant en arrière, avec une extrémité au-dessous de la boussole, ce qui rendra l'erreur de balancement plus grande ou moins grande avec l'avant du vaisseau au

nord qu'avec l'avant au sud ; mais cet effet n'a pas une grande importance.

Effet sur des vaisseaux particuliers. — Sur des vaisseaux en bois, la déviation semi-circulaire est représentée par un seul barreau vertical de fer doux devant la boussole, et la déviation quadrantale est très-petite. Sur des vaisseaux en fer, la déviation semi-circulaire est représentée, en général, par l'effet d'un aimant placé à l'endroit du vaisseau qui était au sud pendant qu'on le construisait, avec son pôle bleu tourné du côté de la boussole. Les vaisseaux cuirassés sont généralement cuirassés après leur lancement, et le magnétisme semi-circulaire dépend beaucoup de la position qu'ils occupaient pendant qu'on les cuirassait. Si on les a cuirassés dans une direction opposée à celle où ils se trouvaient pendant qu'on les construisait, la déviation est généralement diminuée ; quand on les cuirasse dans la même position qu'ils avaient pendant leur construction, la déviation semi-circulaire est généralement augmentée.

Changement de la déviation opérée par le temps. — Le magnétisme que nous avons appelé permanent n'est, en réalité, que subpermanent, et il change notablement, surtout si le vaisseau est exposé à des coups et à des efforts, de sorte que la déviation semi-circulaire s'altère beaucoup, en général, dans la première année après la construction. L'altération est généralement une diminution, quoiqu'elle puisse être une augmentation si la boussole, accidentellement ou par choix, a été mise dans une position où la déviation provenant du magnétisme induit neutralise exactement celle qui provient du magnétisme permanent.

En conséquence de ce changement, le gouvernement, sur la recommandation du surintendant du département du compas marin, a établi la règle qu'un vaisseau en fer ne serait pas employé pour les transports de passagers avant d'avoir fait un long voyage.

Il y a un changement très-remarquable dans la capacité qu'a le fer doux de recevoir l'aimantation par influence, ce qui semble indiquer quelque changement moléculaire dans le fer ; avec le temps il devient moins susceptible d'aimantation. L'effet de ce changement sur la résistance du fer est l'un des plus importants sur lesquels l'attention est maintenant dirigée.

Changement de la déviation produit par le changement de place. — Quand un vaisseau, allant au sud, arrive à l'équateur magnétique, le magnétisme terrestre est horizontal. Alors le barreau vertical de fer doux que nous avons imaginé ne s'aimante pas, et, par suite, la déviation semi-circulaire qui en résulte disparaît. Quand le vaisseau arrive sous les latitudes magnétiques méridionales, l'extrémité supérieure du

barreau devient alors un pôle rouge, repousse l'extrémité nord de l'aiguille et change le sens du magnétisme circulaire produit par le barreau.

Il n'y a pas de changement correspondant dans le magnétisme circulaire occasionné par le magnétisme permanent, excepté que, près de l'équateur magnétique, la force directrice du magnétisme terrestre étant plus grande qu'en Angleterre, la valeur de la déviation, produite par une même force perturbatrice, est diminuée proportionnellement.

On manque d'observations exactes sur les changements qui ont lieu dans la déviation des vaisseaux en fer sous différentes latitudes. On en recueille actuellement sur quelques-uns des vaisseaux de Sa Majesté qui sont dans les mers du Sud, mais il n'y a pas moyen d'obtenir des vaisseaux marchands des observations de cette espèce.

Il ne se produit pas de changement dans la déviation quadrantale par un changement dans la position géographique du vaisseau.

Effet des positions spéciales du fer. — Les extrémités supérieures ou inférieures de toutes les masses verticales de fer produisent des effets puissants sur l'aiguille. L'étambot, les appuis en fer, les tuyaux, les affûts de canon, produisent généralement de grandes déviations; mais si on fait un choix judicieux de la place de la boussole, ces objets, ou quelques-uns d'entre eux, peuvent servir de correcteurs. Les masses horizontales de fer, telles que les poutres des ponts, produisent un grand effet qui, en général, augmente la déviation quadrantale et diminue la force directrice. Ces deux causes d'erreur peuvent être détruites au moyen d'une pièce de fer aussi petite que possible, placée immédiatement au-dessous de la boussole, ou dans un cône décrit par une ligne passant par la boussole et faisant un angle de $54^{\circ} 45'$ avec la verticale.

Histoire de la science. — Le capitaine Flinders, dans son voyage en Australie au commencement de ce siècle, a été frappé de ce fait, que l'extrémité nord de la boussole était attirée à l'avant du vaisseau sous les latitudes nord, et à l'arrière sous les latitudes sud. Il a comparé avec une grande sagacité cet effet à celui produit par un barreau vertical de fer doux, et l'a corrigé en plaçant un barreau semblable derrière la boussole.

Plus tard, l'attention a été portée sur le même sujet dans le voyage de Ross et Parry dans la baie de Baffin; le général Sabine, alors capitaine, était attaché à ces expéditions en qualité d'astronome. Les déviations très-grandes qu'on a trouvées sous ces hautes latitudes ont attiré l'attention, et elles ont été soigneusement observées et discutées.

Les observations faites dans ces voyages ont occupé l'attention de Poisson, le grand mathématicien français qui, dans ses mémoires sur le magnétisme, publiés en 1824, a donné la première des formules générales de l'influence du fer que nous avons déjà rappelées, et qui les a appliquées avec succès aux observations faites en mer.

Vers l'année 1840, sur le rapport d'un comité de savants officiers, composé du général Sabine, de sir J. Ross et du capitaine Johnson, l'amirauté anglaise a adopté la mesure, constamment suivie depuis dans la marine royale, par suite de laquelle il y a toujours une boussole étalon différente de la boussole timonière, placée dans un lieu choisi, non à la convenance du timonier, mais où la valeur de la force magnétique, en ce lieu et à l'entour, soit la plus petite possible et uniforme. On observe avec soin les déviations de cette boussole par le balancement du vaisseau, et les déviations de chaque vaisseau sont enregistrées fidèlement. On a aussi désigné un officier dont la seule ou la principale fonction est la surveillance de la boussole.

Aucun vaisseau de la marine royale n'a jamais été perdu par suite des erreurs de la boussole ; et l'histoire magnétique de chaque vaisseau est si bien connue que, dans le cas de sa perte, il ne serait pas difficile d'arriver à se faire une opinion certaine sur l'effet de l'erreur de la boussole dans l'usage qu'on en a fait.

Dans le même temps l'attention de M. Airy, astronome royal, s'est portée sur la question particulière de la déviation de la boussole sur les vaisseaux en fer. M. Airy a proposé un moyen de corriger la déviation semi-circulaire par l'emploi des aimants, et la déviation quadrantale en se servant de cylindres de fer doux, analogues aux barreaux de fer doux que nous avons admis ; ce moyen a été par la suite souvent employé dans la marine marchande.

En 1836, le comité des boussoles de Liverpool a commencé une série de travaux principalement dirigés par son habile secrétaire, M. Rundell, résumés dans trois rapports très-précieux, et qui ont grandement servi au progrès de la science. Mais aujourd'hui ces recherches sont interrompues.

Ce qui se fait dans la marine royale. — Dans la marine royale, comme nous l'avons dit, chaque vaisseau a une boussole étalon placée dans un lieu choisi. On incline ou l'on fait tourner le vaisseau, et l'on observe, dans un certain nombre de positions que l'on détermine, soit par la comparaison avec une boussole placée sur la côte, soit par la comparaison avec un objet céleste, soit en observant un objet éloigné. On observe et on enregistre ainsi une table d'erreurs que l'on réduit, dont on déduit les coefficients de la déviation semi-circulaire et de la déviation quadrantale. On fait aussi des observations

de la force horizontale et de la force verticale, d'où l'on déduit la valeur de l'erreur de balancement; et si cette valeur est considérable, on la corrige par l'emploi d'un aimant vertical.

L'ensemble du procédé est décrit, les formules mathématiques et les procédés arithmétiques sont établis avec un certain nombre de méthodes graphiques convenables, dans le « *Manuel de l'amirauté, pour reconnaître et appliquer les déviations de la boussole causées par le fer d'un vaisseau.* » (Londres, Potter, 1863.)

Ce qui se fait dans la marine marchande. — Dans la marine marchande il n'y a pas de surintendance régulière pour la régularisation des instruments; elle est abandonnée aux constructeurs spéciaux des boussoles. Le plus souvent, il n'y a pas de boussole étalon séparée; la boussole du gouvernail est seule employée pour la navigation sur ces vaisseaux; elle est souvent placée si près du gouvernail et de ce qui s'y rattache, qu'elle a originairement des déviations très-grandes et très-irrégulières. Ces déviations sont corrigées par des aimants puissants. Il en résulte que le plus léger changement dans le magnétisme du vaisseau produit une déviation d'autant plus dangereuse que le capitaine croit sa boussole exempte d'erreur.

Ce grand inconvénient, qui résulte de l'emploi aveugle de la correction par les aimants, est un abus de la méthode et n'en dépend pas nécessairement.

Desiderata. — I. *Marine royale.* — Il semble que les seules *desiderata* sont qu'on apporte une plus grande attention au choix d'une place pour la boussole étalon, et à la position du vaisseau pendant qu'on le construit ou qu'on le cuirasse. La position de la boussole étalon doit être indiquée sur le plan de chaque vaisseau; et, avant qu'elle ne soit fixée définitivement, elle doit être soumise aux observations et aux conseils du surintendant du département des boussoles.

Les vaisseaux doivent, autant que possible, être construits l'avant au sud, et cuirassés dans la position contraire.

Il faut recommander avec soin d'étudier les points spéciaux soumis à l'amirauté par le surintendant du département des boussoles, car l'on peut espérer qu'il en résultera beaucoup d'avantages.

Une preuve de ce qui peut être exécuté dans cette voie a été déjà donnée dans le cas de plusieurs vaisseaux de la marine impériale russe, où les dispositions prises sous la surintendance du capitaine Belavenetz ont considérablement réduit la grandeur de la déviation.

II. *Marine marchande.* — C'est une question difficile, à cause du défaut d'une inspection générale, ou d'un moyen d'établir un système uniforme, et de la difficulté de recevoir, d'enregistrer, de réduire de discuter les observations faites.

Jusqu'à ce qu'il ne survienne quelque changement sous ce rapport, il n'est pas probable qu'il se produise beaucoup d'amélioration, ou que les vaisseaux marchands contribuent au progrès de la science.

Ce qui est à désirer, c'est que : 1° sur tous les vaisseaux à vapeur en fer pour les voyages, il y ait une boussole étalon différente de la boussole du gouvernail, placée dans un endroit tel que la valeur de la déviation qui se produit à l'entour soit petite et uniforme; 2° que les déviations indiquées par la boussole étalon soient recueillies et envoyées à un département du gouvernement;

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 2 Avril 1866.

M. Dupré de Rennes adresse une réclamation semblable, peut être, car nous n'en avons rien entendu, à celle que nous avons reçue de lui : « Dans le numéro des *Mondes* du 15 mars, je lis un article de M. Cazin dans lequel il commet par inadvertance, pour la seconde fois, une erreur de date que je tiens à rectifier. Mes travaux sur la théorie mécanique de la chaleur ont été commencés en 1859; à la fin de cette année, j'ai déposé à l'Académie un paquet cacheté. Mon premier mémoire a été communiqué à cette assemblée le 19 mars 1860; et depuis, je lui ai fait de fréquents envois. Je ne puis accepter que, perdant de vue mes extraits dans les comptes rendus, on fasse partir mes droits du moment où l'insertion a eu lieu dans les *Annales* de chimie et de physique. Quant au point particulier dont M. Cazin parle au bas de la page 427, et aussi dans un des bulletins de l'observatoire impérial, c'est le 8 mai 1863 que je l'ai adressé, et l'extrait se trouve dans le compte rendu du 18. »

— M. Fouqué envoie le plan de la baie de Santorin avec le promontoire du roi Georges qui a aujourd'hui 1300 mètres de circonférence et 65 mètres de hauteur, et l'îlot de l'Aphroëssa.

— M. de Paravey appelle l'attention sur un passage des *Mémoires* in-4 concernant les Chinois, dans lequel le père Amyot, célèbre missionnaire de la Chine, rend compte d'une expérience d'électricité faite par lui. En faisant agir sur l'aiguille d'une grande boussole la décharge

d'une machine électrique, il aurait vu la pointe nord de l'aiguille se soulever et venir adhérer au verre qui la recouvrait. L'honneur de la découverte des rapports entre le magnétisme et l'électricité reviendrait donc, dit M. de Paravey, au P. Amyot et non pas à Oersted. Il ne remarque pas que le fait rappelé par lui n'a aucun rapport avec le grand fait découvert par Oersted, la déviation à angle droit de l'aiguille aimantée sous l'influence du courant électrique.

— M. Ch. Tellier adresse un mémoire sur les appareils à l'aide desquels il obtient de grandes quantités de glace par la circulation de l'éther méthylique et la préparation de cet éther. Nous publions ailleurs le résumé de son travail.

— M. Lucas, ingénieur des ponts et chaussées à Angoulême, dépose un paquet cacheté.

— M. le maréchal Vaillant fait hommage de la deuxième partie du rapport sur les procédés de fécondation artificielle des céréales de M. Hooibrenk ; la Commission pense qu'il faut renoncer à la réalisation de ses promesses.

— M. le docteur Jules Cloquet présente avec les plus grands éloges, au nom de M. Scoutetten qui compte, dit-il, parmi les premiers chirurgiens de la France et les membres les plus éminents du grand corps de la médecine et de la chirurgie militaire, un opuscule très-intéressant sur les trichines, leur histoire naturelle et leur classification, et sur la trichinose.

— M. le docteur Guinier de Montpellier communique les résultats de quelques expériences nouvelles faites avec le laryngoscope relativement à l'obstacle prétendu que la sensibilité tactile de la luette et du pharynx en général oppose à l'examen laryngoscopique. Voici ses conclusions :

Pour obtenir l'insensibilité tactile de la luette, du voile du palais et de la paroi postérieure du pharynx, parties touchées par le miroir guttural dans l'examen laryngoscopique, il n'est besoin d'aucun médicament anesthésique préalable ; il suffit de recommander à celui que l'on examine de maintenir intacte sa respiration, en s'efforçant d'effectuer, au moyen de la respiration diaphragmatique, de larges mouvements respiratoires.

Une fois convaincue par une épreuve préalable de l'innocuité et de l'indifférence du contact du miroir guttural, la personne examinée se prêtera avec la plus grande docilité à toutes les explorations nécessaires.

— M. Charles Sainte-Claire Deville lit une lettre dans laquelle le R. P. Secchi signale comme pouvant avoir quelque relation avec l'éruption de Santorin, des secousses de tremblement de terre ressenties, le 21 février et le 7 mars dans une vallée aux environs de Spolète, région souvent agitée par les secousses souterraines.

— M. Regnault demande l'insertion dans les comptes rendus d'une note très-originale et très-intéressante de M. Dupré de Rennes sur les lois mathématiques qui président à la réunion des corps simples. Nous regrettons de ne pouvoir pas énoncer dès aujourd'hui les formules qui lient entre elles la surface, le volume, la densité, le coefficient de compressibilité, l'équivalent, etc., des corps qui s'unissent; elles sont un véritable tour de force, et nous désirons ardemment qu'elles soient vérifiées par l'expérience ou l'observation.

— M. Le Verrier présente et résume un grand mémoire de M. Villarceau sur la géodésie astronomique de la France. Il commence d'abord par écarter une crainte qu'il avait fait naître dans une communication antérieure, en mettant complètement en dehors de tout débat le mètre légal adopté par la Convention nationale, et qui résulte de la mesure de l'arc du méridien compris entre Dunkerque et Montjoux. Il n'est nullement certain que les méridiens soient égaux entre eux; la dix-millionième partie de la distance de l'équateur au pôle mesurée sur un méridien peut ne pas être une quantité constante; Delambre lui-même, relevant quelques erreurs de la triangulation, a trouvé que cette distance mesurée sur son méridien était de dix millions 724 mètres; mais tout cela ne touche pas à la longueur du mètre déposé dans les archives nationales, et toutes les données géodésiques seront jusqu'à la fin exprimées au moyen de cette unité immuable. Revenant au travail de M. Villarceau, qui a pour point de départ la détermination récente et exacte faite en très-grande partie par lui des longitudes, des latitudes, et des azimuts des côtés des triangles géodésiques de treize stations principales du réseau français, M. Le Verrier énumère les différences entre les valeurs déduites de la triangulation et les valeurs déterminées astronomiquement. A gauche et à droite, ou mieux à l'est et à l'ouest du méridien de Paris, les différences, qui varient pour les longitudes de 4 à 10 secondes, sont de signes contraires. Il est cependant deux exceptions remarquables qui constituent des anomalies réelles et indiquent des erreurs dont la cause est à chercher. Pour Biarritz la différence de longitude 4 secondes est positive, elle devrait être négative; pour Lyon cette différence, qui s'élève à 10 secondes, est négative, elle devrait être positive. D'une discussion très-savante et très-approfondie de ces différences, M. Villarceau conclut que l'aplatissement du sphéroïde

terrestre doit être augmenté et porté à un 286^m; que la longueur du rayon équatorial ou demi-grand axe est 6 350 588 mètres, et la distance du pôle à l'équateur 10 001 334 mètres. M. Villarceau affirme en outre qu'il y a très-certainement une erreur dans la partie de la triangulation comprise entre Rodez et Perpignan, et que cette erreur est assez grave pour imposer la nécessité d'une triangulation nouvelle. Si, partant de la base de Melun et marchant de triangle en triangle par le chemin le plus direct, on calcule la base de Perpignan, on constate une différence de 1 m. 82 entre la base calculée et la base mesurée. Si au lieu d'aller de Melun à Perpignan par le chemin le plus court, on fait intervenir le réseau pyrénéen, l'erreur de 1 m. 89 disparaît complètement; c'est donc sur le réseau direct de Rodez à Perpignan qu'existe l'erreur à corriger.

— M. Faivre de Lyon communique des observations sur les gaz contenus dans les vaisseaux des plantes.

— M. Poirel, candidat à la place vacante dans la section de géographie et de navigation, lit un mémoire sur la constitution chimique et les propriétés mécaniques des mortiers à l'aide desquels il construit ses blocs artificiels.

COMPLÉMENT DES DERNIÈRES SÉANCES.

Eruption boueuse des salses de Paterno, en Sicile; Note de M. Silvestri. — « Le 15 janvier, à 9 heures 30 minutes du soir, les habitants de Paterno, à la base sud-ouest de l'Etna, sentirent dans le pays et dans les environs un tremblement de terre. Le 22 du même mois, le terrain argileux, presque sec, de l'ancienne salse de Salinella de Paterno, au milieu des laves basaltiques, a été percé par des colonnes de boue à 46 degrés centigrades de température, qui ont fait de Salinella un lac fumant qui a étonné tous les campagnards. Les colonnes de boue avaient de 40 à 50 centimètres de diamètre, et jaillissaient, pendant les deux premiers jours, avec une impulsion extraordinaire jusqu'à hauteur d'homme, à cause du dégagement violent d'une grande masse de matière gazeuse, qui produisait un bruit particulier par la densité des liquides. Cette éruption boueuse se faisait principalement par six cratères circulaires de 1^m50 à 2 mètres de diamètre; mais il y en avait une quantité d'autres moins actifs à température ordinaire.

L'eau boueuse naturelle des cratères, dont la température s'est ainsi élevée, manifeste l'odeur des œufs pourris et noircit le papier d'acétate de plomb ; elle a une densité de 1,1469 et, après la filtration, de 1,0503. L'eau traversée par les gaz, dans ces cratères, forme à la surface une écume noirâtre, où j'ai trouvé du soufre et une substance bitumineuse qui brûle avec une flamme très-vive. L'eau est très-salée : elle contient 84 pour 100 de matières salines. Le chlorure de sodium est dans la proportion très-remarquable de 6,5 pour 100 ; le bicarbonate de chaux et le bicarbonate de magnésie donnent à l'eau des réactions alcalines. Elle tient en solution des quantités notables d'un mélange gazeux d'acide carbonique, oxygène, azote. — La grande masse gazeuse qui n'est pas dissoute, mais qui accompagne les sources de boue, présente une odeur de pétrole. A la salina del Fiume, au sud-ouest de Paterno, à un kilom. et demi de Salinella, près du fleuve Simeto, s'est formé un nouveau cratère qui, quoique à une température ordinaire, est très-actif pour la quantité d'eau et de gaz. A San-Biagio, à deux kilomètres de distance au sud-est de Paterno, où M. Fouqué et moi avons étudié ensemble, en avril 1863, un petit cratère toujours actif, le sol est maintenant fermé et ne donne plus ni eau ni gaz. »

Sur un nouvel instrument, l'iridoscope. — Note de M. Robert Houdin. — Si l'on couvre un œil avec l'iridoscope en regardant vers le ciel ou vers toute lumière diffuse, la vue est tout aussitôt saisie d'un disque lumineux présentant de notables irrégularités.

Cette apparition est la représentation des diverses parties constitutives de l'œil. Pour faire comprendre ce phénomène, je vais faire précéder mon explication d'une comparaison : lorsque l'on veut voir si l'eau d'une carafe est limpide et transparente, on la met devant ses yeux en dirigeant le regard vers le ciel, c'est-à-dire vers un but lumineux dégagé d'images sensibles. Si cette eau est complètement pure, aucun objet ne frappera l'œil ; mais si ce liquide contient des corps étrangers, leur forme se peindra dans la vue. Tels sont les effets produits par l'iridoscope sur les différents milieux de l'œil. Ainsi, si la lumière envoyée par l'ouverture de l'instrument ne rencontre dans l'œil que des milieux homogènes, calmes, transparents, possédant des courbures et des surfaces égales et régulières, etc., il ne se peindra sur la rétine qu'un disque lumineux d'une complète uniformité. Mais, s'il en est autrement, la lumière, ayant à traverser des corps plus ou moins opaques ou subissant des réfractions irrégulières, n'arrivera plus sur la rétine que modifiée par les obstacles qu'elle aura rencontrés. L'iridoscope est simple comme le système sur lequel il est

fondé ; il ne se compose que d'une coquille au centre de laquelle est un très-petit trou. La coquille a pour but d'isoler l'œil en le couvrant ; son ouverture envoie dans l'œil des rayons lumineux. Cette ouverture suit les lois de tout diaphragme : plus elle est petite, plus les objets qu'elle fait percevoir sont nets et distincts, à la condition, toutefois, d'augmenter l'intensité du foyer de lumière proportionnellement à la diminution de l'ouverture qui lui donne passage. — L'iridoscope procure les observations suivantes :

- 1° La vision directe (images relativement renversées) ;
- 2° L'arrosement du globe de l'œil par les larmes ;
- 3° Les irrégularités de la cornée ;
- 4° La forme de l'iris, sa dilatation, ses bords irisés ;
- 5° Les insudations des humeurs aqueuses, leur trouble accidentel ;
- 6° Tout trouble ou toute déformation dans les différents milieux de l'œil ;
- 7° Deux curieuses illusions de la vue.

La vision directe présente des particularités intéressantes. Les objets placés en dehors de l'iridoscope se peignent à l'envers sur la rétine, selon les lois de la vision naturelle, tandis qu'à l'intérieur de l'instrument ces objets sont représentés à l'endroit. La paupière, lorsqu'on la ferme à moitié, paraît, par ce fait, dans une position renversée. Deux pointes placées l'une en dedans, l'autre en dehors de l'instrument, sur une même ligne et dans la même direction, paraissent dans une position opposée ; leurs pointes se touchent. Dans l'arrosement du globe de l'œil, le mouvement des larmes, leurs surfaces et leurs courbures irrégulières, la font facilement percevoir sur la rétine. Les irrégularités de la cornée sont le résultat de fissures et de déformations dans ses surfaces.

On voit très-distinctement dans l'iridoscope la dilatation et la contraction de l'iris. Ces effets se produisent à volonté dans de grandes proportions. Il ne s'agit pour cela que de saisir l'œil libre d'une vive sensation de lumière et de le faire rentrer ensuite dans l'obscurité. La moindre déformation de l'iris est très-sensible. Deux observations faites par deux personnes affectées d'un trouble dans la vue ont produit des résultats très-distincts et dignes d'étude. Les insudations des humeurs aqueuses se perçoivent facilement lorsque l'œil est fatigué par une longue observation. Ne serait-ce pas un remplacement de liquide nécessité par une dilatation trop prolongée ?

Le trouble des humeurs aqueuses se produit très-facilement en frottant, à travers les paupières, le globe de l'œil. Celui-ci, se trouvant déprimé, produit des ondulations sensibles sur les liquides qu'il contient. Les troubles des différents milieux sont également cons-

tatés par des images. Ainsi la cataracte, dans ses envahissements successifs, se perçoit par un voile qui couvre plus ou moins le disque lumineux. Nous reviendrons sur cette si intéressante communication d'un homme éminemment ingénieux.

Sur la position des pôles dans l'intérieur des barreaux aimantés et sur la mesure absolue des forces magnétiques, par M. PUILLET.

— Cet extrait se divise en trois paragraphes sous les titres suivants : § I. Force de torsion des fils et force directrice des barreaux aimantés.

— § II. Position des pôles et mesure absolue de la force magnétique dans les barreaux cylindriques ou prismatiques. — § III. Mesure absolue de la composante horizontale du couple terrestre.

Les barreaux soumis à l'expérience sont tels, que si l'on pouvait, sans les altérer, isoler deux des quatre pôles qui constituent chaque paire et les mettre en présence à la distance de 1 centimètre ou de 1 mètre, leur action mutuelle serait équilibrée par 0,1889 grammes ou 189 milligrammes pour la paire X, etc. Si l'on dit qu'un barreau de la paire X, dans l'état où il était à l'époque des expériences, a une force de 0^{sr},189, cette expression n'aurait aucun sens, à moins de sous-entendre qu'il a cette force en présence de son égal et à 1 mètre de distance. Il n'en est pas de même de la quantité de fluide ; le barreau de la paire X en possède une quantité 0,43466 à chaque pôle ; et si on le met en présence d'un autre barreau connu ou inconnu, c'est avec cette quantité de fluide qu'il exercera son action attractive ou répulsive.

Valeur absolue de la composante horizontale du couple terrestre.

— Au lieu où les expériences ont été faites (Épinay-sur-Seine, à 13 kilomètres de Paris), la composante horizontale de la terre est très-voisine de 590 ou 595 milligrammes, en prenant pour unité la force de deux pôles égaux dont l'action mutuelle, à 1 mètre de distance, est équilibrée par un poids de 1 gramme. Il est bon de rappeler encore ici que ce nombre représente seulement l'une des composantes horizontales du couple terrestre. En admettant que les éléments magnétiques d'Épinay-sur-Seine soient les mêmes que ceux de Paris, l'inclinaison étant à peu près de 66 degrés, on aurait pour l'action totale F que la terre exercerait à Paris sur l'un des pôles du barreau pris pour unité :

$$F = 1^{\text{sr}},451 \quad \text{pour} \quad f = 0^{\text{sr}},590$$

$$F = 1^{\text{sr}},463 \quad \text{pour} \quad f = 0^{\text{sr}},595.$$

Dans les notations de M. Pouillet, f est l'action que la composante horizontale du couple terrestre exerce sur l'unité de fluide libre dans le lieu de l'expérience. (Séance du 3 février 1855).

MOTEURS MAGNÉTO-ÉLECTRIQUES

Au moment où notre noble ami M. le comte de Molin va commencer ses expériences, nous croyons devoir publier les conclusions d'un mémoire dans lequel M. le professeur Gauley croit avoir démontré que l'emploi de l'électricité comme source de force motrice ne sera jamais économique.

Les impondérables peuvent se transformer les uns dans les autres ; mais leur quantité est nécessairement diminuée par ces transformations et, pour la ramener à ce qu'elle était, force est de recourir à la source d'où nous les tirons. Les augmenter autrement, ou ne pas les diminuer quand il y a déperdition dans les modes d'application que nous en faisons, par exemple, dans le frottement des machines et la résistance de l'air, ce serait l'équivalent d'un acte de puissance créatrice.

Les obstacles à l'application de l'électricité comme source de mouvement, sont fondés non sur une limite attribuée par un esprit étroit aux progrès que la science peut faire dans l'avenir, mais sur la nature même des choses, sur ce simple fait que la dépense de combustible, plus que suffisante pour produire l'effet mécanique voulu, doit être comprise dans la dépense de l'élément négatif consommé, quand l'effet est produit par le moyen de l'électricité galvanique. Que nos connaissances en galvanisme et en électro-magnétisme fassent des progrès tant qu'elles pourront, le combustible nécessaire pour produire une quantité donnée de travail par le moyen de la vapeur ne constituera qu'une partie de celui qu'exige la réduction du métal employé dans la pile pour faire le même travail. En second lieu avec la vapeur, le combustible est employé directement, et la combustion est effectuée par les moyens les plus simples et par conséquent les plus économiques ; tandis qu'avec la pile, des procédés métallurgiques compliqués sont nécessaires pour transférer au métal l'énergie du combustible et des dispositions plus ou moins compliquées pour la combustion du métal.

Quant à la machine électro-magnétique, au moyen de laquelle doit être appliquée la force dérivée de la pile, j'accorderai volontiers qu'elle deviendra aussi simple que la plus simple forme de la machine à vapeur, quoique cela soit bien peu probable. Mais tout en l'accordant, j'affirme encore que ni l'électro-magnétisme ni toute autre forme de l'électricité ne pourront jamais être substitués économiquement à la vapeur.

PHOTOGRAPHIE ET ACTION PHOTOGÉNIQUE

DE LA LUMIÈRE.

Emploi du sulfate de fer mélangé de gélatine pour le développement. — Cette solution a été introduite premièrement par M. Carey Lea, de Philadelphie, et son emploi s'est rapidement développé. Le but de ce mélange est d'empêcher le précipité gris qui se forme souvent avec la dissolution ordinaire de sulfate de fer, et de rendre le révélateur plus propre à produire une image aussi dense que l'on veut. Avec cette dissolution, on se dispense de l'acide pyrogallique. Voici la formule de sa préparation :

Faites dissoudre 1 gramme de gélatine dans 5 centimètres cubes d'acide pyroligneux, conservez cette dissolution dans un flacon, on l'appelle dissolution acétique de gélatine; faites la dissolution de sulfate de fer comme d'habitude, mais au lieu de l'acide acétique ajoutez un centimètre cube de la solution de gélatine à 5 centimètres cubes de bain de fer. On fait varier la quantité de la solution de gélatine selon les conditions de la lumière, du collodion, du bain d'argent, etc. M. Davanne, désirant se rendre compte des avantages qu'il réalisait par leur emploi, a cherché à préciser l'action directe de ces révélateurs sur les sels d'argent, en la comparant à celle des révélateurs ordinaires au sulfate de fer. Dans ce but, traitant une solution d'azotate d'argent par l'une et l'autre liqueur, il a observé, d'une part, qu'en présence de la gélatine, l'argent était précipité beaucoup plus rapidement, cinq ou six fois plus vite, par exemple; d'une autre, que le précipité obtenu dans ce cas avait une autre couleur que celui dû à l'action du sulfate de fer seul, qu'il était enfin tellement ténu, qu'il est presque impossible de le recueillir. Il semble donc, ajoute M. Davanne, y avoir une action spéciale de la gélatine dans ce procédé de développement, et peut-être se forme-t-il une laque de matière organique et d'argent tout à fait analogue à celle que M. Girard et moi avons découverte dans le cours de nos recherches sur la formation des épreuves photographiques positives.

Impression des médailles et des planches photographiques par moulage au moyen d'une encre transparente, par M. Poltevin. —

« Il y a deux ans environ que, me basant sur le genre d'impression photographique au charbon, par le mélange de la matière colorante avec la gélatine bichromatée, et dans lequel l'image est produite par une encre transparente, c'est-à-dire qui donne les noirs et les demi-

teintes, par des épaisseurs plus ou moins fortes de l'encre, contrairement à ce qui a lieu dans l'impression ordinaire des gravures et de la lithographie où l'on emploie une encre opaque, je pensai à reproduire avec une encre transparente les médailles ainsi que les planches photographiques fournies par l'hélioplastie. Mon moyen d'opérer est bien simple : il consiste à faire dissoudre 5 à 6 grammes de gélatine dans 100 grammes d'eau et à y ajouter de la couleur ou de l'encre de Chine. On verse ce mélange tiède sur la médaille ou la planche photographique à reproduire et préalablement huilée pour éviter l'adhérence. Sur cette couche, on applique une feuille de papier mouillé, on la recouvre d'une feuille de caoutchouc, et l'on comprime le tout, en se servant d'un contre-moule, s'il s'agit d'une médaille, et avec une surface plane s'il s'agit d'une planche photographique. On laisse sous presse jusqu'à ce que la gélatine soit prise en gelée par le refroidissement. On détache la feuille du moule : elle emporte avec elle la couche de gélatine colorée, sur laquelle les blancs et les demi-teintes se trouvent en creux et les parties noires plus en relief. »

Influence de la lumière colorée sur le sirop de Sorgho. — M. F. A. Hoffmann avait rempli quatre tubes de verre de couleur bleue, rouge, verte et jaune et d'une contenance de 40 gr. aux trois quarts de sirop de sorgho jaune clair ; les tubes bouchés furent exposés à la lumière du soleil. Après deux mois, voici ce qui s'était passé : le sirop dans le tube rouge s'était couvert de moisissures ; celui dans le tube jaune contenait un précipité floconneux ; le sirop dans le verre bleu n'avait pas changé, il était parfaitement limpide, seulement le goût particulier du sorgho avait beaucoup diminué : la même chose avait lieu pour le sirop dans le tube vert. On ouvrit les tubes, puis la moisissure et le précipité enlevés, on les recouvrit seulement de papier pour les exposer encore une fois pendant deux mois aux rayons solaires. On remarqua encore la même chose que la première fois ; tandis que le sirop dans les tubes vert et bleu restait encore limpide, il était trouble et décomposé dans les tubes jaune et rouge. On voit donc que le sirop se conserve mieux sous l'influence des rayons bleus. Du reste, le sirop de sorgho n'est pas pur, il contient des substances gommeuses et probablement aussi de la pectine.

CHRONIQUE SCIENTIFIQUE DE LA SEMAINE.

Récompenses honorifiques. — M. Boileau, commandant d'artillerie, autrefois professeur à l'école d'application de Metz, aujourd'hui attaché au comité d'artillerie, a été nommé le 12 mars officier de la Légion d'honneur. Nous applaudissons de grand cœur à cette récompense légitime de travaux couronnés par l'Académie des sciences, et de services rendus dans des emplois distingués et difficiles.

Distribution des prix aux sociétés savantes des départements. — Aujourd'hui samedi 7 avril, a eu lieu à la Sorbonne, sous la présidence de S. Exc. M. Duruy, ministre de l'instruction publique, la distribution des récompenses accordées aux sociétés savantes des départements, à la suite du concours de 1865.

La séance étant ouverte, Son Excellence le ministre a prononcé un discours vivement applaudi dont nous citons quelques passages :

« Je sais que ce temps de production hâtive ne semble pas favorable à vos patientes études. Nous autres écrivains, artistes, chercheurs de vieux souvenirs ou d'idées nouvelles, nous sommes, en face de l'industrie et de ses miracles, comme le penseur égaré dans la campagne qui voit soudain la machine de feu arriver sur lui et passer, rapide et bruyante, avec les multitudes d'hommes et de richesses qu'elle emporte après elle.

« Il se sent bien faible auprès de tant de force, bien humble devant ce triomphe de la matière; mais la redoutable et magnifique apparition évanouie, il répète tout bas le mot de Pascal sur ce *roseau pensant* que le monde écraserait en vain, et il se dit que toute cette puissante vient de l'esprit; que l'esprit produit ces merveilles par la science; que la science elle-même n'est féconde que lorsqu'elle a les lettres pour compagnes....

« Cette union est pour vous, messieurs, chaque année, plus heureuse, parce que vous êtes de ceux qui regardent la vie comme nous ayant été donnée à cette fin que chacune des minutes dont elle se compose soit échangée contre une parcelle de vérité.

« On disait qu'en vous appelant à Paris nous voulions empiéter sur votre liberté. Vous avez compris que le ministre de l'instruction publique, fidèle à sa mission, ne poursuivait qu'un but lorsqu'il vous

invitait à ces réunions annuelles, celui de mettre en pleine lumière tout ce qui se cache de savoir, d'esprit et de goût, au sein de vos compagnies.

« Cette centralisation d'un jour a pour effet une décentralisation réelle, puisque c'est l'œuvre patiemment élaborée au fond des provinces qui est appelée à se produire sur un théâtre plus retentissant.

« La nouvelle organisation de la section des sciences, les libres élections qui ont constitué ses trois bureaux, et que je suis disposé à étendre, l'an prochain, aux deux autres sections d'histoire et d'archéologie, ce recours aux sociétés elles-mêmes pour désigner à l'avance les mémoires dont il est donné ici lecture, tout vous prouve notre désir de respecter votre indépendance.

« Nous ne nous réservons que le droit d'applaudir les premiers à vos succès. Le gouvernement de l'Empereur sait bien que les lettres et la science vivent de liberté, et il désire que Paris n'enferme pas dans son enceinte tout le travail intellectuel de la France...

« Vous apportez ici vos travaux pour les soumettre au jugement de vos pairs. Mais, de plus, vous êtes les représentants de ce mouvement heureux qui produit comme une grande université libre à côté de l'Université officielle. Il est donc tout naturel que je rende compte, à ceux qui contribuent à faire la science, des efforts de ceux qui aident à la propager.

« L'an dernier, je vous parlais de ces conférences au succès desquelles vous aviez tant contribué, soit en les organisant sur beaucoup de points, soit en y prenant vous-mêmes la meilleure part. J'ai, cette année, à vous adresser les mêmes remerciements.

« A côté des neuf cents chaires libres d'enseignement supérieur qui se sont élevées dans les différentes parties de l'Empire est venu se placer un enseignement plus modeste, mais encore plus nécessaire. Il y a huit mois, je disais dans cette enceinte: « Nous avons en cette année plus de 7 000 cours d'adultes, il faut que l'an prochain nous en ayons deux ou trois fois autant; et nous les aurons. » L'affirmation était téméraire, elle est pourtant demeurée au-dessous de la vérité: c'est 25 000 cours qui ont eu lieu cet hiver pour des adultes de tout âge. Quelle somme de notions utiles a été ainsi répandue sur le pays.

« Il ne vous est point indifférent, pour la prospérité même de vos savantes compagnies, que des multitudes d'hommes étudient, apprennent et s'éclairent.

« Ils forment la réserve où la science puisera. Repassez dans vos souvenirs les noms les plus illustres de nos annales scientifiques ou littéraires. combien n'en trouverez-vous pas qui appartenaient à de

pauvres ouvriers mis en état, par un hasard heureux ou une volonté persévérante, de venir siéger parmi les plus savants ?

« J'ai une autre raison de vous en parler, c'est que beaucoup d'entre vous ont pratiqué le mot de l'Évangile, ils sont allés aux petits ; ils ont fait ou organisé des cours d'adultes.

« Tout à l'heure, je vais remettre la médaille d'or, récompense d'un travail de haute analyse mathématique à un professeur de Faculté, M. Bourget, qui est descendu de sa chaire et de ses savantes méditations pour aller enseigner les premières règles du calcul à des ouvriers ; et je suis fier de pouvoir ajouter que bien d'autres, dans l'Université, ont donné le même exemple, que beaucoup ont fait cette aumône du cœur et de l'esprit, la plus difficile de toutes comme elle est la meilleure.

« Enfin c'est un signe des temps, c'est une preuve de l'esprit vraiment chrétien de notre société, comme des libérales et généreuses préoccupations de l'Empereur, que de savants hommes, de hauts fonctionnaires, un ministre ne puissent se réunir pour parler de science, sans qu'au milieu d'eux surgisse bientôt l'image du peuple qu'ils veulent appeler à la vie morale. »

Après ce discours, MM. L. Renier, vice-président de la section d'archéologie du comité des travaux historiques, Léopold Delisle, membre du comité d'histoire, et Blanchard, secrétaire de la section des sciences, ont successivement lu leurs rapports sur les travaux scientifiques et littéraires de 1865. Ces lectures ont été souvent interrompues par les plus sympathiques applaudissements.

M. Blanchard a ensuite proclamé, dans l'ordre suivant, les récompenses accordées à la suite du concours :

4^o *Médaille d'or.* — MM. Bourget, membre de l'Académie des sciences, arts et belles-lettres de Clermont-Ferrand, pour son travail sur le mouvement vibratoire des membranes circulaires ;

J. E. Planchon, de l'Académie des sciences et lettres de Montpellier, pour ses travaux de botanique ;

Fabre, professeur au lycée d'Avignon, pour ses recherches sur l'anatomie, la physiologie et les mœurs des insectes.

2^o *Médaille d'argent.* — MM. De Mardigny, de l'Académie impériale de Metz, et Poincarré, ingénieur des ponts et chaussées à Barle-Duc (Meuse) : système d'avertissements météorologiques pour le bassin de la Meuse, établi en 1865 ;

Le docteur Mourier : observations météorologiques faites au Japon ;

De Laparrent, de la Société du Berri : travaux relatifs à l'emploi des bois pour la marine, les chemins de fer, etc. ;

Marès, de la Société centrale d'agriculture de l'Hérault : travaux relatifs au soufrage de la vigne dans le département de l'Hérault ;

Eugène-Eudes Deslongchamps, de la Société linnéenne de Normandie, à Caen : travaux de géologie et de paléontologie ;

Dieulafait, de la Société des sciences, belles-lettres et arts du Var : géologie du département du Var ;

Grenier, de la Société d'émulation du Doubs, à Besançon : travaux relatifs à la flore de la France ;

Rey, de la Société linnéenne de Lyon : travaux relatifs à la faune entomologique de la France ;

Baillet, de l'Académie des sciences, inscriptions et belles-lettres de Toulouse : recherches sur les transformations et les migrations des vers intestinaux des animaux domestiques.

3^e Médaille de bronze. — A chacune des sociétés ci-dessus désignées, pour être déposée dans ses archives.

Le ministre a donné lecture des deux décrets en date du 7 avril, par lesquels l'Empereur a bien voulu nommer chevaliers de la Légion d'honneur M. d'Arbois de Jubainville, membre de la Société d'agriculture, sciences et arts de l'Aube ; M. Hirn, membre de la Société d'histoire naturelle de Colmar.

S. Exc. a dit à M. Hirn : « L'Empereur connaît et apprécie, monsieur, vos patientes recherches. Les mémoires que vous avez présentés aux sociétés savantes de Mulhouse et de Colmar suffiraient à vous assurer l'estime de tous ceux que ces difficiles questions intéressent. Votre *Théorie mécanique de la chaleur* ouvre une voie nouvelle à la science, et je suis personnellement heureux de la haute distinction par laquelle Sa Majesté daigne récompenser vos travaux. »

Eclairage du dôme du Capitole à Washington. — Cet éclairage est si parfait que tous les détails de construction et des magnifiques peintures qui couvrent 557 mètres carrés se voient parfaitement d'en bas, quoiqu'il y ait une hauteur de 53 mètres. Il est produit par trois rampes circulaires comprenant 1 100 jets sortant de becs en lave indestructible, séparés par une distance moyenne de 2 décimètres, et qui restent invisibles pour le spectateur debout sur le parvis. Le cercle le plus bas correspondant à la corniche inférieure est à 13^m,71 au-dessus du sol et comprend 300 becs. Le deuxième cercle est à 24^m,4,

hauteur de la corniche supérieure, et compte 325 becs. Le troisième, dont la hauteur est de 50^m,3, correspond à la balustrade qui entoure le plafond près de la grande peinture, et compte 425 becs. On parle d'établir un quatrième grand cercle à la naissance du dôme, et d'autres petits cercles à 80 mètres de hauteur. Le travail périlleux de la pose des cercles et des becs s'est fait sans aucun échafaudage, au moyen de simples planches fixées contre les murs, et dont la plus grande avait à peine 56 centimètres de largeur. L'allumage et le réglage des becs se font à l'aide d'un tableau placé en bas et muni de boutons qui servent à transmettre aux becs, à travers une série de fils d'une longueur totale de 8 kilomètres, le courant d'une pile de deux cents éléments. Chaque élément a 0^m,53 de diamètre et 0^m,33 de hauteur. Ils sont rangés en cercles concentriques sur des tables, dans une chambre elliptique dont le grand axe a 13 mètres et le petit axe 11 mètres, située à quelque distance du corridor où se trouve le tableau.

La pile est divisée en groupes de vingt éléments chacun; une clef mobile sur le tableau permet de réunir tel nombre de groupes qu'on voudra.

Les fils conducteurs en cuivre, recouverts d'une substance isolante, sont cachés dans l'intérieur des murs et servent seulement à la transmission directe. Le courant de retour descend par les tuyaux à gaz : on a ainsi économisé 8 200 mètres de fil conducteur. Le gaz est fourni aux becs par des robinets qu'on ouvre ou ferme à distance à l'aide d'un appareil électro-magnétique. Les boutons du tableau indiquent immédiatement, par leur position, quels sont les becs actuellement fournis ou non de gaz. Chaque bec s'allume au moyen d'une hélice isolée de fil de platine que rougit le courant de la pile. L'installation de cette organisation unique au monde a exigé dix ans de travail ; heureusement que le succès est complet.

Machines à traction sur les routes ordinaires. — On a soumis à des expériences positives la machine à traction de MM. Aveling et Porter, dans le but de déterminer la dépense du transport des marchandises par ce moyen.

Le résultat d'une course expérimentale de 42 kilomètres a montré que la dépense par tonne et par kilomètre était de 1 fr. 92 c. Cette somme comprend 99 centimes par tonne et par kilomètre pour frais d'exportation et 83 centimes pour l'impôt payé aux barrières. Cette dernière dépense peut être considérée comme exceptionnelle. La machine dont on se servait était une des deux récemment employées au transport de la base du monument de Wellington, de Reading à Strat-

terfield-Saye, et l'essai, comme l'indiquent les chiffres ci-dessus, a été complètement satisfaisant.

Ventilation. — M. Liebig émet la pensée que l'on pourra purifier l'air des cabines ou des entreponts des vaisseaux, et suppléer ainsi à une ventilation défectueuse, en recourant à l'hydrate de chaux. Neuf ou dix kilogrammes de chaux éteinte absorberont environ un mètre cube d'acide carbonique qui sera immédiatement remplacé par un volume égal d'air frais entrant par les interstices du bâtiment.

Pont gigantesque. — Le grand pont construit sur la rivière Hudson, à Albany, a été traversé pour la première fois, par une locomotive, le jeudi 15 février.

Bateaux à glace. — En Amérique, les bateaux à glace atteignent souvent des vitesses de près de cent kilomètres à l'heure. Tout récemment, l'un de ces bateaux a parcouru la distance de treize kilomètres, entre Hambourg et Neuburg, en sept minutes. Ces bateaux se composent de trois traîneaux, deux en avant, un en arrière, et enfermés dans un châssis ou boîte qui les fait ressembler à un fer à repasser, avec le gros bout en avant.

Le bateau est gréé en chaloupe et gouverné par le traîneau de l'arrière. Il vire de bord contre le vent avec autant de facilité que les vaisseaux sur l'Océan.

Bloc énorme de marbre. — On a extrait des carrières de Carrigarrumfs, près Rostellan, un bloc de marbre de bonne qualité, qui avait les dimensions suivantes : longueur, 9^m,14; largeur, 6^m,70; épaisseur, 2^m,13; volume, 131 mètres cubes; poids, 360 700 kilogrammes.

Observatoire physique central de Russie. — M. Kaemtz, le célèbre météorologiste, a quitté l'Université de Dorpat pour aller prendre la direction de l'Observatoire central de Russie, et continuer la glorieuse campagne commencée par M. Kupfer.

Catalogue de nébuleuses. — M. Georges Rümker vient de faire paraître une série d'observations de nébuleuses polaires comme prélude d'un travail plus important et plus complet. Ces observations sont destinées à servir de base, dans l'avenir, à la détermination de la nature des mouvements propres des nébuleuses.

Pour fixer les positions actuelles, M. Rümker n'avait à sa disposition qu'une lunette de 4 pouces d'ouverture, et la faiblesse des objets lui imposait l'obligation de se servir du micromètre circulaire. Les mesures sont aussi précises que ce mode d'observation le comporte.

Expériences sur le pouvoir nutritif comparé de l'orge naturelle ou maltée. — Les expériences ont été faites par ordre du *Board of Trade*, sous la direction de M. Lawes de Rothamsted. Des recherches antérieures semblaient avoir démontré qu'une quantité donnée d'orge avait été moins profitable que le malt obtenu de la germination de cette orge. On était ainsi amené à se demander si, par la conversion dans l'acte du maltage d'une partie de l'amidon du grain en produits plus solubles, la dextrine et le sucre; ou si, par la propriété que possède le malt, sous certaines conditions, de favoriser cette conversion non-seulement pour l'amidon qu'il possède encore, mais aussi pour l'amidon du grain non converti en malt et pour toute autre substance amyliacée qui lui serait ajoutée, une quantité donnée d'orge maltée ne recevrait pas un accroissement de pouvoir nutritif assez grand pour compenser la perte causée par le maltage, avec les frais qu'il entraîne, et donner en outre un bénéfice?

M. Lawes arrive à cette conclusion générale, qu'un poids donné d'orge est plus productif soit pour le lait des vaches, soit pour l'augmentation du poids vif des animaux engraisés, que la quantité de malt ou poussière de malt résultant de la germination de l'orge; ou que, en prenant le poids pour mesure de l'effet produit, l'expérience ne manifeste aucune supériorité du malt sur l'orge qui lui aurait donné naissance en tant qu'aliment normal des vaches laitières en bon état ou des animaux soumis à l'engraissement.

Par cela même qu'il n'y a pas accroissement de pouvoir nutritif, l'emploi du malt deviendrait moins économique en raison des dépenses qu'entraîne sa production. M. Lawes a fait, en outre, une série d'expériences pour déterminer la perte et les changements chimiques que le grain subit dans sa conversion en malt et la composition du malt aux diverses époques successives de sa fabrication. Ces expériences paraissent avoir été faites avec soin, et leurs résultats ne satisferont guère les agriculteurs qui, dans leurs efforts pour l'abolition du malt, s'appuient principalement sur les avantages prétendus du malt comme matière alimentaire.

Fils de micromètre. — Les géomètres et les astronomes qui se servent habituellement de lunettes munies de fils d'araignée et sont si souvent contrariés par la rupture de ces fils si délicats, qu'ils apprendront avec plaisir le moyen de réparer sans peine ces accidents. On prend une tige mince de verre à vitre et on la chauffe en son milieu à l'aide d'une lampe. Quand le verre est rouge-blanc, on l'étire de manière à obtenir deux bouts terminés par des pointes. On chauffe ensuite chaque pointe à la lampe jusqu'à la formation sur chacune d'une pe-

tite boule, et l'on amène ces deux boules au contact. En les séparant alors l'une de l'autre, on obtient un fil dont la finesse dépendra de la qualité du verre et de la rapidité avec laquelle on écarte les mains. Ce procédé exige assez peu d'expérience pour que chacun puisse se procurer des fils remplaçant parfaitement les fils d'araignée des micromètres.

Percement du mont Cenis. — M. Jacini, ministre des travaux publics, annonçait récemment à la chambre des députés du royaume d'Italie, que le percement du mont Cenis, retardé par la rencontre d'une couche de quartz très-dur et l'invasion du choléra à Bardonnèche, sera probablement terminé en 1871.

Séparation de l'argent et du plomb. — Le procédé de M. Pattinson, pour la séparation de l'argent du plomb a été récemment perfectionné sur le continent. Après avoir fait fondre le plomb on le coule dans une cuvette de cristallisation, et on couvre la surface de la cuvette d'une couche de coke bien concassé, sur laquelle coule un filet d'eau. On imprime alors à la masse du métal un mouvement de rotation, au moyen d'un agitateur qui l'humecte à la fois et la refroidit. Après une heure environ, la surface se recouvre d'une croûte formée de fragments de coke. On fait cesser l'écoulement de l'eau; on arrête l'agitation, et l'on fait couler du fond de la cuvette à cristalliser le plomb non solidifié qui contient l'argent.

Sur la parole visible et sur l'alphabet physiologique universel et autotraducteur. (Extrait d'une leçon faite par M. Alexandre Bell à la société des arts de Londres); 14 mars 1866.

Sous le nom de parole visible nous comprenons non-seulement un alphabet universel, mais encore un système de lettres qui représentent physiologiquement les sons, et ne leur soient pas, comme les caractères alphabétiques ordinaires associées arbitrairement et conventionnellement. Pour émettre un son quelconque, on fait prendre aux diverses parties de la bouche certaines attitudes complètement définies. Par exemple, impossible d'émettre le son O avec la bouche conformée comme elle doit l'être pour prononcer E, ni le son L, quand elle est adaptée à la lettre S. Chaque son exige une disposition spéciale, chaque disposition donne son son propre et non pas un autre. Or, si nous pouvions représenter les diverses conformations de la bouche par des symboles convenables, ces symboles deviendraient la représentation pratique des sons. La parole visible est l'application de ce principe symbolique à toute conformation possible de la bouche, de telle sorte que les sons aient leur représentation exacte dans la forme des lettres

par lesquelles on les écrit, quel que soit la langue à laquelle on les applique. Dans ces conditions, un Chinois pourrait lire l'anglais et un Anglais comprendre le chinois sans difficulté ou incertitude aucunes, dès qu'ils auraient appris à donner à leur bouche la conformation exprimée par les lettres du nouvel alphabet. De cette manière la parole visible en nous initiant au moyen d'exprimer tous les sons nous permet en même temps de les prononcer. C'est là l'essence de l'invention de M. Bell. Chaque lettre traduisant et rendant visible la manière de la prononcer, il en résulte qu'on peut à la fois distinguer et articuler des variétés de sons qui exigeraient peut-être des mois d'exercice, si l'on n'avait pour guide qu'une imitation vague.

M. Bell partage son alphabet en quatre groupes : Consonnes sifflantes, consonnes vocales, voyelles simples, diphtongues et voyelles nasales, interjections et sons inarticulés, sons émis par les animaux ou mécaniquement. Les sons élémentaires des trois premiers groupes sont représentés typographiquement par un seul caractère, sans point, ligne ou accent, en haut ou en bas de la lettre.

Le nombre total des caractères nécessaires à leur expression est seulement de trente. Par l'addition de quelques chiffres ou signes, on amène ces trente caractères à représenter les sons des trois derniers groupes. Ces trente symboles ou caractères sont d'ailleurs aussi simples que les lettres romaines ; et ils sont si nettement définis dans leurs formes, que toute personne d'intelligence ordinaire comprendra leur signification une fois pour toutes, après une simple explication. La signification de ces trente signes connue, on est en possession de l'alphabet entier. Le nombre des voyelles et des consonnes simples est certainement de plus de deux cents ; mais toutes peuvent s'écrire au moyen des trente symboles de la parole visible. Avec eux, la vocalisation et le sifflement, l'inspiration et l'expiration, les mouvements des lèvres, de la langue, du pharynx et de la glotte, ont leur expression distincte.

Il y aurait avantage à porter à soixante le nombre des symboles ; M. Bell et ses fils, seuls initiés au secret de la parole visible, se sont arrêtés à cinquante, nombre qui dépasse à peine celui des caractères admis dans les imprimeries ordinaires, et qui suffit amplement.

S'ils étaient adoptés les gens illettrés de tous les pays pourraient apprendre en quelques jours à lire leur propre langue. L'application à la télégraphie, de cet alphabet physiologique, donnerait des résultats incomparables ; une dépêche serait alors transmise sans que l'expéditionnaire eût besoin de connaître aucune langue particulière. On ne lui demande en effet que de savoir distinguer les formes ; faculté qu'un Turc possède à l'égal d'un Anglais. Complètement ignorant de

la valeur des lettres, il n'en transmettrait pas moins en toute facilité, les termes exacts d'une dépêche, en langue quelconque.

Les symboles adoptés par M. Bell ont été soumis à l'examen des hommes les plus compétents : de sir David Brewster, de M. Alexandre John Ellis, de M. le professeur de Morgan, etc. ; et leur avis commun a été que la parole visible était une bataille gagnée, la solution complète d'une difficulté aussi vieille que le langage écrit, le renversement d'un obstacle qui semblait inhérent à la nature même de l'écriture.

L'alphabet nouveau s'adapte à l'écriture ordinaire aussi bien qu'à l'imprimerie ; il suffit de faire subir aux caractères, des modifications légères, comme dans le passage des lettres romaines à l'écriture courante.

« Je vais maintenant, a dit M. Bell, écrire sous votre dictée tous les sons que vous voudrez. Mon fils quittera la salle pendant cette transcription, et à son retour, il traduira les symboles écrits par moi en reproduisant les sons qu'ils expriment et que vous reconnaîtrez être ceux émis par vous. »

Le fils de M. Bell quitté la salle ; les assistants dictent à M. Bell des phrases en langues très-différentes ; français, arabe, patois bengali, dialecte nègre, persan, dialectes écossais et de Norfolk, etc., qu'il transcrit dans son alphabet symbolique. M. Bell fils rentre et les prononce de vive voix avec la plus grande exactitude.

Câble transatlantique. — Dans une séance publique tenue le 14 mars à Liverpool pour délibérer sur l'avenir de l'entreprise du câble transatlantique, M. Canning n'a pas craint d'affirmer que grâce aux perfectionnements apportés au matériel, tout accident provenant de la rupture du câble pourra être réparé en quelques minutes. M. Varley a déclaré qu'il ne conservait plus aucun doute sur le succès de l'entreprise. Partant de ce fait, que dans l'opération de la pose, il faut trois heures pour que le câble arrive au fond de la mer, et que la vitesse sera encore moindre s'il s'agit de relever le câble au lieu de le déposer, M. Thomson démontre que la tension supportée par un câble qu'on relève, ne dépassera pas celle que produirait un accroissement de poids de cent kilogrammes ; le nouveau câble pourra supporter un poids de plus de 8 tonnes, il résistera donc mieux que l'ancien aux efforts de tension et de manipulation. Le mécanisme pour relever le câble sera installé, à l'avenir, sur le derrière du vaisseau et non plus à l'avant comme autrefois. M. Willoughly-Smith est en possession d'un moyen parfait de s'assurer si l'isolement reste complet dans l'acte de la pose ou après les raccordements. Les appareils qui serviront à la pose du nouveau câble fonctionneront trois fois plus rapide-

ment que ceux employés dans le golfe persique. M. Varley a montré séance tenante comment on réparera les solutions de continuité et comment au moyen de la gutta-percha on rétablira l'isolement du câble. Il a prouvé que le câble une fois submergé se trouve dans les conditions les plus excellentes, parce que l'isolement, en raison de la profondeur et de la pression est plus complet qu'à la surface. M. Canning et le capitaine Anderson croient qu'on pourra recouvrer l'ancien câble ; si l'on parvient à soulever le bout extrême on fera un raccordement et les deux câbles seront posés en même temps.

Nouveau procédé de fabrication de la soude, par M. Walter Weldon. — Ce procédé encore un peu mystérieux consisterait, dit-on, à renfermer dans un récipient convenable et capable de résister à une pression intérieure suffisante des équivalents égaux de magnésie et de chlorure de sodium, avec une petite quantité d'eau ; puis à injecter, à l'aide d'une pompe, de l'acide carbonique produit par le passage d'un courant d'air à travers un fourneau à houille. La magnésie s'emparant de l'acide carbonique se transformerait en bi-carbonate de magnésie dissous dans l'eau ; puis chaque équivalent de carbonate de magnésie au fur et à mesure de sa formation décomposerait un équivalent de chlorure de sodium, en donnant naissance à du chlorure de magnésium aussi très-soluble qui reste en dissolution, et à du bicarbonate de soude moins soluble qui se précipite au fond. On obtiendrait ainsi le bicarbonate de soude par une opération qui durerait moins d'un quart d'heure, sans autres frais que le charbon consommé. Le bicarbonate est ensuite facilement transformé en carbonate neutre par l'application d'une chaleur modérée, qui lui enlève un équivalent d'acide carbonique réservé pour une seconde opération. D'un autre côté, on évapore la dissolution de chlorure de magnésium jusqu'à siccité, et on chauffe le résidu à une température un peu plus basse que le rouge, pour chasser l'acide chlorhydrique et le ramener à l'état de magnésie prête à servir de nouveau. La quantité totale de soude qu'on fabrique en Angleterre, annuellement, est de 700 000 tonnes ; et la tonne coûte 175 francs. Si le procédé de M. Weldon réussit sur grande échelle, l'économie réalisée sera pour l'Angleterre seule de 125 millions de francs par an.

L'acoustique au théâtre. — Depuis quelques temps, M. Robin obtient un très-grand succès avec diverses expériences d'acoustique présentées d'une manière fort ingénieuse. Nous citerons, parmi ces expériences, les flammes chantantes de Schaffgotsch (quatre tubes donnant l'accord parfait pour accompagner un air joué au violon) ; les vibrations longitudinales des verges métalliques, rendues visibles par

les oscillations d'une balle d'ivoire; de grands diapasons vibrant par influence; la statue de Memnon, expliquée par le tube de Reyke, dans lequel un morceau de toile de fer, chauffé par une flamme, produit des courants ascendants et des vibrations sonores; la célèbre expérience de M. Wheatstone sur la propagation du son par les tiges de bois, exécutée à l'aide d'une boîte à musique, etc., etc. Ces expériences, fort instructives, amusent beaucoup le public. M. Robin se propose d'aborder prochainement la projection des vibrations par la lampe électrique.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE DE LA SEMAINE.

Les mouvements de l'atmosphère et des mers considérés au point de vue de la prévision du temps, par H. MARIÉ-DAVY. 1 v. gr. in-8 raisin avec 24 cartes tirées en couleur et des figures dans le texte, 10 fr. Paris. Victor Masson 1866. — L'auteur, en écrivant cet ouvrage, s'est proposé de mettre à la portée de toutes les personnes intéressées à suivre les changements du temps, ou simplement curieuses des phénomènes de l'atmosphère, les connaissances générales nécessaires à l'intelligence des variations du ciel dans nos climats.

Les tempêtes qui bouleversent nos côtes, les intempéries des saisons qui compromettent nos récoltes, n'ont pas en France leurs causes premières; elles sont la conséquence ou la continuation de troubles produits loin de nous.

De l'équateur aux pôles, les climats sont dans une dépendance étroite les uns des autres. Leur étude comparative offre de grands attraits; seule elle permet d'arriver aux causes des vicissitudes de notre atmosphère.

Depuis dix ans, sous l'active impulsion de M. Le Verrier il s'amasait journellement à l'Observatoire impérial de Paris des matériaux très-précieux pour la connaissance du temps. La réunion par voie télégraphique d'observations recueillies sur un grand nombre de points de l'Europe plaçait la météorologie française dans des conditions toutes nouvelles.

On connaît les progrès accomplis par la science du temps dans la voie pratique où elle est entrée, et la faveur avec laquelle ses premiers essais ont été accueillis en France et à l'étranger. *L'Association scientifique* fondée pour aider à l'expansion des nouvelles études a pris un rapide essor; la marine française, puis les marines des di-

vers États ont donné aux travaux de l'Observatoire un cordial appui; l'administration supérieure s'est montrée bienveillante et empressée, une haute influence a soutenu l'entreprise de son approbation.

Les avis donnés aux marins sur l'approche des tempêtes se sont bientôt étendus à toutes les côtes de l'Europe; des essais de prévision du temps applicables à l'agriculture ont été tentés avec succès dans la Meuse, et le moment semble proche où ces essais s'appliqueront à toute la France.

Il importait dès lors de faire connaître les règles qui guident l'Observatoire dans l'établissement de ses probabilités, afin de rendre plus facile l'interprétation des avis transmis dans les ports et dans les campagnes. M. Marié-Davy, chargé depuis 1863 de la conduite du travail scientifique relatif au service météorologique de l'Observatoire, se trouvait dans les conditions les plus favorables pour initier le public à une science au développement de laquelle il a pris une si grande part.

Vingt-quatre cartes en couleur et de nombreuses figures dans le texte aident encore à la clarté d'une exposition que l'auteur a, du reste, tenu à mettre à la portée de tous. Ajoutons que l'exécution matérielle de cet important ouvrage, la beauté du papier, de l'impression et des illustrations le placeront au premier rang parmi les ouvrages de luxe de l'année 1866.

Traité élémentaire d'Astronomie à l'usage des lycées et des maisons d'éducation, par M. A. BOILLOT, professeur de mathématiques, volume in-18 de 360 pages. Paris, Furne et compagnie, 1866. — Nous n'avons que des éloges à donner à cet exposé méthodique, exact et très-clair de la première de toutes les sciences. La terre, le soleil, la lune, les éclipses de soleil et de lune, les planètes, la lumière zodiacale, les comètes, les étoiles, les nébuleuses; la théorie des orbites planétaires, les jours et les saisons, les perturbations, les parallaxes, le système du monde, le calendrier, les notions d'optique et de mécanique; tels sont les titres des seize chapitres de ce charmant volume, bien imprimé, et accompagné de très-bonnes gravures. Voici sa conclusion dernière: « Astres nouveaux, soleils disparus, étoiles changeantes, nébuleuses variables, matière diffuse aux figures bizarres, nébulosités en état de condensation, formes vaporeuses et fugitives, étoiles doubles et multiples, soleils amoncelés, mouvement perpétuel et général, réalisation de tous les changements imaginables de la matière, voilà dans son ensemble le spectacle céleste offert aux regards scrutateurs du philosophe! Et de tout cela, nous savons seulement quelques phénomènes relatifs à un point de l'espace et à une

seconde comptée dans le temps ! Les effets réels, les lois, les vrais mouvements, le but, la cause, tout échappe à notre intelligence ; après avoir épuisé ses forces, elle nous laisse en face de l'inconnu ! »

Les merveilles célestes. Lectures du soir, par Camille FLAMMARION, avec trente planches ; volume in-18 de 406 pages. Paris, Hachette, 1866. — L'ensemble, notre univers, le domaine du soleil, la terre, aspect philosophique de la création ; telles sont les principales divisions de ce volume intéressant. Les œuvres astronomiques de M. Flammarion ont un très-grand succès, et ce succès prouve incontestablement que le jeune auteur a un talent réel. Il a en effet des qualités précieuses ; une facilité grande, peut-être trop grande, une imagination active, peut-être trop active, une hardiesse qui ne doute de rien ; il a aussi du style, mais un style à lui qui n'est pas assez correct. Sa grande thèse est la pluralité des mondes, qu'il rend aussi probable qu'elle peut l'être, mais qu'il ne parvient pas à démontrer.

Les merveilles de l'art naval, par Léon RENARD, bibliothécaire du musée des cartes et plans de la marine ; illustrées par 30 vignettes sur bois de Morel Fatio. Paris, Hachette, 1866. — Après une introduction ou histoire rapide de l'architecture navale depuis son origine jusqu'au dix-septième siècle, M. Renard décrit tour à tour les galères, les vapeurs, les vaisseaux cuirassés ; les brûlots, bateaux sous-marins, machines infernales ; les navires géants, les paquebots, les bâtiments spéciaux ; les navires de fête et de plaisance ; les ornements des vaisseaux ; la navigation à terre, les vaisseaux légendaires.

Les merveilles du monde invisible, par WIELFRID DE FONVIELLE. *Ouvrage illustré de 115 vignettes*, volume de 343 pages in-18. Paris, Hachette, 1866. — L'auteur passe très-habilement en revue les objets microscopiques les plus intéressants du monde minéral, végétal et animal ; et n'oublie point d'indiquer à chaque pas les services que peut rendre le microscope pour mettre en évidence les falsifications des substances alimentaires et médicinales. Sa conclusion nous a étonné, parce qu'il nous avait trop habitué à un matérialisme étroit. « Pussions-nous avoir augmenté par la lecture de ces pages imparfaites la foi de quelques esprits éclairés dans l'infinie rationalité de l'ensemble mystérieux et infini dans lequel nous jouons tout à la fois un rôle à la fois infime et sublime, admirable et désespérant ? Pussions-nous avoir fait comprendre, par l'étude du monde microscopique, que nous devons nous attendre à trouver dans le monde tout à fait invisible (illuminé d'une splendeur divine) des forces également sublimes, également dirigées par une sorte d'éternelle gravitation vers le beau

et le bien. » Ces lignes prouvent trop aussi que le style de M. de Fonvielle est souvent par trop boursoufflé et incorrect.

Les métamorphoses des insectes, par M. Maurice GIRARD. *Ouvrage illustré de 280 vignettes*, volume in-18 de 380 pages. Paris, Hachette, 1866. — Nous n'avons que des compliments à faire à M. Girard, entomologiste très-exercé : les deux grandes divisions de son petit traité sont : insectes à métamorphoses complètes ; insectes à métamorphoses incomplètes ; il décrit et figure avec le plus grand soin toutes les espèces qui présentent quelques particularités dignes d'intérêt.

Levés des plans à la stadia. Notes pratiques pour études de tracés, par M. MOINOT, ingénieur civil. Brochure grand in-8 de 83 pages avec 9 planches. — Les conclusions de cet opuscule parfaitement conformes au jugement que nous avons formulé un des premiers sur les recherches et les instruments d'un artiste hélas ! méconnu et écrasé, disent suffisamment le but que l'auteur a voulu atteindre. « Si l'usage du tachéomètre perfectionné par M. Porro était plus répandu, on apprécierait bientôt les qualités de cet instrument. On l'emploierait, par exemple, pour refaire le cadastre de la France, si cet important travail devait être exécuté ainsi qu'il en est question depuis longtemps. J'ai suivi les opérations cadastrales pendant dix ans ; il m'est facile de comparer les méthodes usuelles avec celle qui aurait pour principe La Stadia. J'ai la conviction que la dernière donnerait des résultats plus exacts et avec moins de frais. Elle supprimerait en effet le jalonnage et le chaînage difficiles et incertains de longues lignes traversant souvent les récoltes sur pied. Elle réduirait les mesures à de faibles longueurs pour le levé des détails compris dans les polygones. Au moyen du cadastre actuel, ces polygones pourraient être établis promptement et dans de bonnes conditions. Le calcul des coordonnées rapportées à la méridienne et à la perpendiculaire permettrait de faire un plan d'ensemble à 1/1000, par exemple, ne présentant que les polygones levés à la Stadia. Au moyen de ce plan et du tableau des coordonnées, il serait aisé en tout temps de reconstruire géométriquement les parties des plans parcellaires rendues inintelligibles à la suite des mutations de la propriété. Si on voulait sur ce plan d'ensemble porter les cotes de hauteur, on aurait du même coup le nivellement général du pays. On utiliserait ainsi les grandes bases de nivellement qui peuvent déjà exister. L'expérience que j'ai acquise dans les levés de plans par une pratique de 38 ans me fait croire que le nouveau cadastre avec cotes de hauteur, exécuté à la Stadia, ne coûterait pas plus que le nivellement général seul exécuté au ni-

veau ordinaire. J'ajouterai même que le nivellement général d'un pays accidenté n'est réellement abordable que par la méthode que j'ai exposée. »

Etudes sur la fabrication et la pose des câbles électriques sous-marins, par M. F.-J. Roux, capitaine de frégate. Brochure in-8 de 52 pages. Paris, Arthur Bertrand. — L'auteur se prononce carrément, comme nous, contre les câbles lourds, en faveur des câbles légers. Il propose deux nouveaux câbles : **Câble n° 1.** C'est le câble à armature en cuivre de M. Siemens, rendu à la fois plus fort et plus léger dans l'eau par une double enveloppe de fils de carrets en sparterie, se croisant à angle droit et enroulés en spirale; un mètre de ce câble pèse à l'air libre 400 gr., et plongé à un mètre dans l'eau 100 gr. **Câble n° 2.** L'armature en cuivre est supprimée et remplacée par une double enveloppe de fils de sparterie : il pèse à l'air libre 235 gr.; à un mètre sous l'eau 50 gr. En résumé : armature métallique remplacée par une enveloppe en paille; mers profondes facilitant les opérations, au lieu d'y apporter l'obstacle aujourd'hui le plus redouté; allongement en l'âme du câble devenu impossible parce que, au dehors, le câble est soumis à une tension toujours modérée; câble cessant de participer à tous les mouvements du navire, ce qui permettrait de l'immerger de tout temps avec une vitesse moyenne double de celle adoptée jusqu'ici, tel est le but que M. Roux croit avoir atteint.

Nouveaux opuscules de physique, par M. A. Bertin, professeur à la faculté des sciences de Strasbourg. Grand in-4 de 30 pages. Strasbourg, Berger-Levrault. — M. Bertin est à la fois un expérimentateur habile et un théoricien profond. Les phénomènes qu'il étudie sont bien étudiés, et les théories qu'il développe sont toujours très-rationnelles. Ce nouveau fascicule comprend : des expériences sur l'induction et le disjoncteur mécanique; un mémoire sur les courants interrompus; une étude sur le voltamètre; des recherches sur les propriétés optiques de la glace; des modifications apportées à divers appareils de physique.

Recherches mathématiques sur les lois fondamentales du monde physique, par M. de Commines de Marsilly. Brochure in-8 de 50 pages. Paris, Gauthier-Villars. — L'objet de cette discussion philosophico-mathématique est au fond la terrible question de la constitution intime et de la résistance de la matière. L'auteur se résume ainsi : J'espère avoir rendu évident que l'hypothèse de la continuité ne peut pas représenter la réalité, même comme première approximation, à moins qu'on n'ajoute aux volumes continus des surfaces matérielles complémentaires; que l'existence de ces surfaces matérielles complémentaires fait comprendre comment l'adhésion, le frottement, et même la capillarité

peuvent résulter d'une force attractive en raison inverse de la quatrième puissance ou d'une puissance plus grande des distances.

Mémoire sur la transformation des séries et sur quelques intégrales définies, par M. E. Catalan. (*Extrait des mémoires de l'Académie royale des sciences de Belgique.*) Gr. in-4 de 60 pages. — Dans une première partie l'auteur fait connaître quelques théorèmes sur la transformation des séries qui lui ont été communiqués par M. Leclert, conducteur des ponts-et-chaussées à Neuchâtel, en Bray; il démontre ces théorèmes, les simplifie et les applique à diverses séries remarquables, en particulier à celle-ci :

$$1 - \frac{1}{9} + \frac{1}{25} - \frac{1}{49} + \frac{1}{81} - \dots$$

dont la limite n'avait pas encore été calculée. Dans une seconde partie, il donne les valeurs d'un assez grand nombre d'intégrales définies qui dépendent soit d'une intégrale déterminée autrefois par MM. Bertrand et Serret, soit de la limite dont il vient d'être question,

Les trois fléaux : Le choléra épidémique, la fièvre jaune et la peste, par M. le docteur Foissac. Brochure in-8 de 167 pages. Paris, Baillière, 1865. — C'est la réunion d'une série d'articles publiés dans l'*Union médicale*. « La plupart des écrivains qui se sont occupés du choléra, dit l'auteur, ont reconnu certaines affinités entre cette maladie et les épidémies de peste et de fièvre jaune. Ces trois fléaux étant véritablement des maladies sociales, réclament la même sollicitude de la part des gouvernements; il est en leur pouvoir d'en détruire le triple foyer, et de délivrer par là les populations du tribut qu'elles payent. Il faut éclairer, il faut prévenir, surtout quand le mal est encore éloigné. Indépendamment d'un intérêt pratique, l'espoir d'apporter quelque lumière dans les conseils de la conférence internationale, voilà le but que nous nous proposons par cette publication. »

L'art de voiler les embarcations, suivi d'un aide-mémoire de voilerie, par M. Camden. Brochure in-8 de 96 pages. Paris, Gauthier-Villars, 1866. — Le but que l'auteur a voulu atteindre est : 1° De montrer comment on détermine une surface de voilure quelconque, qui soit en rapport avec la forme d'une embarcation, et qui remplisse les conditions nécessaires à sa stabilité; 2° donner l'explication des mots techniques qui pourraient arrêter le lecteur.

Le cresson, par M. A. Chatin. Brochure in-18 de 126 pages. Paris, Baillière et fils, 1866. — Le cresson a été pour M. Chatin le point de départ de la découverte de l'iode dans presque tous les corps; il occupe une des premières places entre les espèces médicales, grâce à la

variété et à la juste proportion de ses principes actifs ; il est devenu depuis un certain nombre d'années surtout, une matière alimentaire et agricole d'une véritable importance ; il avait donc plus de titres que toute autre plante à être pris pour base d'études ayant pour objet l'appréciation de l'influence que la culture et les eaux peuvent avoir immédiatement sur la composition chimique, et par suite sur les qualités médicales et alimentaires. Telle est la raison d'être de cette intéressante monographie.

Notice sur les collections scientifiques et sur le musée commercial-industriel de Melle - lés-Gand-Belgique, in-8 de 20 pages. — **Souvenir de mon séjour à Melle**, in-8 de 20 pages. — La maison de Melle, fondée il y a plus d'une demi-siècle, jouit par sa position, son étendue, ses dépendances, sa distribution intérieure, de tous les avantages que peut offrir un grand établissement d'éducation. Ses collections sont très-belles ; son école spéciale de commerce et d'industrie est pleinement en harmonie avec les besoins de notre époque. Les nombreux élèves étrangers qui la fréquentent concourent d'une manière pratique et sûre à l'étude des langues vivantes.

Animaux fossiles et géologie de l'Attique, d'après les recherches faites par M. Albert Gaudry. 13^e et dernière livraison. Paris, E. Lévy, éditeur. — Ce bel et important ouvrage, composé définitivement de 323 pages, petit in-folio, et 52 planches lithographiées, contient la description de 35 genres sur lesquels 20 sont éteints, 51 espèces et 371 individus. Les échantillons recueillis sont au nombre de 4 946.

Thèses de M. E. Duclaux, pour obtenir le grade de docteur ès sciences physiques. Brochure in-4 de 48 pages, Paris, Gauthier-Villars, 1865. — M. Duclaux a pris pour sujet de thèse des études relatives à l'absorption de l'ammoniaque et à la production d'acides gras volatils, pendant la fermentation alcoolique. Il démontre contre M. Milon en faveur de M. Pasteur, que dans la fermentation alcoolique il n'y a pas de dégagement d'azote ; que la levure trouve dans l'ammoniaque un excellent aliment qu'elle absorbe, non-seulement dans la pénurie d'aliment d'une autre espèce, mais dans les meilleures conditions de vitalité. Parmi les faits qu'il a mis en évidence nous signalons les suivants : La fermentation rapide est corrélative d'une destruction rapide de la levure. La production de l'acide acétique dans une fermentation alcoolique est liée à la destruction de la levure. La levure se présente donc comme produisant continuellement de l'acide acétique par son procès vital. Qu'il y ait du sucre ou qu'il n'y en ait pas, elle vit en donnant de l'alcool ou de l'acide acétique provenant de sa propre substance ; s'il n'y a pas de sucre, cette vie ne

durera pas longtemps ; s'il y a du sucre il y aura vie continuée et reproduction.

Sur la simplicité et la généralité des Loix du monde physique, par M. Decharme, professeur au lycée d'Angers, 100 pages in-8. Angers, Cosnier et Lachèze, 1865. — Le but très-louable de l'auteur de cet opuscule vraiment intéressant, est de prouver que les loix physiques (même celles qu'on regarde comme les plus simples et les plus générales), n'ont pas toujours le caractère absolu de rigueur que comporte leur énoncé ; qu'elles ne peuvent être considérées que comme des approximations ou des guides dans les usages ordinaires et pour des recherches ultérieures plus approfondies. Après avoir passé tour à tour en revue les loix de l'astronomie, de la mécanique, de la physique et de la chimie, et les avoir ramenées à leur juste valeur, il conclut ainsi :

« Nous voilà bien loin de cette simplicité harmonieuse tant célébrée par les imaginations poétiques ; cependant malgré les progrès de la science, les idées anciennes persistent, tant sont profondes les racines qu'elles ont jetées dans les esprits, tant sont captivantes les illusions dont on s'est longtemps bercé. On n'a pas assez de voix pour chanter bien haut la simplicité des loix de la nature ; on n'a pas assez d'admiration pour célébrer son magnifique plan d'économie : s'il y a cent manières d'arriver à un but, la nature, dit-on, prend toujours la plus simple et le plus court chemin. Tout cela est fort beau et fort poétique sans doute, mais il y a encore quelque chose de plus beau et de plus poétique, que cette manière *a priori* de comprendre et d'envisager la nature, c'est la vérité sur les phénomènes naturels, dans leur complexité, leur généralité relative, leurs exceptions, leurs bizarreries même. Il y a dans la nature des phénomènes et par suite des loix de tous les degrés de simplicité et de complexité. Plusieurs de ces loix, un bon nombre même, peuvent être exprimées très-clairement en quelques mots, tandis que beaucoup d'autres ne sont pas susceptibles d'être traduites exactement en langage ordinaire ou même en formules analytiques. La majeure partie de ces loix n'a pas le caractère de généralité qu'on leur prête habituellement, et il en est très-peu d'absolument vraies en toute rigueur. »

Bulletin de statistique municipale publié par les ordres de M. le baron Haussmann. Livraisons de janvier et août 1865. Grand in-8. Paris, Charles de Mourgues. — Jusqu'ici, ce recueil que nous n'avions pas encore reçu doit comprendre : 1^o une partie permanente ; l'état sommaire des naissances et des décès ; énoncés des causes du décès ; conditions journalières, climatériques et météorologiques relevées

par l'observatoire de Paris. 3^o Une matière variable; pièces officielles; études comparatives; faits statistiques; documents périodiques, etc. Nous nous bornons aujourd'hui à remercier Son Excellence M. le préfet de la Seine de l'envoi du bulletin municipal, et à prendre l'engagement d'y puiser ce qui sera de nature à intéresser nos lecteurs.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE.

Chaine hydraulique pendante de M. ROMAN. — Dans une roue pendante ordinaire une seule palette est soumise successivement à l'action du courant d'eau; et parce qu'elle pénètre obliquement dans l'eau, elle ne reçoit que pendant un instant très-court toute l'action motrice du courant. Cet instant est celui où la palette passe dans le plan normal à la surface; avant, la palette est inclinée, la composante horizontale du courant agit seule; après, la palette se dérobe en se relevant. Il est évident que si l'on pouvait maintenir constamment la palette dans le plan normal au courant, l'effet utile augmenterait dans une proportion notable.

Mais si au lieu d'une palette unique on soumet à l'action du courant une série de palettes parallèles et normales, qu'arrivera-t-il?

L'eau, agissant d'abord sur la première palette, produira un effet proportionnel à sa section, à la vitesse du courant, etc., et que nous représenterons par 100. C'est le chiffre dont les appareils connus n'utilisent qu'une faible partie, environ 30 p. 100, s'il s'agit de roues pendantes. Pour équilibrer cette palette ou la maintenir au repos au moyen d'une poulie et d'un plateau de balance, on devra donc mettre par exemple, dans le plateau, un poids de 100 kil. Ajoutons maintenant une seconde palette parallèle, à 1 m. 50 environ de distance de la première, et qui soit aussi reliée au plateau de la balance, l'équilibre sera rompu.

L'expérience prouve que l'on doit, pour le rétablir, ajouter 75 kil.; c'est-à-dire que l'action de l'eau sur la seconde palette est les trois quarts de l'action exercée sur la première. Une troisième palette exigera de même une addition égale de poids, et l'on peut considérer comme rigoureusement certain ce fait, que l'on devra ajouter autant de fois 75 kil. qu'il y aura de palettes immergées, moins la première.

L'idée de substituer aux palettes convergentes et inclinées de 11

roue pendante une série de palettes parallèles et normales, placées à des distances telles que l'action du courant exerce sur chaque palette successive les trois quarts de l'action exercée sur la première, constitue la belle invention de M. Roman; elle aura pour résultat précieux de multiplier l'action d'un même courant, de doubler, de tripler, de décupler, par conséquent, sa force motrice et les effets qu'elle devra produire.

Dans un article fort bien écrit, et inséré dans le journal *le Pays* du 12 septembre 1865, M. A. Bazin a raconté d'une manière fort exacte comment, en 1828, par une première application heureuse du principe des palettes convenablement espacées, M. Roman est parvenu à relever un pont en bois établi sur le Rhône, en face de Beaucaire, qu'un violent orage avait presque renversé en sens contraire du courant, application qui a servi de base à la construction dont nous nous occupons.

Dans la réalisation de son idée, M. Roman a pris pour point de départ un système de chaînes sans fin maintenues sur des roues de support, de telle manière que, dans l'espace entre les roues, les chaînes soient parallèles au courant d'eau.

Ces chaînes sans fin sont formées par une série de maillons alternativement longs et courts; les maillons courts formant œillets s'engrènent avec les roues de support; les maillons plus longs portent les palettes, que l'on maintient fixes et verticales par un système d'équerres et d'étauçons dirigés en sens inverse du courant.

Un système de guides et de galets habilement distribués soutient la chaîne dans son parcours horizontal. Dans l'acte du mouvement rotatoire imprimé par le courant, les palettes, successivement immergées, parcourent la distance entre les axes des roues en conservant leur position normale à la surface du cours d'eau.

La force de la machine, toutes circonstances égales d'ailleurs, dépend du nombre des palettes immergées en même temps, et pourra, par conséquent, croître entre certaines limites, à la volonté du constructeur.

On peut d'ailleurs appliquer à la chaîne hydraulique pendante de M. Roman les formules des roues pendantes ordinaires en les modifiant convenablement, et tenant compte de la diminution d'action dans le passage de la première palette aux suivantes.

En faisant la surface des palettes égale à 1, le travail moteur total T_m du courant sera égal au travail moteur exercé sur la première palette, $\frac{MV^2}{2}$, plus une fraction K de ce même

travail, répétée autant de fois qu'il y aura de palettes immergées à la suite de la première. On aura donc :

$$T_m = \frac{MV^2}{2} + K(N-1) \frac{MV^2}{2}$$

formule dans laquelle $M = \frac{P}{g}$, P étant le poids d'eau qui passe dans l'appareil avec une vitesse V, et N le nombre de palettes soumises à la fois au courant d'eau.

Dans la théorie et les notations de M. Morin, l'effet utile du total P_T serait donné par l'équation

$$P_s = \frac{1000AV}{g} (V-v)v + \left\{ K' \frac{1000AV}{g} (V-v)v \right\} (N-1),$$

dans laquelle

- A représente l'aire de la palette immergée ;
- V — la vitesse du courant d'eau affluent ;
- v — la vitesse de l'appareil ;
- N — le nombre de palettes immergées ;
- K' — un coefficient d'effet utile.

Les valeurs des deux coefficients K et K' seront données par l'expérience, et nous savons déjà que $K = 0,75$ ou à peu près.

Dans une première machine établie sur la Seine les palettes avaient 0^m,95 de longueur, 0^m,475 de hauteur, 2^m,035125 de surface; elles étaient au nombre de 16, situées à 1^m,86 de distance, et formaient une chaîne de 29^m,76 de longueur; de ces seize palettes, six plongeaient constamment dans le courant.

Les expériences du mois de juin 1851 ont donné les nombres suivants :

Vitesse du courant.....	1 ^m ,013;
Dépense d'eau par seconde.....	2 ^m c,3818 ou 2381 ^l ,8;
Espace parcouru par le centre des palettes dans chaque révolution..	31 ^m ,252.

Dans un premier essai au frein de Prony le travail utile a été de 172^{kgm},64, la vitesse des palettes étant de 0^m,52. Un second essai a donné, avec une vitesse de 0^m,356 au centre des palettes, un travail utile de 139^{kgm},90. La première expérience se trouve dans les conditions de maximum des roues pendantes, puisque la vitesse des palettes était moitié de celle du courant d'eau.

Appliquée à ces données particulières, la formule de M. Morin donne pour K', ou pour l'effet utile des palettes postérieures, relativement à la première,

$$K' = 0,61$$

La formule connue de l'effet utile d'une roue pendante ordinaire

$$P_r = 0,80 \frac{1000AV}{9,8088} (V - v)'$$

donne d'ailleurs

$$P_r = 49^{km},67$$

En divisant le travail moteur $1721^{km},21$ de l'appareil d'essai par le travail $49^{km},67$ d'une seule roue pendante, on trouve $\frac{172^{km},61}{49^{km},67} = 3,47$ fois, c'est-à-dire que la chaîne hydraulique de M. Roman produit près de trois fois et demie la force d'une roue pendante ordinaire.

On trouvera résumés dans le tableau suivant les résultats que les divers essais ont fournis.

Ces chiffres trop peu nombreux prouvent cependant que la chaîne hydraulique de M. Roman donnera dans l'application des cours d'eau à la production de la force motrice, un effet dont les roues pendantes ordinaires, seuls appareils qu'on puisse leur comparer, ne donnent qu'une faible idée, en même temps que sa construction permet de transmettre sans peine, par les moyens connus, bielle, engrenages, courroies, etc., et d'employer à tous les usages voulus la force qu'elle emmagasine.

Pour une chaîne de 200 mètres de longueur, supportant 100 palettes (dont 48 toujours immergées) de 10 mètres de long et 1 mètre de haut, la vitesse du courant étant de $1^m,30$, le travail moteur T_m et le travail utile maximum P_r correspondant à une vitesse de $62\ 636^{km}$ des palettes de 75 centimètres par seconde, seraient :

$T_m = 62636^{km},318 = 831,52$ chevaux vapeur ; $P_r = 21070^{km},8$ soit 280,9 chevaux vapeur.

Une roue pendante dans les mêmes conditions donnerait un effet utile maximum de $229^{km},387$ ou de 3,038 chevaux vapeur.

Quelques grandes que puissent paraître au premier abord les dimensions de l'appareil que nous prenons comme exemple, nous remarquerons que la dernière machine d'essai s'en rapproche beaucoup, et que la vitesse $1^m,30$ du courant d'eau est très-inférieure à celle de certains fleuves, tels que le Rhône (2 mètres à $2^m,50$) et le Nil (3 mètres à 4 mètres).

On peut donc dire, sans crainte d'exagération, que la chaîne Roman engendrera des forces dont les appareils hydrauliques connus jusqu'ici n'offrent aucun exemple.

Les deux seules conditions faciles à réaliser de son bon fonctionnement sont : 1° Une profondeur suffisante au jeu des palettes ; 2° Un courant en ligne droite dans l'espace occupé par la machine.

DIMENSIONS DES PALETTES.		VITESSE DU COURANT.		TRAVAIL MOTEUR.		TRAVAIL UTILE.						RAPPORT	OBSERVATIONS.			
LARGEUR.	HAUTEUR.	SURFACES.	IMMERGEES.	NOMBRE DE TOURS PAR MINUTE.	VITESSE PAR SECONDE.	$T_m = \frac{MVs}{s} + K(N-1)$	APPAREIL ROMAN.	$T_m = \frac{MVs}{s}$	ROUE PENDANTE.	LONGUEUR.	POIDS TOTAL.	VITESSE DE LA ROUE.	TRAVAIL MESURE.	ROUE pendante.	entre l'effet utile de l'APPAREIL ROMAN et de LA ROUE pendante.	
m	m	m ² c	m	Moûlinet de 0-45 Cronrèr. 1-61	PAR MINUTE.	PAR SECONDE.	Km	$T_m = \frac{MVs}{s}$	$P = \frac{1000}{g}(V-v)c$, etc.	m	K	m	Km	$P = \frac{1000}{g}(V-v)c \times 0,80$		
4.95	0.475	2.35 25	7	40	0.942	591.751				3.77	69	0.589	108.95	37.35	2.91	Essai.
"	"	"	"	"	0.471	"	"	"	199.43	"	"	"	"	39.588	5	Calcul du maximum.
"	"	"	"	0.40	0.942	591.751	"	"	"	"	55	0.7369	108.57	"	2.91	Essai.
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	72.8	"	113.95	"	"	Id.
"	"	"	"	22 1/2	0.53	"	"	"	"	"	25	"	34.55	7.095	4.86	Id.
"	"	"	"	43	1.013	591.37	"	"	"	"	123.7	0.52	172.61	49.67	3.8	Id.
"	"	"	"	43	1.013	591.37	"	"	"	"	146.5	0.356	139.90	"	"	Id.
5.00	0.66	3.30	34	20	0.47	499.595	"	"	130.58	6.75	62.5	0.39	410.44	8.547	12.9	Id.

M. Roman, dans la construction de son appareil, a prévu toutes les difficultés qui peuvent se présenter dans son application. Pour pouvoir l'arrêter à un moment donné, il l'installe sur un plancher mobile que l'on relève au moyen de chaînes, et dispose à l'avant une vanne qui monte ou descend à volonté; le plancher étant relevé et la vanne baissée, la machine étant complètement soustraite au courant, s'arrête d'elle-même.

Énumérer toutes les applications que la chaîne hydraulique pendante de M. Roman pourra recevoir n'est pas chose aisée. Par cela même qu'elle constitue un moteur dont les frais d'installation et d'entretien sont très-peu élevés, on pourra l'utiliser dans une foule de circonstances, dans celles surtout où le mouvement à produire sera lent ou demi-lent, par exemple, la manœuvre des pompes servant à l'alimentation des villes, à l'irrigation, au colmatage des terres.

Répétons-le encore en finissant, elle donne du grand problème de l'utilisation des courants naturels, la solution la plus simple, la plus rationnelle, la plus pratique et la plus économique que l'on ait encore imaginée.

F. MOIGNO.

CALORIQUE RAYONNANT.

Sur la radiation et l'absorption dans leurs rapports avec les couleurs du corps et leur état d'agrégation. par M. JOHN TYNDALL. (*Résumé d'une leçon faite à Royal-Institution le 19 janvier 1865*). —

L'habile physicien appelle d'abord l'attention sur le rapport entre les faits sensibles de la nature et les procédés placés au delà de la portée du sens, qui sont la cause immédiate de ces phénomènes. Il parle du rôle de l'imagination dans la représentation des phénomènes qui quoique grands dans l'ensemble de leurs résultats, au delà de ce qu'on pourra concevoir, sont individuellement trop minuscules pour pouvoir être saisis par l'observation. Il fait allusion à l'éther lumineux qui remplit l'espace comme de l'exemple le plus frappant, aujourd'hui connu, du passage du domaine des sens au domaine de l'imagination, avec conquête de tout un ordre d'idées; et déclare que l'existence de ce milieu merveilleux repose sur des preuves au moins aussi fortes que celles qui servent de soutien à la théorie de la gravitation.

S'arrêtant quelques instants aux rapports de cet éther avec les atomes

et les molécules qui y sont plongées ; il explique par le recours aux phénomènes du son, la différence entre les corps bons ou mauvais radiateurs. Un diapason isolé, qui vibre absolument seul, communique si peu de mouvement à l'air environnant qu'il cesse d'être entendu à une distance peu considérable ; le même diapason dressé sur sa caisse résonnante rend un son que des milliers de personnes peuvent entendre à la fois. Le diapason isolé était un mauvais radiateur, le diapason combiné est un bon radiateur. La combinaison du diapason et de la caisse, en ce qui regarde le son, est une représentation sensible de l'influence de la combinaison chimique relativement à la chaleur rayonnante. Par suite de la combinaison, la puissance des atomes combinés en tant que radiateurs peut devenir dix mille fois plus grande. Prenant pour exemple la vapeur d'eau, M. Tyndall affirme qu'un kilogramme d'eau réduit en vapeur au sommet d'une haute montagne, chauffé et mis en présence d'un ciel sans nuages, enverrait par rayonnement neuf ou dix mille fois, peut-être vingt mille fois plus de chaleur vers les espaces stellaires, que n'en enverraient pris isolément les gaz constituants de l'eau.

Il rappelle aussi l'analogie bien connue entre le ton d'un son et la couleur de la lumière. Projetant un large spectre sur un écran blanc il énonce les relations existantes entre les diverses couleurs et la vitesse des vibrations éthérées. L'espace du rouge au violet embrasse un nombre infini de périodes de vibrations qui deviennent de plus en plus courtes d'une manière continue. On pourrait les représenter par un nombre infini de diapasons rendant des sons de plus en plus aigus, et sonnait tous à la fois. Le spectre projeté provenait de la lumière électrique née entre les pointes de charbon ; M. Fyndall prend soin de montrer que le spectre des autres matières incandescentes ne présente plus ce caractère de continuité absolue. Il projette sur l'écran, le magnifique flot de lumière verte produit par la volatilisation de l'argent aux pôles de la lampe électrique ; et l'analysant par le prisme, il montre que sa lumière se compose de deux bandes vertes brillantes, différant peu l'une de l'autre par leur réfrangibilité. Ce nouveau cas est représenté non plus par un nombre infini de diapasons, mais par deux diapasons de tons très-peu différents. Et de même que dans le cas du diapason la période de vibration est complètement déterminée, de même la période de vibration lumineuse des atomes de la vapeur d'argent est une période fixe. Nous ne pouvons pas faire passer cette vapeur à la condition de chaleur blanche, mais nous pouvons exalter sa température. Nous pouvons accroître l'éclat des rayons particuliers qu'elle émet, mais nous ne pouvons pas lui faire émettre cette variété de rayons dont l'éclat éblouissant produit l'impression du blanc.

Semblable à la vapeur de l'argent, la vapeur d'eau a aussi ses périodes définies de vibrations ; et elles ne sont pas non plus de nature à nous permettre de faire arriver cette vapeur, quelque élevée que soit la température, à émettre des rayons blancs. La flamme de l'hydrogène, par exemple, est formée de vapeurs aqueuses chauffées intensivement, et elle est à peine visible. Il nous serait facile d'élever la vapeur d'eau à une température tellement élevée qu'un corps solide plongé dans cette vapeur deviendrait d'un rouge éclatant, pendant que la vapeur elle-même resterait absolument obscure. Ajoutons que les deux pouvoirs de radiation et d'absorption marchent ensemble, et que le corps qui ne peut pas émettre certains rayons lumineux est impuissant à les absorber. Voilà comment les rayons lumineux du soleil traversent librement la vapeur aqueuse de notre atmosphère, tandis que cette même vapeur est l'obstacle opposé à la radiation de la terre arrêtant le flux toujours prêt à s'échapper, de la chaleur terrestre, et rendant ainsi notre planète habitable.

M. Tyndall essaie de rendre sensible cette puissance d'absorption élective, par l'action mutuelle de deux diapasons sonnant la même note. Tous deux étant montés sur leurs supports résonnants, on met l'un d'eux en vibration ; on approche alors le diapason silencieux de celui qui résonne, et on le laisse près de lui pendant quelques secondes. Les vibrations du diapason excité sont alors éteintes ; mais le son ne cesse pas de se faire entendre. En réalité le diapason silencieux a pris les vibrations de son voisin, et continue de vibrer après que celui-ci s'est éteint. En outre, on a laissé un des diapasons sur son support, on a démonté l'autre, et on l'a fait vibrer fortement. Ainsi isolé il rendait un son trop faible pour être entendu de l'auditoire, mais dès qu'on l'eut approché du diapason monté, on entendit un son moelleux qui remplissait toute la salle. Les vibrations de l'un des diapasons sont ainsi transmises à travers l'air et communiquées à l'autre. Pour que ce transport se fasse, il est nécessaire que les deux diapasons soient à l'unisson parfait ; il suffit de fixer à l'un d'eux un morceau de cire gros comme un pois pour enlever aux deux diapasons le pouvoir d'échanger leurs vibrations.

Ainsi donc un corps résonnant absorbe les vibrations d'un autre corps résonnant à son unisson, et voici que nous retrouvons en acoustique l'équivalent de ce grand principe qui dans l'optique sert de base à l'analyse spectrale, à savoir que les corps absorbent les rayons qu'ils sont eux-mêmes capables d'émettre. Ainsi la vapeur verte de l'argent interposée sur le trajet d'un rayon de lumière blanche absorbera les rayons verts qu'elle peut émettre. De même la vapeur incandescente du sodium, qui en elle-même est jaune, retranche carrément la bande

jaune du spectre. La même chose a lieu pour la vapeur d'eau. La période de ses vibrations synchronise avec celle des rayons, ou mieux des ondes émises par la terre échauffée; et de là le pouvoir qu'elle possède d'intercepter ces ondes en prenant leur mouvement. Mais cette même période est en désaccord avec les ondes lumineuses émises par le soleil, et voilà pourquoi la lumière traverse la vapeur d'eau en grande quantité avec une absorption à peine sensible.

Cette impuissance des vapeurs aqueuses à absorber les rayons lumineux est partagée par tous les corps réellement transparents; et de fait, les corps sont transparents en raison de leur impuissance à absorber les rayons lumineux. De plus les corps transparents réduits à l'état de poudre sont toujours blancs, et les rayons lumineux sont sans action sur ces corps. La lumière du soleil, par exemple, ne peut pas échauffer le sucre, ni le sel de table, ni la farine, ni une toilette blanche; elle ne peut même pas faire fondre la neige. On peut concentrer le rayon lumineux le plus intense sur une surface recouverte de gelée blanche, sans fondre une seule pointe de ces cristaux de glaces. Mais alors, demandera-t-on, comment un beau soleil fait-il disparaître la neige du sommet des montagnes? Trois beaux jours suffisent pour enlever tout; comment s'expliquer cette disparition si le clair de soleil n'a pas le pouvoir de faire fondre les cristaux de neige? Ce ne sont pas les rayons lumineux du soleil qui font cet office, mais un groupe de rayons qui, quoique doués d'un pouvoir calorifique très-énergique, n'ont en eux aucune lumière. Par un procédé de transmutation, ces rayons obscurs peuvent être convertis en rayons lumineux, mais tels qu'ils viennent du soleil et qu'ils arrivent au sommet des montagnes, ils sont complètement impuissants à produire la vision. Chaque filet d'eau qui sillonne les glaciers ou coule dans la vallée est le produit direct de cette radiation invisible; c'est à elle aussi que les glaciers doivent leur origine comme leur fusion. Car pendant que les rayons lumineux, tombant sur l'océan des tropiques, pénètre ses eaux jusqu'à de très-grandes profondeurs sans absorption considérable, les rayons obscurs, absorbés en très-grande partie tout près de la surface, l'échauffent et deviennent à peu près les seuls excitants de l'évaporation. Ces rayons invisibles du soleil ne donnent donc pas seulement naissance aux rivières de la Suisse par la fusion de la glace; ce sont eux qui enlèvent à la mer les matériaux de ces rivières et les distribuent aux sommets glacés des montagnes.

Si l'on réunit tous les rayons émis par une lampe électrique puissante, et qu'on les concentre en un petit foyer l'eau, l'alcool, l'éther placés à ce foyer bouillent très-rapidement, presque instantanément même. Mais cette ébullition n'est pas due aux rayons lumineux,

quoique leur éclat soit trop éblouissant pour pouvoir être supporté par l'œil. Si l'on interpose sur la route du faisceau concentré une auge en verre contenant de l'eau distillée pure, sa lumière est à peine diminuée, mais il devient incapable de faire bouillir ou même de chauffer l'eau placée au foyer. Si au sein de ce foyer lumineux nous plaçons un morceau de glace il ne fondra pas, quoique du bois noirci mis à la place de la glace prenne aussitôt feu; mais dès que l'on retire l'auge d'eau pure la glace fond, et elle fond parce que les rayons obscurs antérieurement absorbés par l'eau de l'auge le sont maintenant par elle. Il est des liquides dont le point d'ébullition est très-bas, le bisulfure de carbone, par exemple, qui, placés au foyer où converge toute la radiation obscure et lumineuse de la lampe électrique, ne peuvent pas être amenés à l'ébullition et s'échauffent même difficilement. L'eau exige pour bouillir une température de 100 degrés, le bisulfure de carbone n'exige que 40°, et cependant la première bout après un temps insuffisant à chauffer le second. Cela provient du fait que, tandis que l'eau absorbe puissamment les rayons calorifiques obscurs et laisse passer librement les rayons lumineux, le bisulfure de carbone est transparent pour ces deux classes de rayons, et ne peut par conséquent être chauffé ni par les uns ni par les autres. Quand nous disions plus haut que le sucre ne peut pas être échauffé par la lumière du soleil, nous supposions que l'on excluait les rayons invisibles, car si on fait converger sur du sucre blanc la radiation entière du soleil, il prend feu immédiatement; toutefois l'agent de la combustion est la radiation obscure.

On peut filtrer la radiation totale du soleil, de manière à détacher presque complètement les rayons visibles des rayons invisibles. Nous avons déjà dit que le bisulfure de carbone est transparent pour les deux sortes de rayons; et voici que l'iode, substance très-soluble dans le bisulfure de carbone, est éminemment transparent pour les seuls rayons invisibles. Une combinaison de ces deux substances nous fournira donc un filtre ou tamis de radiations qui laissera passer librement les rayons obscurs pendant qu'il arrêtera au passage les rayons lumineux. Nous pourrions, au foyer obscur, faire bouillir l'eau ou l'alcool, mais nous ne pourrions pas chauffer le bisulfure ou le bichlorure de carbone. Le brome aussi, malgré sa volatilité, reste exposé à ce même foyer sans être chauffé sensiblement, et le soufre peut subir longtemps son action sans entrer en ignition. Le phosphore commun, combustible si vif que la chaleur des doigts au contact suffit à déterminer sa combustion, supporte pendant vingt ou trente secondes l'action de la *chaleur rayonnante*, au sein d'un foyer où, en une fraction de seconde, le platine platinisé est porté à la chaleur blanche. C'est que le phosphore est en partie transparent pour la chaleur rayonnante ou les rayons obscurs.

L'iodure rouge de mercure répandu sur un papier et exposé au foyer se décolore au point où tombent sur lui les images invisibles des pointes de charbon ; mais à cause de la transparence de l'iodure pour la chaleur rayonnante, il faut un certain temps d'exposition pour obtenir une image thermographique de ces pointes. Cette substance rouge absorbe beaucoup moins la chaleur rayonnante que le papier blanc, et par conséquent il est quelquefois plus aisé d'obtenir par l'effet de la combustion une image thermographique des pointes de charbon, en exposant à la radiation de la lampe le dos du papier sur lequel l'iodure est répandu, qu'en exposant la face couverte d'iodure. Il est même souvent plus facile de produire par combustion ce thermographe à travers le papier que de décolorer l'iodure. On pourrait, par conséquent, protéger le papier blanc contre la chaleur rayonnante en le recouvrant d'une substance semblable à l'iodure de mercure.

Ceci nous ramène naturellement aux expériences de Franklin, qui consistaient à placer des morceaux de drap de diverses couleurs sur la neige, et à observer la profondeur à laquelle ils s'enfonçaient, lorsqu'ils étaient exposés aux rayons directs du soleil.

Franklin en concluait que plus la couleur de l'étoffe est claire plus son pouvoir absorbant est petit. Les généralisations que l'on a fondées depuis sur ces expériences sont pour la plupart fausses.

Des résultats, obtenus, il y a longtemps déjà, relativement à l'énorme influence de la constitution chimique sur la chaleur rayonnante, conduisirent M. Tyndall à comparer l'iodure, un élément simple, avec l'alun combinaison très complexe ; les deux substances étaient réduites à l'état de poudre, l'une de couleur sombre, l'autre blanche.

Exposée à la radiation de diverses sources, la poudre blanche se montre dans tous les cas un plus puissant absorbant. Il compara aussi la poudre colorée du phosphore amorphe avec la poudre blanche de l'oxide de zinc hydraté, et la poudre blanche apparut douée d'un plus grand pouvoir absorbant. Comparés ensemble de la même manière, des corps de même couleur montrèrent des différences semblables : l'oxide rouge de plomb, par exemple, contrastait fortement avec l'iodure rouge de mercure par son grand pouvoir d'absorption. Dans la comparaison entre le chlorure blanc d'argent et le carbonate blanc de plomb, le sel de plomb fut le meilleur absorbant.

Il était ainsi prouvé qu'en ce qui regarde l'absorption de la chaleur rayonnante, le blanc l'emporte quelque fois sur le noir, le noir quelque fois sur le blanc ; que les autres couleurs sont également capricieuses ; et que ces caprices dépendent évidemment de la constitution chimique des substances. Mais ici comme toujours la radiation et l'absorption se donnent la main ; la substance qui absorbe le plus puissamment, étant

en même temps celle qui rayonne le plus abondamment cette même chaleur.

Dans le cas de l'étoffe blanche de Franklin exposée sur la neige aux rayons directs du soleil, il n'y a aucune raison pour qu'elle s'enfoncé; on serait au contraire en droit de conclure qu'elle doit s'élever relativement à la neige qui l'entoure, car les rayons lumineux du soleil sont aussi impuissants à chauffer l'étoffe qu'à faire fondre la neige; quel que soit l'effet produit, il sera toujours dû aux rayons solaires obscurs. Cela posé, la neige absorbe ces rayons avec plus de facilité que toute autre substance; donc l'étoffe blanche, qui absorbe moins que la neige, défend la neige qu'elle recouvre de l'action du soleil, et, par suite de cette protection, l'étoffe, si le temps d'exposition est suffisant, sera plus élevée relativement à la surface environnante, juste comme l'est la table d'un glacier. Mais quoique l'étoffe ne soit pas un si bon absorbant que la neige, elle n'en est pas moins douée d'un grand pouvoir d'absorption; elle vient sous ce rapport peu après la neige. Et si, comme dans le cas d'une étoffe noire, nous ajoutons à l'absorption par le drap d'une grande partie des rayons obscurs, l'absorption de la totalité des rayons lumineux par la teinture, la somme des absorptions des deux classes de rayons excédera l'absorption par la neige des seuls rayons obscurs. L'étoffe noire devra donc s'enfoncer dans la neige : telle est l'explication de l'expérience de Franklin.

TRAVAUX DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE FAITS A L'ÉTRANGER.

ANALYSE PAR M. FORTHONNE, DE NANCY.

Détermination des forces électromotrices, par J.-L. HOORWEG. — Après avoir discuté les valeurs des méthodes de Fechner, de Ohm, de Wheatstone, de Pogendorff et de Boscha, l'auteur propose une modification à celle de ce dernier, en bifurquant vers le milieu le fil de dérivation, qui réunit le fil joignant le pôle positif d'un élément au pôle négatif du second avec le fil parallèle unissant le pôle positif du second au pôle négatif du premier. Il serait trop long de donner ici les calculs et la disposition de la méthode expérimentale. (*Ann. de Pogg.*, 1866, n° 1.)

Mesure de l'indice de réfraction des substances biréfringentes d'après leur angle de polarisation, par FR. PFAFF. — Pour arriver dans ces sortes de mesure à des résultats satisfaisants, la difficulté est d'obtenir les valeurs des angles avec une exactitude de quelques minutes. M. Pfaff a surmonté ces difficultés en employant le goniomètre de Haidinger, combiné d'une façon particulière avec le prisme de Nichol ; et il a évalué ainsi les indices des quelques substances dont il complétera la liste. Comme ces données sont importantes, nous croyons bon de les donner ici.

Substances monoréfringentes :

Spathfluor de Tavistock...	1,438	Analcine...	1,595
Serpentine	1,459	Spinelle....	1,647
Obsidienne.....	1,516	Boracite....	1,755
Lazulète.....	1,534		

Substances biréfringentes :

Topaze enfumée	O = 1,478	E = 1,485
Apophyllite	1,515	1,516
Mellite	1,519	1,512
Vesuviane	1,742	1,744
Corindon	1,835	1,786
Oxyde d'étain	1,912	1,856
Rutile	2,516	2,650
Argent rouge	2,798	2,962

Physique. — *Application de la réfraction de la lumière à certains dosages qualitatifs, par E. REICHET.*

Ce procédé repose sur la différence de déviation produite dans un même prisme par de l'eau et par une dissolution d'une substance donnée, soit sel, soit alcool ou tout autre. Cette méthode n'est pas nouvelle, mais la disposition proposée est ingénieuse et susceptible d'une grande rigueur. Le prisme creux est partagé en deux par une cloison parallèle à l'arête : dans la partie supérieure on verse l'eau distillée, et dans la cavité inférieure la dissolution. En regardant à l'aide d'une lunette à travers le prisme, une échelle divisée, éclairée par une lampe à alcool salé, on peut mesurer exactement la différence de déviation produite par les deux liquides sur le zéro de l'échelle. Il suffira donc, pour une substance donnée, d'avoir construit empiriquement une table donnant la relation entre cette déviation et la quantité pour cent de la substance, pour connaître la composition de la dissolution. Les essais faits avec des dissolutions de sel marin ont parfaitement concordé avec l'analyse rigoureuse de la proportion de sel. (*Ann. Pogg. cxxvi.*)

Analyse des liquides mélangés au moyen des indices de réfraction et des poids spécifiques, par H. LANDOLT. — L'auteur a démontré que pour une substance le rapport $\frac{n-1}{d}$ reste constant quand la température change, n étant l'indice de réfraction et d la densité correspondante, et que la quantité $\frac{N-1}{D}$ pour un mélange de divers liqui-

des peut être exprimée par la relation $\frac{N-1}{D} = \frac{n-1}{d} p + \frac{n'-1}{d'} p' + \dots$
 P étant égal à $p+p'+\dots$ poids relatifs des éléments.

Il a vérifié que pour des mélanges d'alcool amylique et d'alcool éthylique, d'acide acétique et butyrique, d'alcool éthylique et d'acide formique, etc., la formule pouvait donner p et p' c'est-à-dire la proportion des deux liquides sur 100 = P et que les différences atteignaient rarement 0,2 pour cent. En voulant étendre la méthode à des mélanges de plus de deux substances par la mesure des indices pour plusieurs raies du spectre, les résultats ne sont plus satisfaisants, parce que l'influence des erreurs d'observation devient plus grande.

Ce procédé optique peut servir pour déterminer le rapport de solubilité de deux liquides.

L'auteur ayant montré que sa formule s'applique non-seulement aux mélanges mécaniques mais encore aux compositions chimiques, pense qu'en mesurant les indices du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène pour les trois raies rouge, verte et violette, on pourrait appliquer le procédé à l'analyse des composés de ces trois éléments; mais les résultats ne sont pas satisfaisants, à cause du peu de différence entre les trois indices pour chaque élément et la difficulté de les avoir exactement.

I. — *Sur la pénétration de la lumière totalement réfléchie dans le milieu le moins réfringent,* par G. QUINCKE.

En étudiant les modifications que subit la lumière polarisée dans la réflexion totale, Fresnel (*Ann. de chimie et de physique* 1825) explique les valeurs imaginaires des formules relatives à l'amplitude du rayon réfléchi, en admettant que la réflexion n'a pas lieu seulement à la surface de séparation, mais qu'une portion de la lumière pénètre dans le milieu le moins réfringent. Thomas Young (1807) regarde la réflexion totale comme un cas particulier de la réfraction. Newton (1719, Optique) dit que les rayons quittent le verre, pénètrent dans le vide et reviennent de nouveau dans le verre pour produire la réflexion totale. Il conclut cette remarque de l'observation de la tache noire centrale et des anneaux colorés produits par la lumière réfléchie dans

deux prismes à face faiblement convexe en contact par ces faces. M. Babinet (1839) a conclu d'expériences sur l'interférence de rayons qui avaient subi la réflexion ordinaire et la réflexion totale, que le rayon réfléchi totalement a parcouru un chemin plus court que l'autre, résultat que confirme M. Billet. (*Ann. de phys.* 1862.)

M. G. Quincke a repris ces expériences et les a soumises à des mesures aussi exactes que possible, en observant les taches centrales et les anneaux colorés produits par la lumière réfléchie entre deux prismes rectangulaires bien purs dont l'un avait l'hypoténuse légèrement convexe.

La tache centrale claire, elliptique, encore visible pour des incidences, dans le prisme à surface convexe, plus grandes que la réflexion totale, indique que la lumière arrive dans le prisme supérieur, ce qui ne peut se faire qu'autant que la lumière a traversé l'espace compris entre les deux faces hypoténuses du prisme. La distance de celles-ci au bord de la tache elliptique donne la plus grande profondeur à laquelle la lumière pénètre dans le milieu moins réfringent. La tache elliptique devenant moindre quand l'angle d'incidence augmente; c'est que cette profondeur diminue quand l'angle d'incidence augmente.

En regardant les deux prismes à travers un prisme de Nichol, on voit que, dans le voisinage de l'angle limite, c'est la lumière polarisée perpendiculairement au plan d'incidence qui pénètre plus avant dans la couche d'air que la lumière polarisée parallèlement au plan d'incidence; c'est l'inverse pour des angles d'incidence trop grands. Cette profondeur augmente aussi avec la longueur d'onde de la lumière incidente.

M. Quincke, au moyen d'un goniomètre convenablement disposé, a fait un grand nombre de mesures délicates de cette profondeur pour différents métaux et de la lumière polarisée soit dans le plan d'incidence, soit perpendiculairement à ce plan. Il a opéré sur le flint-glass et l'air, le flint-glass et l'eau, le flint et l'essence de térébenthine, puis il a remplacé le flint par du crown. Les épaisseurs sont calculées en longueurs d'onde dans le milieu le moins réfringent. Pour le flint-glass et l'air, la plus grande profondeur, pour l'angle $38^{\circ} 24'$, voisin de l'angle limite, est de $3,378 \lambda$ pour la lumière polarisée perpendiculairement au plan d'incidence, et $2,492 \lambda$ pour celle polarisée dans ce plan; pour l'incidence trop grande de $68^{\circ} 26'$, c'est $0,129 \lambda$ pour la première et $0,160 \lambda$ pour la seconde. Le mémoire renferme un tableau de plus de 70 mesures, avec des remarques sur quelques irrégularités apparentes.

Ces valeurs sont probablement trop faibles, car on comprend très-bien que la force vive des rayons ayant traversé une couche d'air

d'une certaine épaisseur, serait suffisante pour les amener dans une nouvelle couche, mais serait trop faible pour leur faire vaincre la résistance au passage de l'air dans le verre du 2^e prisme. D'après cette idée, en remplaçant le 2^e prisme dans lequel la lumière doit rentrer par un autre d'une issue moindre que celui du 1^{er}, les épaisseurs doivent être trouvées plus grandes, le diamètre des taches blanches elliptiques doit être plus grand. C'est ce que confirment les mesures nombreuses faites avec deux prismes, l'un en flint, l'autre en crown séparés par de l'air ou de l'eau. On observe une plus grande profondeur quand la lumière passe du flint dans le crown à travers le milieu moins dense que dans la marche en sens contraire.

Des mesures semblables furent faites pour trouver le rapport des profondeurs avec le rapport des longueurs d'onde : les résultats numériques n'indiquent pas qu'il y ait proportionnalité entre les longueurs d'onde et les profondeurs, il s'en faut de peu mais il est vrai qu'il y a dans ces mesures une difficulté, car en observant avec un verre rouge ou un verre bleu interposé entre l'œil et le prisme de Nichol, l'éclat observé paraît avec un même objet, moindre pour un verre que pour l'autre : il y a donc une certaine incertitude sur la mesure des diamètres des taches.

Dans le voisinage du point de contact des deux hypoténuses des prismes, les rayons traversent le système, même pour des angles d'incidence, sur l'hypoténuse du premier prisme, plus grands que l'angle limite, absolument comme cela doit avoir lieu d'après la réfraction ordinaire.

Enfin dans la réflexion totale il n'y a pas accroissement dans l'intensité de la lumière, ainsi que l'avait déjà annoncé Neumann, en contradiction avec ce qu'avait avancé Cauchy et qu'il avait cru démontrer avec Hessler. En outre, le rayon émergent ne disparaît pas peu à peu quand l'incidence augmente, mais subitement aussitôt que l'on a dépassé l'angle limite.

II. — *Influence du milieu sur le pouvoir émissif des corps pour la chaleur*, par G. ICILIUS.

M. Clausius a déduit de sa théorie le principe suivant : le pouvoir émissif d'un corps ne dépend pas seulement de sa nature et de sa température, mais encore de la nature du milieu environnant, de telle façon que les pouvoirs émissifs d'un même corps dans deux milieux différents sont réciproquement proportionnels aux carrés des vitesses de propagation des rayons calorifiques dans ces milieux, ou proportionnels aux carrés des indices de réfraction des milieux. C'est cette loi théorique que M. Icilius a tenté de vérifier par une série d'expériences d'au-

tant plus délicates que les effets de la chaleur rayonnante sur l'appareil thermoscopique sont très-faibles ; car pour avoir des sources de même température, on ne peut employer que des cubes pleins d'eau bouillante. Sans entrer dans les détails des précautions minutieuses et indispensables qu'il a dû prendre, voici à peu près le principe de la disposition des expériences. Deux cubes remplis d'eau maintenue en ébullition sont placés vis-à-vis l'un de l'autre, les faces en regard couvertes de noir de fumée. A chacune de ces faces est fixé, à jointure hermétique, un cylindre creux en laiton, dont l'axe correspond au centre de la face ; ce cylindre est partagé en deux compartiments par une cloison perpendiculaire à l'axe. Cette cloison et la base du cylindre opposé à la face du cube sont percées d'une ouverture centrale rectangulaire de 27^{mm} sur 16, et chaque ouverture est fermée avec une lame de sel gemme. Il y a donc devant la face noircie de chaque cube deux sortes de chambres ne communiquant pas entre elles, l'une A dont une paroi est la face même du cube, l'autre B voisine ; de même A' et B' de l'autre côté : elles ont la même épaisseur. On peut, au moyen de tubes convenables les remplir d'hydrogène ou d'acide carbonique. Entre les deux cubes est une pile thermo-électrique très-sensible, réunie au galvanomètre : si la pile était juste au milieu, on comprend que les deux sources, rayonnant également, ne devraient pas faire dévier l'aiguille. On remplit donc une case A et la case B' d'hydrogène, puis la case A' et la case B d'acide carbonique ; l'un des cubes rayonne dans l'hydrogène, l'autre dans l'acide carbonique, et, de plus, la chaleur traverse les mêmes couches de gaz. De cette façon, mais en surmontant de grandes difficultés, M. Icilius a montré que le rayonnement de la face entourée d'acide carbonique était un peu plus grand que celui de la face entourée d'hydrogène. La discussion des données numériques des expériences confirme même l'exactitude de la loi de Clausius.

III. — *Sur un dégagement d'hydrogène à l'électrode positif d'un voltamètre, par W. BEETZ.*

Wœhler et Buff avaient déjà signalé un dégagement d'hydrogène au pôle positif quand on emploie des fils d'aluminium comme électrodes, M. Beetz a retrouvé le même fait en se servant de fils de magnésium. Il a reconnu, par une suite d'expérimentations bien conduites, que ce dégagement anormal n'est pas dû au courant direct, mais à un courant secondaire. Le fil positif se couvre d'une pellicule noire, offrant le caractère d'un oxyde, probablement un sous-oxyde, et, par un procédé d'expérimentation convenable, M. Beetz fait voir que ce précipité noir au pôle positif n'est pas le résultat de l'action du courant, mais est

produit par une action purement chimique. Aussitôt que ce dépôt noir se forme, il se produit entre lui et l'électrode positif de magnésium un courant local, ainsi qu'on l'a reconnu au galvanomètre, dont le fil de magnésium est l'électrode négatif et d'où résulte ce courant abondant d'hydrogène.

(La suite au prochain numéro.)

ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU 9 AVRIL 1866.

M. Élie de Beaumont lit le décret qui approuve l'élection de M. Trécul. Sur l'invitation de M. le président, l'habile botaniste prend place parmi ses confrères.

— Son Excellence le ministre de l'instruction publique autorise l'Académie à prélever sur les reliquats des prix Montyon, une somme de 800 fr. pour instruments météorologiques, dont M. Becquerel père a besoin dans ses recherches.

— M. Manhein, répétiteur à l'École polytechnique, et exécuteur testamentaire d'Edmond Boué, met à la disposition de l'Académie 8 volumes de mémoires de Lagrange, d'Alembert, Laplace, etc., que M. Biot, en 1856, avait donnes à Boué comme témoignage de son zèle et de ses succès. Primitivement réunie par Condorcet, cette collection appartenait à Boué, et à la mort de Boué, en 1858, le don fait à l'Académie, exprime le désir qu'elle soit transmise au jeune mathématicien qu'elle envoie le plus riche d'entre eux, en restant ainsi fidèle à la pensée de Biot. M. de général Moissac dit que cette collection de mémoires dispersés et rares serait mieux placée dans la bibliothèque de l'Institut. M. Laugier dit que la section de géométrie, à laquelle il renvoie la lettre de M. Manhein, pourra, si elle le juge convenable, conclure à ce dépôt. Ne vaudrait-il pas mieux cependant respecter la volonté du testateur ?

— M. Rozonoff adresse quelques expériences relatives à l'influence des divers rayons qui composent la lumière blanche sur la végétation. Si nous avons bien entendu, les rayons rouges auraient plus que tout autre la faculté de déterminer l'assimilation.

— M. Baudrimont, professeur à la Faculté des sciences de Bordeaux,

adresse les observations et expériences suivantes sur l'oxygène et le bioxyde d'hydrogène :

« Le baryum et le manganèse que l'on s'accorde à classer parmi les corps dits improprement *diatomiques* et que je nomme *diplotypiques* présentent dans leurs bioxydes des différences très-notables, qui sont connues depuis longtemps. Par exemple, le bioxyde de manganèse traité par l'acide chlorhydrique donne du chlore, tandis que, dans les mêmes circonstances, le bioxyde de baryum donne du bioxyde d'hydrogène.

Thénard, l'illustre auteur de la découverte de ce dernier corps, a trouvé qu'il demeure intact en présence du bioxyde de baryum qui sert à le produire, et qu'il se décompose en eau et en oxygène sous la seule influence du bioxyde de manganèse qui agit sans éprouver aucune espèce d'altération chimique qui soit connue.

L'oxygène qui peroxyde le manganèse décomposant l'acide chlorhydrique, ou prenant la place du chlore pour constituer de l'eau, il est évident que l'oxygène du bioxyde de baryum ne peut en faire autant, au moins dans les circonstances ordinaires. Jamais Thénard, jamais les chimistes qui ont préparé l'eau oxygénée dans les conditions indiquées par ce savant n'ont obtenu de chlore. On peut donc admettre que le chlore a plus d'affinité pour l'hydrogène que l'oxygène qui peroxyde le baryum, tandis que c'est le contraire qui a lieu pour l'oxygène qui constitue le manganèse à l'état de bioxyde. Cela est démontré par l'expérience suivante : si l'on remplit de chlore gazeux un flacon dans lequel on a introduit un peu d'eau et de bioxyde de baryum en poudre très-fine, on observe, en agitant le mélange, qu'il se fait une vive effervescence, que la couleur du chlore disparaît, et que finalement le flacon se trouve rempli d'oxygène pur, inactif sur le papier ozonoscopique.

Les expériences suivantes démontrent encore les différences qui existent entre le bioxyde de baryum et celui de manganèse :

On sait que l'acide sulfurique donne de l'aldéhyde lorsqu'on le chauffe en présence du bioxyde de manganèse. En présence du bioxyde de baryum, quoiqu'il se dégage de l'oxygène en abondance, les faits se passent exactement comme s'il n'y en avait pas; cependant la réaction commence à 103° et finit à 150°. On obtient de l'éther ordinaire, du bicarbonate d'hydrogène et de l'acide sulfureux.

Poussant les analogies encore plus loin, je suis parvenu à préparer de l'eau oxygénée avec le peroxyde de manganèse. Cette eau est détruite par la seule présence du bioxyde de baryum, comme celle obtenue par ce dernier corps l'est par le bioxyde de manganèse, expérience qui démontre nettement la différence qui existe entre ces

deux produits ; mais cette différence est rendue encore plus évidente par le fait suivant : l'eau oxygénée obtenue par le bioxyde de baryum et celle obtenue par le bioxyde de manganèse se détruisent mutuellement. L'effervescence qui se produit n'est pas violente ; mais elle est continue, certaine, indubitable.

Je me propose de continuer l'étude comparative des deux oxygènes et des deux bioxydes d'hydrogène. Bien des expérimentateurs ont étudié les deux premiers de ces sujets et notamment M. Schoenbein. Je suis heureux d'avoir confirmé les idées que ce savant a émises sur la différence qui existe réellement entre les deux oxygènes qu'il a nommés ozone et autozone.

J'ai surtout l'intention d'étudier la constitution physique de ces corps et de voir si elle se rattache à quelques faits relatifs à l'hémiédrisme, à la plagiédrie, ou à quelque action rotatoire qu'ils exerceraient sur la lumière polarisée.

Je puis dire, dès à présent, que l'eau oxygénée obtenue par le bioxyde de baryum n'exerce aucune action de ce genre sur la lumière polarisée.

J'ajouterai, comme complément, que cette même eau, soumise à l'action de quatre forts éléments de Bunsen, donne par l'électrolyse des volumes égaux d'hydrogène et d'oxygène.

Enfin je ferai remarquer que, si l'oxygène présente deux états allotropiques, il est éminemment probable qu'il en est de même pour les corps auxquels il est uni ; que l'hydrogène pouvant à lui seul donner naissance à deux bioxydes distincts, il est probable qu'il présente aussi deux états distincts et complémentaires l'un de l'autre dans les deux bioxydes qu'il forme. Il est encore probable que le baryum se présente sous l'un de ces états et le manganèse sous l'autre état. Ce qui permet de comprendre les différences que l'on observe entre leurs bioxydes. Il est encore probable que ces deux corps peuvent être trouvés dans l'état opposé à celui que nous connaissons, et qu'enfin tous les corps sont susceptibles de présenter cette allotropie. »

— M. Jeannel, professeur à la Faculté de Bordeaux, communique

une note pour servir à l'histoire de l'acétate de soude.
 Il avait reconnu d'abord que si l'on projette un tout petit cristal d'acétate dans une solution saturée de ce même sel, elle cristallise sur-le-champ, en augmentant considérablement de volume et brisant le verre qui la contient. En second lieu, l'acétate de soude chauffé à 38°, exposé à la chaleur solaire, l'absorberait et l'emmagasinerait en très-grande quantité, pour la rendre ensuite, quand on la ramène dans une atmosphère convenable. Nous n'osons pas citer de mémoire

les chiffres de M. Jeannel, mais nous croyons avoir entendu parler de 400 calories comme équivalent de la chaleur absorbée et rendue par l'acétate de soude.

— M. Torreggiani demande l'ouverture d'un paquet cacheté dans lequel il avait pris date pour une nouvelle pile formée essentiellement des deux éléments, plomb et charbon, et alimentée par un carbonate alcalin, carbonate de soude, par exemple. La pile en fonctionnant engendrerait du carbonate de plomb ou céruse dont la valeur commerciale couvrirait en partie les frais de l'électricité produite. Cette idée n'est pas neuve, et elle n'a aucune chance de remporter le prix de 50 000 fr.

— M. Charles Dufour de Morgès demande si dans la diminution du jour et dans l'accélération du moyen mouvement de la lune il ne faudrait pas tenir compte de l'accroissement de la masse de la terre par la chute des aérolithes.

— L'Académie procède à l'élection d'un correspondant dans la section d'économie rurale en remplacement de M. Ridolfi. Les candidats étaient : en première ligne, M. Marrès, à Montpellier; en deuxième ligne, M. Lebel, à Béchelbronn; en troisième ligne, M. Henri Bouley, à Alfort (Seine). Le nombre des votants est de 40; la majorité est de 21; M. Marrès est nommé au premier tour de scrutin par 30 voix contre 7 à M. Bouley et 2 à M. Lebel.

— M. Duchartre lit une note sur des expériences ayant pour but de résoudre une question très-intéressante de physiologie végétale sur laquelle la science, loin d'avoir dit son dernier mot, a émis des opinions contradictoires. Il s'agit de savoir si l'accroissement des plantes a lieu principalement dans la période nocturne ou dans la période diurne. L'opinion la plus commune est que les plantes croissent surtout le jour; les expériences de M. Duchartre auraient pour résultat que l'accroissement est plus grand la nuit. Elles ont été faites dans un jardin à Meudon sur six plantes de pleine serre, de familles très-différentes : un jet de vigne de végétation vigoureuse; un pied de fraise; un plant de houblon; plusieurs glaïeuls, etc. Les accroissements étaient mesurés trois fois par jour, à six heures du matin, à six heures du soir. Pour toutes ces plantes, l'accroissement nocturne des six heures du soir à six heures du matin, a été presque toujours double, quelquefois triple de l'accroissement diurne, de six heures du matin à six heures du soir.

M. le baron Dupin, à l'occasion des dernières publications de M. William Fairbairn, correspondant, énumère, dans une note très-courte, les principaux titres de l'éminent ingénieur de Manchester, à l'estime des savants de tous les pays et les services si considé-

rables qu'il a rendus à l'art moderne et si important des constructions en fer.

— M. le docteur Jules Cloquet dépose et analyse un mémoire manuscrit de M. Champouillon, professeur au Val-de-Grâce, sur l'hyper-trophie chronique des amygdales, les dangers qu'elle présente, sa fâcheuse influence sur la respiration, la nutrition et le développement des enfants.

— M. Cloquet dépose, en outre, une brochure de M. Guardia sur la ladrerie du porc dans l'antiquité.

— M. Pelouze demande l'insertion dans les comptes rendus d'une note de M. Langlois sur l'acide trithionique.

— M. le capitaine Caron écrit que les ressources du laboratoire du musée d'artillerie de Saint-Thomas d'Aquin, où il a fait sa longue série de recherches sur l'acier, sont épuisées ; et qu'il serait bien heureux si, venant à son aide, l'Académie le mettait à même de continuer des travaux dont l'utilité grande a été généralement appréciée.

— M. Yvon Villarceau adresse un nouveau mémoire sur la limite des erreurs dans les opérations géodésiques.

— M. Le Verrier présente avec les plus grands éloges d'abord la troisième édition corrigée avec soin et notablement augmentée du beau livre LE CIEL, de M. Amédée Guillemin, puis la traduction anglaise de cet ouvrage faite par M. Lockier, à la fois astronome distingué et écrivain de grand mérite. M. Le Verrier engage M. Guillemin à retrancher définitivement de son livre certaines fables astronomiques que l'on retrouve fatalement partout ; le satellite obscur de la terre, la comète traversant l'ensemble des satellites de Jupiter, etc.

— M. de Quatrefages lit, au nom de M. le docteur Monoyer, de Strasbourg, un mémoire sur la locomotion des poissons, dont la conclusion principale est que la position habituelle de ces animaux est une position d'équilibre instable, maintenue seulement par les nageoires et plus particulièrement par la queue.

— M. Henri Lepaute, en raison des réparations à faire au campanile de l'hôtel de ville, s'est vu dans la nécessité de démonter et de ramener dans ses ateliers de la rue de Vaugirard la grande horloge installée par son aïeul en 1780 ; et il a été surpris de voir que toutes les pièces, axes, roues, pignons, échappements, etc., étaient en aussi parfait état que si l'horloge était d'hier. Cette conservation vraiment merveilleuse est la meilleure preuve possible de la perfection du mécanisme, et peut-être que plusieurs membres de l'Académie prendront plaisir à la constater. M. Lepaute serait heureux et fier de cette visite.

... puis ne l'aurait été.

— M. Renou, le météorologiste si distingué, lit un mémoire relatif à la théorie de la formation des météores hydrologiques, la pluie, la neige, le grésil, la grêle, etc. Nous publierons avec d'autant plus de bonheur cette explication de faits encore mystérieux que, comme nous dans *La Clef de la science*, M. Renou fait intervenir pour expliquer le refroidissement des cumulus, nuages qui donnent la pluie, l'invasion par d'autres nuages, cirrus ou autres, venus des profondeurs de l'atmosphère. Voici ce que nous disions page 275 et 278 de *La Clef de la science* : « En général les masses d'air ou les nuages sont superposés dans l'atmosphère suivant l'ordre de la température, les plus chauds en dessous, les plus froids au-dessus ; mais il peut arriver, par suite d'un vent local, d'une dilatation plus ou moins grande produite par la chaleur, que cet ordre soit renversé, qu'une couche d'air très-froide se trouve momentanément au-dessous d'un nuage dont la température est supérieure à zéro. » — « Les nuages qui donnent une forte grêle sont toujours couronnés d'une de ces nues légères, blanchâtres, à formes indécises, appelées *cirrus*, et qui ne prennent naissance qu'à de grandes hauteurs ; elles semblent s'être affaissées dans les profondeurs des nuages orageux, et deviennent la source de courants d'air très-froid qui vont glacer la pluie en glissant sous elle, et déterminent la formation du grésil d'abord, de la grêle ensuite... »

— M. Zaliski Micorski lit un mémoire sur les perfectionnements apportés par lui à la pile de Bunsen. Il essaie d'abord de réconcilier les deux théories de la pile : « L'électricité statique, dit-il, est due à un frottement superficiel des corps ; l'électricité dynamique est due à un frottement moléculaire ; l'action chimique favorise cet état ; mais seule elle ne produit point de courants. L'influence du frottement moléculaire ressort des expériences suivantes : on prend deux couples séparés sans vases poreux, et s'ils tiennent en dissolution un sel, des matières organiques ou inorganiques, un simple mélange de liquides ; ou si l'on plonge un morceau de drap dans chaque couple, ou si l'on chauffe les éléments zinc et charbon au sein d'une eau dont les couches changent alors de place ; on produit un courant qui suffit à une décomposition volta-métrique.

Si l'on évapore à la surface des éléments une portion aqueuse, on obtient encore un courant. En un mot, quelle que soit la manière dont on détermine un frottement moléculaire, il y a production de courants et l'action chimique favorise le mieux ce développement par une pénétration intra-moléculaire plus complète.

Pour l'exercice de l'action chimique, les corps oxydants conviennent mieux au pôle positif ou charbon, et les corps hydrogénés, au pôle négatif ou zinc.

Tous les corps oxydants sans exception, l'acide azotique, le bichromate, le chlorate, le permanganate de potasse et les chloroïdes, donnent des résultats énergiques quand on les verse ou quand on les dissout dans le vase poreux d'une pile de Bunsen.

Quant aux corps hydrogénés, l'ammoniaque et les sels qui en dérivent, surtout le chlorhydrate, exercent une action puissante.

M. Zaliski met dans le vase poreux de l'acide azotique concentré par l'acide sulfurique et, dans l'autre compartiment, une dissolution de sel marin à saturation et d'ammoniaque au quinzième ; il évite ainsi l'effervescence. Les vapeurs n'ont lieu qu'au commencement et à la fin de l'opération.

La pile est une auge en bois à deux liquides, mastiquée à l'intérieur ; elle contient alternativement un charbon et un diaphragme poreux. Une face de chaque lame plonge dans l'acide, et l'autre dans l'eau saline ou acidulée. Les électricités de nom contraire sont en communication directe à l'aide du charbon. La grenaille de zinc, ou une plaque de ce métal, mais mobile à volonté, baigne dans l'eau acidulée. Deux rigoles latérales amènent les liquides à l'aide d'entailles dans leurs cases respectives, et servent en même temps à recueillir ces liquides quand l'opération est terminée.

Une plaque de zinc remplace le charbon au dernier pôle négatif.

Le mastic employé pour rendre l'auge imperméable est formé de suif uni à de la résine, ou lorsqu'un des liquides est soit un alcali, soit un acide sulfurique concentré ; un mélange de sulfate de baryte et de caoutchouc dissous dans une essence.

— Dans une des dernières séances, M. Pisani avait présenté la note suivante sur la *chenevixite*, M. Adam m'écrivait récemment :

« J'avais depuis longtemps dans ma collection un échantillon du Cornouailles acheté sous le nom de cuivre arséniaté ; le minéral est amorphe, presque compacte, d'un vert sombre, et il présente les caractères extrêmes de l'olivénite ; mais l'analyse qualitative fait reconnaître dans sa composition une quantité notable d'oxyde de fer. Ce serait donc un arséniate hydraté de fer et de cuivre, combinaison dont l'existence n'a pas été constatée d'une manière certaine. Hausmann indique bien une olivénite compacte, mais il ne donne aucun détail à cet égard ; d'un autre côté, Bournon, et après lui Hauy, Beudant, etc., citent, parmi les anciennes analyses des arséniates du Cornouailles par Chenevix, la suivante qu'ils rattachent à la description de l'aphanèse (strahlerz) : As O^5 33,5 ; Cu O^{22} ,5 ; Fe O^3 27,5 ; H O^{12} , sable 3 = 98,5.

« Mais comme l'aphanèse, d'après les analyses assez récentes de

MM. Rammelsberg et Damour, ne contient pas de fer, l'analyse de Chenevix, à moins d'être tout à fait erronée, devait s'appliquer à un autre minéral.

« Cette substance, fort rare jusqu'à présent dans les collections, me paraît mériter une analyse complète; et si les résultats de cette analyse constatent une combinaison en proportions définies, l'essai de Chenevix serait confirmé, du moins quant à l'existence simultanée des oxydes de cuivre et de fer, et le nom de Chenevixite pourrait être attribué à l'espèce nouvelle. »

« Ayant eu à ma disposition un morceau de cette substance, j'ai pu en faire l'étude et constater que c'est bien en effet une espèce différente des autres arséniates de cuivre connus; j'adopte donc pour ce minéral le nom de chenevixite que M. Adam propose de lui donner.

« La chenevixite se trouve disséminée en petites masses compactes dans une roche quartzreuse du Cornouailles. Elle est tellement pénétrée de gangue qu'il m'a été impossible de l'en débarrasser d'une manière complète; aussi sa densité, que j'ai trouvé être de 3,93, n'est-elle qu'approximative. Dureté 4,8. Opaque. Cassure conchoïdale. Couleur d'un vert sombre; poussière vert jaunâtre. Dans le matras, décrépite et donne de l'eau; devient brune après calcination. Au chalumeau, sur le charbon, fond facilement en donnant des vapeurs arsénicales et laissant une scorie noire magnétique avec des grains de cuivre. Facilement soluble dans les acides.

« Voici quels sont les résultats de l'analyse, déduction faite de 10,3 0/0 de sable que la matière contenait :

		Oxygène.	Rapports.	
Acide arsénique.....	32,20	11,2	} 12,5	10
Acide phosphorique..	2,30	1,3		5
Oxyde de cuivre.....	31,70	6,4		5
Oxyde ferrique,.....	23,10	7,5		6
Chaux.....	0,34			
Eau.....	8,66	7,7		6

100,30

« Cette analyse est, comme on le voit, très-voisine de celle faite par Chenevix sur un des arséniates de cuivre du Cornouailles qu'il avait examiné et que la plupart des minéralogistes ont regardé jusqu'à présent comme se rattachant à l'aphanèse seulement; maintenant qu'il est bien constaté que ce minéral contient, en effet, une forte proportion d'oxyde de fer, il doit être séparé des autres arséniates de cuivre et former une espèce à part sous le nom de chenevixite. »

CHRONIQUE SCIENTIFIQUE DE LA SEMAINE.

Conférence de M. Delaunay au Conservatoire impérial de musique.

— Il s'agit, nos lecteurs le savent, de venir en aide par des conférences à la caisse de la Société de secours des amis des sciences. De la part des orateurs, c'est un acte à la fois de désintéressement, de charité et aussi de courage. La réunion que Sa Majesté l'Impératrice honorait de sa présence était assez nombreuse. On comptait cependant beaucoup trop de vides, dans les tribunes et les galeries surtout. M. Delaunay était visiblement gêné; il ne jouissait pas de la plénitude de ses moyens; son sujet, la diminution de la vitesse de rotation de la terre et de la durée du jour par l'influence des marées, était d'ailleurs très-ingrat, et il n'avait pas à faire appel à des expériences intéressantes pour soutenir l'attention de ses auditeurs. Il a réussi autant qu'on peut réussir dans de semblables circonstances, c'est-à-dire qu'il a rempli sa tâche et atteint son but. C'était une leçon élémentaire de cosmographie, consacrée surtout à rappeler les divers mouvements de rotation et de translation de la terre et de la lune. Nous n'oserions pas dire qu'il ait démontré sa thèse, parce que, pour l'établir, il est forcé de ramener le phénomène si compliqué des marées à des conditions de simplicité impossibles : d'admettre, par exemple, qu'en chaque lieu, le maximum d'élévation des eaux, ou la protubérance liquide, suit de trois heures le passage au méridien; tandis que la moyenne des retards, dans les ports des grands océans, est certainement de plus de cinq heures. Embarrassé d'admettre que sous cette attraction de la lune, la durée de la rotation diurne de la terre finirait par être égale à la durée de la rotation autour d'elle, de son satellite, d'où il résulterait qu'il n'y aurait plus de marées et que la terre montrerait toujours sa même moitié à la lune, M. Delaunay s'est borné à dire qu'à cette époque infiniment éloignée le refroidissement de la terre aurait amené la solidification des eaux de l'Océan. C'était bien mal terminer; car personne de nos jours ne croit à la fin du monde par le froid.

Conférence de M. Frémy. — Le mardi suivant, M. Frémy prenait dans cette salle élégante la place de son savant confrère à l'Académie, mais dans des conditions infiniment meilleures. La réunion était plus nombreuse; le sujet à traiter incomparablement plus vivant, et de brillantes

expériences chimiques faites par M. Frémy et ses préparateurs, physiques organisées par M. Ruhmkorff, ajoutaient beaucoup au charme de la démonstration. L'oxygène, l'agent de la combustion, le soutien de la vie, l'ozone ou l'oxygène au maximum de sa puissance et de son activité : voilà ce que M. Frémy avait à exposer. Il l'a fait très-habilement, très-éloquemment; et les applaudissements répétés, prolongés, ne lui ont pas manqué. Si *les Mondes* n'étaient pas essentiellement le journal des faits et des faits nouveaux, nous-analyserions longuement cette agréable conférence.

Conférence de M. Georges Ville, à la Sorbonne. — A l'occasion de la crise et de l'enquête agricole, M. Ville a fait dans le grand amphithéâtre de la Sorbonne une conférence dont le but principal était : 1° de montrer la source du mal dont tout le monde se plaint, dans ce fait que l'agriculture en France produit à des conditions trop élevées; et le remède, dans l'emploi des engrais chimiques, qui donnent à plus bas prix un rendement beaucoup plus considérable.

On voyait autour de la chaire de l'habile professeur, une foule de personnes qui ne viennent jamais à la Sorbonne, un certain nombre de membres des grands corps de l'État et des administrations publiques; il a parfaitement soutenu la thèse dont nous nous sommes fait souvent l'écho et le défenseur, que nos lecteurs connaissent très-bien. Sous ce rapport, c'est-à-dire au point de vue théorique, comme aussi de l'éloquence, son succès a été complet et reconnu par des applaudissements unanimes. Mais il nous semble qu'en arrivant à la pratique, il s'est en quelque sorte annulé lui-même, en démolissant d'une main ce qu'il avait élevé de l'autre. En effet, il accorde que la grande culture, la culture intensive qui emploie le fumier à haute dose et donne de grands profits, peut se passer des engrais chimiques, mais qu'ils sont indispensables à la petite culture : « Quant à la petite culture, dit-il, qui possède deux, trois hectares, elle ne peut, dans les conditions où elle est placée, faire ni engrais, ni prairies, ni acheter des animaux. Elle est condamnée à mal fumer, elle épuise fatalement le sol. Elle produit à des prix trop élevés pour pouvoir soutenir la libre concurrence. Que peut donc faire la petite culture ? Il faut de toute nécessité qu'elle entre dans la voie que la science ouvre devant elle et au terme de laquelle le résultat est certain. » Et plus bas : « la petite culture n'a qu'un moyen de sortir de sa situation précaire : recourir aux engrais chimiques. » Dans cet abandon de la grande culture, dans cette limitation à la petite culture, il y a pour M. Ville abdication complète. Nous comprenons et tout le monde comprendra, que dans une grande exploitation à laquelle sont nécessairement attachés des ingénieurs ou des

contre-maitres instruits et habiles, on puisse manier sans danger et avec succès les éléments chimiques de la végétation, le phosphate de chaux, la potasse épurée, la chaux, le sel ammoniac, ou le nitrate de soude; mais comment admettre cette manipulation délicate dans une ferme de deux ou trois hectares conduite par un homme, une femme, un garçon de charrue, sans instruction aucune et méfians par nature. Nous l'avouons franchement; nous voyons là une impossibilité absolue. M. Ville a parlé d'expériences faites sur quinze ou vingt points différents; c'est bien peu, ou même ce n'est rien. Il n'a pas assez insisté sur les sources où l'on pourra se procurer les engrais chimiques, et il n'a nullement démontré qu'on puisse toujours se les procurer en quantités suffisantes et à des prix accessibles. On lui reproche aussi de n'avoir pas indiqué comment il maintiendra dans le sol la présence indispensable de l'humus que les plantes décomposent et s'assimilent.

Correction paternelle. — Sir John Herschel, qui veut bien nous honorer de son amitié, n'a pas cru devoir laisser passer, sans nous les signaler, plusieurs inexactitudes échappées à notre plume dans la livraison des *Mondes* du 22 mars, et qu'il daigne expliquer par la presque impossibilité pour un Français d'être parfaitement au courant des habitudes anglaises. Voici en substance ce qu'il relève dans une longue et aimable lettre datée de Collingwood, 28 mars 1866.

1° En ce qui concerne le docteur Whevell, comme il était un de mes plus intimes amis, je puis vous assurer qu'il n'a jamais désiré l'épiscopat, et que sa seconde femme, lady Afflech, n'a jamais appelé de ses vœux son élévation à un siège épiscopal. Il est vrai qu'en Angleterre nos évêques ont un fauteuil dans la chambre des pairs et qu'on les appelle milords; mais leurs épouses ne prennent aucun titre épiscopal, et alors même que le savant docteur fut devenu archevêque de Cantorbéry, sa noble compagne serait restée, comme auparavant, lady Affleck.

2° Feu M. Brande n'a jamais été directeur des monnaies (*master of mint*), et il ne m'a jamais précédé dans cet emploi. Mon prédécesseur était M. Shield, et M. Brande était *clerk of iron*, c'est-à-dire surintendant des marques, coins et machines qui servent à la fabrication de la monnaie.

3° *Bouillon impossible.* La soupe au foie de chat à demi-pourri est une fable; ce qu'il y a de vrai dans cette histoire, c'est qu'un fabricant de *sauce* appelée *kat sup* ou *ketchup*, faite, quand elle est naturelle et pure, avec du jus salé de champignons, a été traduit devant les tribunaux parce qu'on a trouvé dans sa boutique une grande quantité de foies de bœuf salé, dans un état de corruption commencée et dont il se ser-

vait (*nefandum!*) pour produire une imitation frauduleuse de cette sauce populaire.

4° *Vers à soie de l'ailante.* La personne appelée M. Dorethée Nevil, de Dangstein Petersfield, et dont il est dit qu'elle s'est faite une robe de soie, est une dame lady Dorothee Nevil, remarquable par le vif intérêt qu'elle prend à procurer du travail industriel aux paysans qui entourent sa propriété.

5° Enfin ma sœur (madame Hardcastle et non plus miss Herschel), a certainement résidé à Rome pendant quelques semaines avec son époux, mais elle n'a pas assisté aux obsèques de M. Calandrelli, elle n'a eu aucun rapport avec le célèbre astronome, elle n'a même jamais entendu prononcer son nom. Si elle a lu la nouvelle publiée par le journal de Rome du 12 février, elle et son mari ont du bien rire de cette qualification : *astronome elle-même..* »

Nous remercions cordialement notre illustre et vénérable maître d'avoir daigné nous aider à corriger des inexactitudes qui n'étaient pas de notre fait, mais qui formaient tache dans les *Mondes* voués à la vérité.

Généralisation de la goutte. — Un de nos plus respectables abonnés et amis, M. Caffin d'Origny, souvent atteint de la goutte, a suivi le conseil qu'on lui donnait de saupoudrer ses bas de laine à l'intérieur de fleur de soufre, et il nous affirme que depuis qu'il a eu recours à cette pratique si simple les douleurs de goutte n'ont pas reparu.

Ressources minérales de l'Amérique. — « Nous extrayons annuellement de nos mines, disait récemment M. Greeley, pour plus de 500 millions d'argent et d'or; c'est plus que la production du monde entier il y a quarante ans; c'est plus que n'ont donné, dans les jours de leur plus grande prospérité, les mines du Mexique et du Pérou. Quelque énorme que soit cette production, c'est à peine un commencement; personne ne doute qu'elle ne soit triplée en dix ans, si dans cet intervalle de temps, on achève notre grand chemin de fer du Pacifique. »

Le métal indium. — M. le docteur Kachler a constaté que dans la blende de zinc de Schoenfeld, près Schlaggenwald, l'indium est associé à l'étain, et à d'autres métaux, en assez grande quantité pour qu'on puisse en extraire une quantité sensible de quelques grammes de matière. On fait griller la blende; on la dissout dans l'acide sulfurique et l'on traite la solution par du zinc métallique; l'indium alors se précipite mêlé à d'autres métaux dont on le sépare ultérieurement.

Nécrologie. — L'illustre ingénieur-mécanicien M. George Rennie,

né le 3 janvier 1791, est mort le vendredi 30 mars dans sa résidence de Wilson-Crescent. Il était vice-président de la Société Royale de Londres, à laquelle il appartenait depuis 1822. Ses ouvrages les plus importants sont : *Expériences sur la résistance des matériaux* (1818); sur le frottement et l'abrasion des surfaces des solides (1829); sur le frottement des fluides (1831); sur la quantité de chaleur développée dans l'agitation rapide de l'eau (1857); détermination de la résistance des hélices des navires en rotation, à des profondeurs et avec des vitesses différentes (1847). M. Rennie exposait à Paris en 1855 sa charmante machine à vapeur appelée *Disc-engine*.

Traitement des mélasses. — Nous lisons dans le *Reader* du 7 avril. « On sait que M. Péligot a proposé de faire servir le fait observé par lui, de l'insolubilité du sucrate de chaux, à extraire des mélasses de betterave jusqu'à 25 p. 100 de sucre cristallisé. Aujourd'hui dans la raffinerie de MM. Schroeter et Willman, de Berlin, le procédé de M. Péligot est pratiqué très en grand. On mêle les mélasses avec la quantité voulue d'hydrate de chaux et d'alcool dans une large cuve. On isole par décantement le composé de sucre et de chaux qui s'est précipité, on le presse, et on le lave avec de l'alcool que l'on régénérera plus tard par distillation. On mêle à de l'eau et l'on décompose en moins d'une demi-heure par un courant d'acide carbonique le précipité boueux ainsi obtenu. On le débarrasse par filtration du carbonate de chaux; on défèque comme à l'ordinaire par le charbon animal le liquide limpide qui contient le sucre; on le condense par la vaporisation et on fait cristalliser. Le sucre ainsi obtenu, est presque blanc et parfaitement cristallisé. L'analyse optique au polarimètre, prouve qu'il contient 60 p. 100 de sucre, et 12 p. 100 d'eau, avec des matières organiques et quelques sels. 100 kilogr. de mélasse donnent en général 30 kilogrammes de sucre.

Souvenir de reconnaissance, offert par la Société industrielle, à M. A. Penot, vice-président. Séance du 27 décembre 1865. — M. le président se lève, et adresse à M. Penot le discours suivant :

« Vous avez été, M. le vice-président, l'un de ces hommes qui, appelés peu après la fondation de la Société industrielle, à prendre part à ses travaux, ont vu clairement dès l'origine tout l'avenir et la grande utilité de l'œuvre nouvelle, ont su l'organiser sur des bases solides, qui guidant leurs collègues et stimulant leurs efforts par leur exemple, ont contribué puissamment à lui faire franchir rapidement la première période de formation, et à lui donner bientôt, à lui conserver ensuite, le rang incontesté qu'elle a conquis parmi les sociétés

savantes. — Appelé à Mulhouse il y a quarante ans environ, pour y être chargé d'un enseignement important, vous avez, dès son origine, pour ainsi dire, apporté à l'institution qui venait de se fonder dans cette ville, devenue votre patrie d'adoption, un concours qui ne s'est pas démenti un instant pendant cette longue suite d'années.

« La Société a apprécié dès longtemps ce dévouement constant à ses intérêts. Elle a cherché à vous en témoigner sa reconnaissance en vous confirmant par une longue suite d'élections dans ces fonctions de vice-président que vous aviez bien voulu accepter; vous avez dû en trouver la preuve aussi dans l'attachement de tous vos collègues, dans la déférence qu'ils vous témoignent, dans l'affection sincère que chacun d'eux, vous ne l'ignorez pas, éprouve pour vous. — Ils sont heureux de pouvoir vous en donner aujourd'hui une preuve nouvelle en vous priant d'accepter ce témoignage de gratitude et de reconnaissance qui doit resserrer encore plus étroitement les liens qui vous unissent à eux, et vous faire connaître une fois de plus tout le prix qu'ils attachent aux services nombreux que vous avez rendus à notre Société, et qu'avec l'aide de Dieu, nous l'espérons, il vous sera donné de lui rendre pendant de longues années encore » A ce moment M. le président découvre une coupe en argent d'un très-beau travail, et la remet à M. Pénot aux applaudissements de l'assemblée tout entière.

Pompe à incendie à vapeur. — On lisait dans le *Moniteur Universel* du 30 mars. « Des expériences fort intéressantes d'une pompe à incendie mue par la vapeur ont eu lieu aujourd'hui à deux heures, sur le quai de la Seine en aval du quai de la Concorde. Cette pompe a été construite par la société des chantiers et ateliers de l'Océan, Mazeline, du Havre, d'après le système américain Lee et Larend. La chaudière qui est tubulaire, et la pompe dont le mécanisme occupe un très-petit volume sont installées sur un châssis porté par quatre roues. Le tout est trainé facilement par un cheval.

Dans les expériences auxquelles nous venons d'assister, la machine amenée sur la berge du quai de la Conférence a été mise de suite au feu, et au bout de dix minutes, elle était prête à fonctionner pourvue de son tuyau d'aspiration plongeant dans la Seine et dont le diamètre est d'environ 15 centimètres. L'appareil ne comporte pas moins de six jets projecteurs, deux à l'avant et quatre sur les côtés de la pompe. On a commencé à le mettre en jeu avec une lance de 26 millimètres d'ouverture, placée à l'extrémité d'un long tuyau. A une pression de 9 atmosphères, la projection a atteint plus de 40 mètres de portée, et l'on a estimé que le débit était de 20 hectolitres d'eau à la minute. Armée d'une autre lance de 34 millimètres d'ouverture, puis de deux

autres de 15 millimètres la machine a largement suffi à ce double et quadruple débit. Les nombreux spectateurs que ces expériences avaient attirés étaient émerveillés de la puissance de ses effets. Il eut été à désirer qu'une pompe à incendie ordinaire fonctionnât simultanément; on aurait pu ainsi se rendre un compte plus exact des ressources qu'offre le nouvel appareil.

Une fois les expériences terminées on a remplacé tout l'outillage, tuyau d'aspiration, lances, etc., dans un petit camion à deux roues qui s'accroche derrière la machine. En même temps les tuyaux de projection étaient enroulés sur un treuil porté sur deux roues légères. Quelques minutes ont suffi à cette opération. Il va sans dire que dans la pratique, la machine peut être allumée à la première nouvelle du sinistre, et arriver ainsi en état de fonctionner sur le théâtre de l'incendie. On sait-en effet, combien gagner du temps est chose importante dans les circonstances de cette nature. » FRIÈS.

Nous avons assisté à ces expériences, et nous n'avons pas été complètement satisfait de la portée du jet; elle n'était pas assez grande, peut-être à cause de la forme conique donnée aux lances. On nous assure qu'une pompe semblable mais fixe et non mobile, construite dans les ateliers de M. H. Flaud pour M. Susini de la Havane avait donné dans ses essais un jet d'amplitude beaucoup plus grande. Il y a près de dix ans que nous pressions notre ami M. Flaud de prendre en France l'initiative d'un progrès considérable, aujourd'hui naturalisé en Amérique et en Angleterre.

Truffières de Vaucluse. — Les principaux marchés de truffes du département se tiennent à Carpentras et à Apt : dans le premier, la vente annuelle s'élève de 1 million 1/2 à 2 millions de francs ; dans le second, de 5 à 600 000 francs ; soit en tout de 2 millions à 2 millions 1/2 de francs, sans compter la consommation locale et les marchés secondaires, d'ailleurs sans importance. La truffe se rencontre principalement dans les bois de chênes et d'yeuses, situés à une altitude modérée, à l'exposition du midi et assis sur un sol calcaire ou argilo-calcaire assez meuble et divisé. Les truffes sont généralement placées à proximité des racines et leur sont quelquefois adhérentes. Ces diverses observations ont amené la création des truffières artificielles consistant dans la formation de peuplements de chêne dans des conditions appropriées de sol, d'exposition et d'altitude.

Les résultats obtenus ont attiré l'attention du ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, qui a chargé récemment une commission de visiter les truffières créées dans les environs de Carpentras par M. Rousseau, l'un des principaux créateurs de la nou-

velle industrie. Sa propriété située près de la jolie ville de Carpentras embrasse 7 hectares environ, dont 4 peuplés d'arbres de dix-huit et quinze ans et 3 peuplés de sujets de sept, cinq et trois ans. Les essences sont le chêne vert, quelques chênes rouvres et un petit nombre de pins d'Alep. Les arbres ont été semés en lignes droites espacées de 5 à 6 mètres, à une distance de 1^m 50 à 2 mètres l'un de l'autre. Au printemps, le terrain entre les lignes est cultivé à la charrue sur une profondeur de 10 à 12 centimètres seulement. Le terrain, qui ne produisait autrefois qu'une maigre récolte de seigle d'une valeur de 90 francs par hectare, rapporte aujourd'hui à son propriétaire, par l'exploitation des truffes, un revenu annuel de près de mille francs par hectare. L'exemple de M. Rousseau a, d'ailleurs, été imité déjà par un assez grand nombre de particuliers et de communes dont les exploitations ont été aussi visitées par la commission. 26 communes afferment la récolte des truffes dans leurs bois 20 800 fr.; ce produit est double de ce qu'il était il y a dix ans. Le chiffre actuel est encore bien modeste ; mais l'élan est donné ; et les communes ainsi que les particuliers appréciant aujourd'hui la valeur des trésors que recèlent leurs terrains, sauront les extraire au grand profit du propriétaire et au grand avantage de la fortune publique. La commission sollicite pour M. Rousseau comme récompense une médaille d'or. (*Annales forestières, avril.*)

Traitement curatif de l'épilepsie. — (*Extrait d'une lettre de M. le docteur Siry à l'Union médicale du 10 avril.*) « Un de nos clients fut pris en mai 1864, d'une première attaque d'épilepsie, sans cause appréciable. Bientôt survinrent d'autres crises si fréquentes, qu'en dix-huit mois il y en eut 27. Elles étaient des plus violentes ; indépendamment des soins que je lui avait donnés, ainsi que mon fils, il avait vainement consulté deux éminents confrères. Le mal persistait. Il y a trois ans 1/2 environ, je le rencontrai, et voici ce qu'il m'apprit : On lui avait dit qu'un directeur d'une usine à gaz, en province, avait parmi ses employés un homme de peine d'un âge mur, qui, entré chez lui éminemment épileptique depuis l'enfance, s'était guéri et restait guéri depuis bien des années par le seul travail fait au milieu des émanations de l'usine.

Mon client s'était transporté chez cette personne en ce moment encore à Paris, en avait reçu les renseignements les plus positifs, l'affirmation la plus sérieuse. Depuis lors, il s'était donné la tâche de s'occuper auprès des dépurateurs de l'usine à gaz de la rue de Courcelles au moins quatre heures par jour ; plus aucune crise n'est survenue. En sera-t-il de même longtemps ? La guérison va-t-elle se

produire, se confirmer ? Je l'ignore. Mais le fait n'en est pas moins remarquable, surtout ajouté au fait très-positif de l'ouvrier de l'usine à vapeur. »

De la tuberculose au point de vue de la contagion. — (*Extrait d'une note de M. Guibout*). « La tuberculose est-elle contagieuse ? Non, répondent la plupart des médecins. Quatre faits nous autorisent à dire que, dans certains cas, elle peut se transmettre par contagion. Dans nos quatre observations, aucun antécédent héréditaire, aucune prédisposition idiosyncrasique, aucune faiblesse native, aucune détérioration résultant d'un état morbide quelconque. C'étaient des femmes normalement, et même robustement constituées, et cependant elles deviennent phthisiques, après les soins prolongés qu'elles ont donnés à leurs maris. Quand elles sont entrées dans l'atmosphère de la tuberculose, non-seulement elles étaient exemptes des moindres accidents de cette diathèse, mais encore elles n'y étaient prédisposées ni par leur naissance, ni par leur tempérament; et lorsqu'elles sont sorties de cette atmosphère, elles étaient déjà sous l'influence d'une phthisie pulmonaire dont les manifestations les plus incontestables ne tardèrent pas à se produire... De ces faits quoique peu nombreux il nous semble permis de tirer les conclusions pratiques suivantes : 1° Éviter de laisser trop longtemps, et d'une manière trop continue, la même personne, fût-elle parfaitement portante, auprès d'un phthisique, surtout dans les périodes avancées de la maladie ; 2° défendre de coucher dans le même lit qu'un phthisique, surtout s'il a des sueurs nocturnes, profuses et fétides qui pourraient être absorbées ; redouter son contact immédiat et prolongé, ainsi que les respirations de son haleine fiévreuse et chargée des émanations qui proviennent de surfaces cavernueuses en suppuration ; 3° à l'hôpital, ne point placer à côté l'un de l'autre deux phthisiques, l'un susceptible de guérison, l'autre voué à une mort presque certaine ; craindre que l'influence contagieuse exercée par ce dernier n'aggrave l'état du premier, et ne neutralise, par conséquent, tous les moyens de traitement ; 4° dans une station d'hiver, ne point établir de rapports trop fréquents entre des tuberculeux diathésiques et des tuberculeux par accidents, pouvant conséquemment espérer la guérison ; 5° dans une famille composée de plusieurs enfants, lorsque l'un d'eux présente des symptômes tuberculeux, ne pas se contenter de faire suivre aux autres un traitement hygiénique et pharmaceutique préventif, mais encore les éloigner, autant que possible, de l'enfant déjà malade ; empêcher qu'ils ne couchent dans la même chambre et surtout dans le même lit. »

Nouvel agent anesthésique. — M. Delconinète, professeur su-

pléant de matière médicale à l'école de Nancy, affirme que le sulfure de carbone, employé avec succès dans un certain nombre d'opérations telles que, ouvertures d'abcès, ongles incarnés, débridements profonds dans les régions du bras, de l'aisselle, etc., extirpation de névrome, serait supérieur en action à l'éther sulfurique. Dans tous les cas, l'anesthésie a été complète et assez durable pour permettre au chirurgien de terminer l'opération sans causer de douleur au malade. M. Maurice Perrin s'en est servi lui-même, avec un succès égal, dans une opération d'autoplastie d'une partie du pavillon et du lobule de l'oreille chez un enfant. L'anesthésie est complète au bout de quelques secondes, ou d'une minute au plus. Le sulfure de carbone agit en déterminant sur les tissus une réfrigération considérable, plus prompte et plus intense encore que la réfrigération produite par la pulvérisation de l'éther. Soufflé à l'aide du pulvérisateur ordinaire, dit pulvérisateur hygiénique, sur la peau de la main, ou sur un morceau d'étoffe, il y provoque immédiatement le dépôt d'une quantité plus ou moins considérable de givre dû à la congélation de la vapeur d'eau contenue dans la couche d'air en contact avec la main ou la pièce d'étoffe. Comme phénomène de réaction, l'application de cet anesthésique ne laisse qu'une cuisson légère à la peau. Le sulfure de carbone serait donc le phénix des agents anesthésiques locaux... n'était son odeur. (*Union médicale*, 12 avril.)

— M. Coste, membre de l'Institut reprendra, au collège de France, son cours d'embryogénie comparée, le mardi 24 avril à une heure précise et le continuera les mardis et samedis suivants.

CORRESPONDANCE DES MONDES.

Phénomène d'optique météo que. — Un de nos chers abonnés et confrères, professeur au petit séminaire de Saint-Lô, nous écrit en date du 1^{er} avril :

Vers 9 heures du soir (heure du chemin de fer), j'ai remarqué une longue traînée lumineuse partant à peu près de l'étoile Aldébaran (un peu plus bas cependant), passant entre α et γ d'Orion, un peu plus près d' α , entre Sirius et Procyon, un peu plus près de cette dernière étoile, et allant se perdre dans un espace du ciel dépourvu d'étoiles visibles à l'œil, avant d'arriver sous Alphard. Légèrement recourbée,

la concavité vers la terre, elle était amincie aux deux extrémités, surtout du côté d'Aldébaran et renflée vers le milieu. A cet endroit, elle présentait une solution de continuité. Sa plus grande largeur me paraissait être de 2 à 3 degrés.

A 9 heures 1/4, elle a été envahie et cachée entièrement par un gros nuage. Je ne hasarderai point de conjecture sur la nature de ce phénomène. D'autres observateurs l'auront étudié sans doute d'une manière plus précise et pendant un plus long espace de temps.

M. le comte LUDOVIC DE LA TOUR DU PIN, à Nantrau, près Nemours.
De la quantité d'azote exhalée par le fumier, et des moyens à employer pour l'éviter. — La proportion d'azote contenue dans les fumiers étant de la plus haute importance en agriculture, j'ai pensé qu'il ne serait pas inutile de déterminer d'une façon (sinon rigoureuse), du moins très-approximative, combien l'évaporation enlève de cette précieuse substance au fumier de mouton qu'on a la mauvaise habitude de laisser séjourner très-longtemps dans les bergeries.

De là quatre questions à résoudre.

1° Combien le fumier expérimenté contient-il d'azote à l'état normal?

2° Combien en perd-t-il par l'évaporation en 24 heures?

3° En combien de temps perdrait-il la totalité?

4° Quels moyens employer pour y remédier?

1° Un gramme de fumier de mouton, à l'état normal, a été calciné avec de la chaux sodée dans un tube muni de l'appareil à boules, contenant de l'acide sulfurique titré.

$$10^{\text{cc}} = 0,950. \text{SO}^3, \text{HO} = \begin{cases} 1,088 \text{ potasse,} \\ 0,329 \text{ ammoniacque.} \end{cases}$$

Avant il fallait pour la saturation 29^{cc},50 potasse ;

Après 28^{cc},30

Différence, 1^{cc},20 d'où

$$29^{\text{cc}},50 : 0^{\text{gr}},329 :: 1^{\text{cc}},20 : x = 0,0134 \text{ ammoniacque}$$

$$0^{\text{gr}},0134 \times 0,8 = 0,0107 \times 100 = 1,07 \text{ azote.}$$

2° Cent grammes du même fumier sur une surface de 0^m,0132 et une épaisseur de 0^m,02 ont été placés sous une cloche en présence d'acide sulfurique titré à la température de 10°.

$$5^{\circ} \text{ acide} = \begin{cases} 0^{\text{gr}},544 \text{ potasse,} \\ 0^{\text{gr}},165 \text{ ammoniacque.} \end{cases}$$

Au bout de 24 heures, on a retiré l'acide.

Avant, il fallait pour la saturation, 15^{cc} alcali ;

Après,

14^{cc}

Différence,

1^{cc}.

D'où 15^{cc} : 0^g,163 :: 1^{cc} : x = 0^g,011 × 0,8amm. = 0,0088 azote.

Soit une perte normale de 0,009 sur une surface de 0,0132 ou 0^g,682 par mètre carré.

3° Si à l'état normal le fumier a perdu par l'évaporation, pour cent grammes répandus à 0^m,02 d'épaisseur sur une surface de 0^m,0132, une quantité de 0,009 d'azote en 24 heures; toutes choses égales, il en perdrait la totalité en 119 jours.

Deux cents grammes du même fumier ayant été comprimés sur la même surface et une épaisseur de 0^m,03, l'évaporation du carbonate d'ammoniaque n'a pas été sensiblement augmentée. D'où il suit que l'évaporation est plutôt en rapport avec la surface qu'avec la masse.

4° Plusieurs moyens ont été proposés pour condenser l'ammoniaque : acide sulfurique, sulfate de fer, plâtre. J'ai fait l'essai de ce dernier au moyen de l'acide sulfurique titré qui n'a éprouvé aucune saturation; il suffirait donc de répandre une certaine quantité de cette substance sur les fumiers pour retenir le carbonate d'ammoniaque et arrêter les émanations délétères.

MM. TESSIÉ DU MOTAY ET MARÉCHAL, à Metz. Gravure mate sur verre.

— « Le journal *les Mondes* du 29 mars dernier, contient une notice historique de M. Kessler sur la gravure à l'acide fluorhydrique, où il est parlé de nos travaux et de nos personnes en termes vraiment trop élogieux. Aussi, en tant qu'elle nous concerne, n'eussions-nous jamais pensé à compléter la monographie de notre savant ami, si les faits qu'elle passe sous silence et les doutes qu'elle insinue, ne nous contraignaient pas à prendre la plume pour faire cesser toute équivoque.

En effet, dans son instructive notice, M. Kessler tend à établir :

1° Qu'il est l'inventeur premier des mélanges de fluorures et d'acides dont nous faisons usage pour graver mat le cristal et le verre;

2° Que bien longtemps avant nous, il a prévu le parti qu'on pouvait tirer de la gravure mate, et qu'en conséquence il a essayé la réaction de l'acide hydrofluorique froid et concentré sur le verre et du fluorhydrate d'ammoniaque sur le cristal;

3° Enfin que, nonobstant, n'ayant pas cru le mat brevetable, il s'est abstenu de le breveter.

À ce résumé des opinions de M. Kessler, que nous croyons exact, nous répliquons nettement :

1° Que les mélanges d'acides et de fluorures cités et brevetés par

M. Kessler, et dont cet ingénieux chimiste est vraiment l'auteur, ne produisent en aucun cas sur cristal et sur verre des gravures mates pratiquement industrielles et commercialement acceptables : que par-tant, nous ne les employons pas !

2° Que M. Kessler le sait, et d'autant mieux, qu'il fabrique depuis plus d'une année, pour notre compte, exclusivement pour la production de nos gravures mates, non des fluorures alcalins, terreux ou métalliques, mais bien des fluorhydrates de fluorure de potassium, dont l'emploi à cet effet n'a jamais été prévu ni breveté par lui ou par d'autres ;

3° Que ces fluorhydrates de fluorure dissous, soit dans l'acide hydrochlorique, soit dans l'acide acétique, ne produisent, comme nous l'avons dit dans notre note à l'Académie des sciences, des dépolis épais et réguliers sur cristal et sur verre, qu'à la condition d'être additionnés jusqu'à saturation, soit de sulfate de potasse, soit de sulfate d'ammoniaque ou de tout autre sel avide d'eau, pouvant rendre insoluble dans le bain graveur les fluorures de plomb ou de calcium ;

4° Que cette addition dans les bains de fluorhydrate de fluorures d'un sel sursaturateur est une condition essentielle de la réussite de notre procédé de gravure mate, et croyons-nous, une des nécessités les plus nouvelles de ce procédé qui n'avait été prévue par personne ;

5° Que, sans regrets, nous rendons hommage à la prescience qui depuis longtemps avait fait présager à M. Kessler les avantages d'une bonne gravure mate du cristal et du verre, et qu'à plus forte raison, nous admirons, au point de vue historique, les efforts, hélas ! infructueux, faits pour obtenir sur verre une gravure mate au moyen de l'acide fluorhydrique froid et concentré, ou pour produire une gravure semblable sur le cristal au moyen du fluorhydrate d'ammoniaque ;

6° Enfin, que comme M. Kessler, nous n'avons pas cru que le mat fut brevetable en tant que mat en soi, pas plus que la vapeur, par exemple, n'est brevetable, en tant que vapeur en soi. La loi des brevets, à défaut de sens commun, nous eût interdit cette croyance.

Notre ami, M. Kessler, peut donc se raser ; notre brevet pris pour un procédé spécial de production de gravure mate sur cristal et sur verre, est légalement et pratiquement valable, car il spécifie l'emploi de nouveaux mélanges chimiques, sans lesquels la gravure mate des silicates vitreux serait encore un desideratum de l'industrie et un problème pour les inventeurs. »

M. GALIBERT, à Paris. Nouvel appareil respiratoire. — « Encouragé par les bons résultats obtenus par mon appareil respiratoire à résér-

voir d'air, j'ai cherché à l'améliorer encore par une simplification nouvelle consistant dans la suppression du soufflet. Ce nouveau modèle se compose :

1° De deux disques en bois de 40 centimètres de diamètre et deux cent. d'épaisseur. Ces deux disques ont à leur circonférence une gorge semblable à celle des poulies ;

2° D'un cylindre de 80 cent. de hauteur et de 40 cent. de diamètre, pouvant être formé de toute substance souple et conservant l'air ; par exemple, de la toile caoutchoutée. Ce cylindre se fixe par ses deux extrémités dans les gorges des poulies au moyen d'étranglements opérés par du merlin de très-petit diamètre ;

3° De deux petits tubes en caoutchouc de 50 cent. de longueur et de 1 cent. de diamètre intérieur, fixés à la partie supérieure dudit cylindre ; les deux autres extrémités de ces tubes se réunissent sur une embouchure décrite ci-après :

4° De deux autres tubes semblables à ceux décrits ci-dessus et qui n'en sont que la continuation dans l'intérieur du cylindre. L'un n'a que 40 cent. de longueur, et se trouve ainsi dans la partie supérieure ; l'autre a 60 cent. et se rend dans la partie inférieure. Cette disposition fait que l'air expiré renvoyé dans le réservoir se diffuse plus facilement ;

5° De l'embouchure dont il a été question ci-dessus. Elle est en ivoire ou en corne. Elle a la forme et la dimension de la bouche humaine légèrement ouverte. Elle porte à sa partie extérieure deux tiges forées sur lesquelles se fixent les extrémités des deux tubes décrits dans l'article 3 ;

6° D'un pince-nez composé de deux petites pièces en bois jointes par un faible ressort ;

7° De lunettes à verres concaves montées sur une plaque en cuir convenablement découpée pour s'appliquer hermétiquement sur l'orbite de l'œil.

Voici maintenant la manière de se servir de ce nouvel appareil :

Dans son état ordinaire, les deux disques sont rapprochés et seraient même en contact s'ils n'étaient séparés par les plis formés par la substance du cylindre. Dans cette situation, on a donc un bloc très-léger et très-portatif, attendu qu'il n'a que 40 cent. de diamètre et environ 40 cent. d'épaisseur. Pour le ballonner, il suffit de séparer les deux disques, opération qui se fait, quand on est privé d'auxiliaires, en fixant au sol le disque inférieur au moyen des deux pieds, et en élevant au moyen des mains le disque supérieur. L'air entre ainsi par l'embouchure avec d'autant plus de rapidité que la traction est plus

vive. Mais dans tous les cas, le ballonnement est presque instantané. L'opérateur comprime immédiatement, avec deux doigts de la main gauche, les deux petits tubes, jusqu'à ce qu'il ait rejeté sur son dos le cylindre qui y est retenu au moyen de bretelles et du ceinturon à la façon du sac du soldat. Il introduit ensuite l'embouchure dans sa bouche où il la retient en la prenant légèrement avec ses dents. Abandonnant immédiatement la compression des tubes, il aspire l'air du réservoir et il renvoie les produits de la respiration dans ce même réservoir, ce qui fait que le ballon reste gonflé.

Au lieu de fermer les deux extrémités du cylindre au moyen de deux disques en bois, je puis les fermer au moyen de cercles en bois ou en métal, ayant comme les disques une gorge à leur circonférence. L'étranglement du cylindre se fait de la même façon ; mais il faut dans ce cas reconvrir préalablement lesdits cercles de la substance dont est composé le cylindre. Ce mode de fermeture a l'avantage de rendre l'appareil encore plus léger.

BIBLIOGRAPHIE SCIENTIFIQUE.

Manuel pratique et élémentaire d'analyse chimique des vins, par M. Edouard Robinet fils. Opuscule in-8 de 136 pages. Paris, veuve Bouchard-Huzard. — « Je me suis proposé, dit l'auteur, négociant en vin à Épernay, d'écrire un traité d'analyse du vin, pour venir en aide à ceux de mes compatriotes peu familiarisés avec les sciences physiques et chimiques, et qui cependant voudraient se livrer à des études chimiques élémentaires sur ce produit. Je n'avancerai rien dans ce manuel que ne soit le résultat d'une suite d'essais nombreux et avec les preuves à l'appui. Je n'ai pas la prétention de ne donner que des choses qui soient le fruit de mes recherches personnelles ; j'ai, au contraire, pris soin de puiser dans les travaux des hommes éminents qui consacrent leur savoir à cette étude pleine d'attraits, mais remplie de difficultés à cause de l'instabilité du produit. J'ai adopté une classification simple. Chaque chapitre est placé dans l'ordre qu'on devra suivre pour mener à bonne fin l'analyse d'un vin, analyse élémentaire, bien entendu. » De l'analyse en général, de l'alcool, de l'alcoomètre, du sucre ou glucose, des acides carbonique, tartrique, acétique, succinique, malique ; du tannin, du tartre ou crème de tartre ; des sels minéraux du vin, chaux, sulfates, phosphates d'alumine, phosphate de chaux, chlorure, tartrate de fer et d'alumine, corps neutres du vin,

glycérine, œnanthine, mucilage, matière grasse, bouquet, aldéhyde, matière azotée, glaiadine, pectine, matière colorante ; falsifications des vins, vinage, coloration artificielle, sels organiques et inorganiques introduits, tels sont les titres des huit chapitres de cet excellent volume.

Considérations sur la situation faite à l'agriculture en ces dernières années, par M. le baron Thénard. Brochure in-8 de 16 pages. Paris, 1866. — Notre ami fait de l'économie politique, voire même de la polémique politique un peu vive, et nous ne pouvons guère lui emprunter qu'un parallèle fort juste entre la France et l'Angleterre agricoles. L'Angleterre, sous l'influence du grand courant des Antilles, qui l'enceint de toutes parts, est un pays d'herbage unique dans le monde. Sans froids rigoureux, sans ces grandes chaleurs qui, tout en accablant les bestiaux, engendrent des insectes qui leur sont si funestes, elle abandonne ses animaux, du premier janvier au trente et un décembre, dans ses gras pâturages ; elle n'a donc pas de frais accessoires ; l'intérêt du sol, le capital représenté par le bétail, voilà ses dépenses ; elles ne vont guère au delà. Quant aux pâturages, ils se forment partout et d'eux-mêmes ; à peine s'il est besoin de quelques poignées de graine de foin pour voir un champ labouré se transformer, dès l'année suivante, en une riche, abondante et durable prairie. Avec ce double privilège et la nécessité hygiénique de faire de la viande, sa nourriture essentielle, comme nous du pain, l'Anglais peut tout à la fois se passer d'étables et de cultures à la charrue. Aussi, s'il fait des cultures de ce genre, c'est sur une très-petite échelle, le septième au plus de ses herbages, et presque uniquement en vue d'apporter à ses bestiaux l'appoint de nourriture dont ils ont besoin pendant l'hiver, appoint que les terres en culture, pour des raisons agricoles que je ne développe pas ici, lui donnent à meilleur compte que ne lui reviendrait le foin qu'il pourrait, à la belle saison, prélever sur une partie de ses pâturages et mettre en réserve pour l'hiver. Ainsi, les céréales que l'homme consomme, le blé et l'orge (l'orge pour fabriquer la bière), n'occupent-elles que la vingt et unième partie de la surface d'une ferme. En France, c'est autre chose : partout, même en Normandie et en Bretagne, il nous faut des étables, donc de la litière. La litière se fait avec de la paille : malheur aux fumiers où elle fait défaut ; ils perdent les plus précieux éléments. Mais la paille entraîne la culture des céréales (blé, orge, avoine, seigle). En sorte qu'en France, bétail, paille, céréales, engrais, fourrage et nourriture pour les animaux de toute sorte sont des quantités fonctions les unes des autres. En Angleterre, le problème est comme on l'a vu, moins complexe ; le bétail

n'est pour ainsi dire fonction que de la nourriture. Maintenant, quelle fraction de nos terres devons-nous mettre en blé? Le chiffre serait difficile à préciser; mais nous pouvons le saisir entre deux limites. Avec la culture triennale, la vieille culture française, qui, bien qu'améliorable, a de grandes raisons d'être, en beaucoup de localités, il y a, si le domaine est bien constitué, c'est-à-dire s'il compte le cinquième en prairies naturelles et le reste en terres labourables, 27 p. 0/0 de la surface en blé. En culture très-intense, avec l'introduction en grand de la betterave et des prairies artificielles unies aux prairies naturelles susmentionnées, bien que s'abaissant, le chiffre ne descend pas au-dessous de 20 p. 0/0.

Système de clarification des eaux de la Durance par bassins de décantation pour clarifier 10 mètres cubes à la seconde, en rejetant la vase et le limon dans la rivière. — Système proposé pour répondre aux besoins de l'agriculture, de l'industrie et autres besoins généraux, et devant se joindre au système proposé d'eau de sources pour les besoins domestiques et embellissements de la ville de Marseille, par M. l'abbé Musy, brochure in-8 de 36 pages.

Bulletin de statistique municipale publié par les ordres de M. le baron G.-E. Haussmann, préfet du département de la Seine. Mois d'octobre 1863.

L'homœopathie dans les hôpitaux. Mémoire à propos de la pétition des ouvriers de Paris et de la discussion au sénat, et que cent trente médecins déclarent signer avec une conviction profonde. Paris, J.-B. Baillière, 1865.

Conclusions. — Les objections contre l'homœopathie et son introduction dans les hôpitaux sont sans fondement sérieux. Les faits invoqués sont controuvés ou dénaturés; l'expérience est favorable, la raison n'est pas contraire. — L'homœopathie a donné à la thérapeutique plus de précision, des connaissances plus étendues; elle a appelé l'attention sur des médicaments trop ignorés en France. Elle a détrôné les fortes doses, rendu la médecine plus facile, plus agréable et sans danger. Elle a donné des règles sûres, une méthode scientifique et morale à l'expérimentation. Elle a fixé une loi à l'administration des médicaments; l'art de guérir lui doit des principes et une méthode qui ne laissent pas de place à l'arbitraire. Quand elle a pu pénétrer dans les hôpitaux, l'homœopathie y a donné une mortalité moindre, des guérisons plus rapides, une grande économie, la possibilité de traiter plus de malades, dans un temps et un espace donnés. Elle a donc apporté le progrès: qu'on lui donne au moins la liberté. Voilà ce qu'elle ré-

clame non-seulement dans la pratique privée, mais sur le terrain des hôpitaux dont elle est iniquement bannie!»

Annuaire de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. 1866, in-18 de 248 pages. Bruxelles, Hayes.

Sur le typhus contagieux des bêtes à cornes par M. Leblanc. Brochure in-8 de 35 pages.

Apontamentos sobre a collecção das plantas economicas do Brasil para a exposição internacional de 1867 comunicados ao director general do ministerio dos negocios da agricultura, commercio e obras publicas por Ladislau Netto director da secção de botanica e agricultura do muséo imperial do Rio de Janeiro. Broch. in-8 de 50 pages. Paris, J.-B. Baillièrre, 1866.

Guide pratique de la fabrication des vernis par Henri Violette. Vol. in-18 de 396 pages. Paris, Eugène Lacroix, 1866.

« L'art de faire les vernis consiste à dissoudre une ou plusieurs résines dans un fluide, ou à incorporer un fluide dans des résines fondues à feu nu, de manière qu'elles ne puissent pas reprendre leur consistance. Nous avons tenté de reculer les bornes de cet art. Nous avons cherché à faire connaître les causes et les effets des réactions, les conditions du succès; nous nous sommes efforcé de faire sortir cet art des obscurités de l'empirisme, pour le faire entrer dans le domaine de la science. Faire connaître les conditions nécessaires et suffisantes à remplir, en écartant les faits accessoires et inutiles, simplifier les recettes, faciliter et assurer les opérations, tel est le but que nous avons cherché à atteindre... Les vernis, comme nous venons de le voir, ne sont autres que des solutions de résines dans certains liquides. Ces liquides, qui sont ordinairement l'éther, l'alcool, l'essence de térébenthine et les huiles, donnent aux vernis qui en résultent des propriétés caractéristiques qui en déterminent l'usage. Cette désignation des liquides nous permet de diviser les vernis en quatre classes : vernis à l'éther, vernis à l'alcool, vernis à l'essence, vernis gras. Cette division sera celle des quatre chapitres composant notre ouvrage : nous examinerons chaque classe successivement; cet examen comprendra :

1° Les propriétés chimiques et physiques, ainsi que la préparation du liquide employé à dissoudre les résines de cette classe; 2° les propriétés physiques, ainsi que l'origine des résines employées dans cette catégorie; 3° la fabrication proprement dite des vernis, par le mélange des résines et liquides précédemment étudiés.

Notice sur les premiers essais de navigation à vapeur, 1772

1774. Brochure de 16 pages in-8, Besançon, Jacquin. Il résulterait de cette brochure et en particulier du jugement rendu en district de Besançon le 6 octobre 1792, dont nous citons les considérants ; que le véritable inventeur de la navigation à vapeur en France, est, non comme nous l'avions cru, le marquis Claude de Jouffroy d'Abbans, mais Claude d'Auxiron, capitaine dans la légion de Lorraine, né à Besançon le 31 mai 1731. Les parties auraient déclaré devant les juges : 1° que feu le sieur d'Auxiron ayant imaginé des moyens pour construire des bateaux pour remonter les rivières avec le seul concours des pompes à feu, en fit part au ministre en 1772; qu'il lui fut promis que si le succès répondait à l'entreprise, il obtiendrait un privilège exclusif pour l'usage de ces bateaux ; 2° qu'en conséquence, le feu sieur d'Auxiron étant décédé, son frère, professeur en droit français, voulut tirer parti des mémoires, instructions et promesses dont on a parlé ; que le sieur Jouffroy lui ayant déclaré qu'il se trouvait en état de faire remonter les bateaux suivant les plans de feu sieur d'Auxiron, et en les rectifiant, s'il était admis à la société ancienne ou à cette nouvelle, le sieur d'Auxiron, professeur, lui remit les plans, mémoires et instructions de son frère et consentit à ce qu'il obtint le privilège promis à celui-ci... Sur quoi les juges ordonnent, avant faire droit, qu'il sera convoqué par-devant commissaire une assemblée de tous les intéressés ; que dans cette réunion, M. de Jouffroy représentera les plans, mémoires et autres pièces qui lui ont été communiqués par d'Auxiron, et qu'il sera délibéré s'il importe qu'il soit fait un nouvel essai, quelles seront les précautions à prendre, et si dans les circonstances actuelles et vu les lois relatives à de pareilles entreprises, il importe qu'il soit construit un bateau à pompe à feu.

Cette sentence, dans laquelle se trouve le narré des faits reconnus constants par M. de Jouffroy, fut signifiée à sa requête le 3 mai 1793.

Guide pratique du vigneron, par FLEURY LACOSTE, vol. in-18 de 140 pages. Paris, Eugène Lacroix, 1866.—« Je publie une nouvelle édition de mon guide pratique ; j'y ajoute les traités de la vendange et de la vinification, dans lesquels j'ai condensé de mon mieux les observations que j'ai pu faire dans une pratique de plus de 30 ans. — Principes généraux de la culture rationnelle de la vigne basse. — Calendrier mensuel du vigneron ou indication des divers travaux à exécuter chaque mois. — Culture des hautains, sur treillages élevés dans les champs. — Nouvelles observations pratiques sur les phénomènes de la végétation de la vigne. — De la vendange et de la vinification. — Des soins à donner aux vins nouveaux et ensuite aux vins vieux.

Traité d'optique photographique comprenant la description des

objectifs et appareils d'agrandissement, par D. V. MONCKOVEN, vol. in-18 de 280 pages, avec figure dans le texte et planches, Paris, Victor Masson, 1866. — « Ce volume se divise en deux livres ; le premier, et c'est le principal, comprend l'optique des objectifs photographiques ; le second, celle des appareils d'agrandissements. Le premier livre est divisé en chapitres dans lesquels nous décrivons les préceptes d'optique générale : l'action chimique de la lumière ; les images produites par les petites ouvertures ; l'absorption de la lumière par les milieux transparents ; le pouvoir réflecteur des miroirs ; la position du maximum d'action chimique du spectre sur les substances sensibles à la lumière ; l'achromatisme photographique ; la fabrication des lentilles ; la loi des foyers conjugués et la grandeur des images au foyer des lentilles ; la détermination du foyer absolu des lentilles simples ou des systèmes optiques composés de plusieurs lentilles. L'étude des cinq aberrations a été de notre part l'objet d'un soin particulier : aberration sphérique, aberration chromatique, aberration de forme ou courbure du champ, aberration d'astigmatisme, aberration de distorsion...

L'étude des aberrations est suivie de celle des objectifs photographiques que nous divisons en deux classes ; objectifs aplanétiques qui donnent des images nettes sur une faible étendue de plan focal avec leur ouverture entière, et objectifs non aplanétiques qui ne donnent des images nettes qu'à la condition d'être limités par un diaphragme à une très-petite fraction de leur ouverture, mais qui généralement embrassent un grand angle et étendent par conséquent l'image nette à une grande étendue de plan focal. Nous indiquons dans un chapitre spécial, comment un objectif doit être employé et dans quelles circonstances. Le second livre de cet ouvrage a trait aux agrandissements. Nous y examinons l'histoire des appareils d'agrandissement, leur théorie, leur installation, leur maniement, l'application de l'héliostat et des lumières artificielles à ces appareils. »

Cours de mécanique et machines professé à l'École polytechnique, par M. EDM. BOUR, in-8 de 320 pages. Paris, Gauthier-Villars 1865. — « La cinématique, dit M. Ampère, doit renfermer tout ce qu'il y a à dire des différentes sortes de mouvement, indépendamment des forces qui peuvent les produire. Elle doit d'abord s'occuper de toutes les considérations relatives aux espaces parcourus dans les divers mouvements, aux temps employés à les parcourir, à la détermination des vitesses d'après les diverses relations qui peuvent exister entre ces espaces et ces temps. Elle doit ensuite étudier les différents instruments à l'aide desquels on peut changer un mouvement en un autre. »

M. Bour qui, hélas ! n'est plus, distingue dans la science du mouvement et des forces, trois grandes divisions traitant respectivement : 1° du mouvement, abstraction faite des forces qui l'ont fait naître ; 2° des forces, indépendamment du mouvement qu'elles peuvent produire ; 3° enfin, du mode d'action des forces relativement au mouvement, c'est-à-dire de la manière dont les forces font naître le mouvement, ou modifient celui qui est acquis. Ces trois parties sont : la cinématique, la statistique, la dynamique.

M. Bour distingue deux sections dans la science des mouvements géométriques : 1° la cinématique pure, sorte de géométrie transcendante, dans laquelle on étudie, comme le demandait Carnot, ce que produit le mouvement d'un solide dans l'espace, le temps se comportant ici pour ainsi dire, comme une quatrième dimension ultra-géométrique ; 2° la théorie des mécanismes, comprenant l'application des théorèmes de la cinématique pure au tracé géométrique des organes de machines.

Étude sur le littoral français de la Méditerranée au point de vue piscicole, par M. LÉON VIDAL. Brochure in-8° de 66 pages, Marseille, Armand 1866.—En résumé, après avoir rapidement expliqué les motifs des retards de l'agriculture sur les autres branches de l'industrie humaine, nous nous sommes appliqué à prouver, par analogie, la possibilité de la culture et de la domestication des espèces aquatiques. Un rapide examen des faits de culture existant sur les côtes de l'Océan, nous a permis d'invoquer des exemples, et de considérer comme probable, dans la Méditerranée, ce qui réussirait aussi bien dans l'Océan. Il ne suffisait pas de citer des exemples pris ailleurs, il fallait décrire ce littoral et affecter à chacun de ses points propices à la culture marine les espèces susceptibles d'y être cultivées ; ainsi avons-nous fait. Deux zones distinctes partagent nos côtes. L'une, propre seulement aux espèces salées, et s'étendant de la frontière italienne aux embouchures du Rhône ; l'autre, éminemment propre aux espèces saumâtres, partant des mêmes embouchures, et comprenant toute la côte jusqu'à Port-Vendres.

Ne négligeant de citer aucun des points importants au point de vue agricole de l'une et de l'autre zone, nous avons plus spécialement insisté sur quelques-uns. La rade de Toulon si favorable aux mollusques. Le Port-de-Bouc si admirablement situé et disposé pour l'agriculture saumâtre ; il y avait bien lieu de s'étendre un peu sur les avantages offerts à cette situation unique par le voisinage et la communication de l'étang de Berre dont Bouc est le trait d'union à la mer ; le Delta du Rhône, enfin, ou un comacchio serait créé si aisément.

MAGNÉTISME DES NAVIRES EN FER.

Réclamation de M. Airy. — Nous manquerions à la justice et aux égards dûs à l'une des plus grandes illustrations scientifiques du monde, si après avoir publié l'intéressante leçon de M. Archibald Smith, nous ne donnions pas place à la réclamation si légitime adressée par l'astronome royal d'Angleterre M. Airy, au journal l'*Athenæum*, en date du 5 mars.

« Deux passages de cette leçon, surtout pris ensemble, me semblent de nature à introduire dans l'histoire de la science des idées erronées, et je demande la permission de les corriger ici.

« Page 581, ligne 6. Vers l'année 1840, sur le rapport d'une commission, l'Amirauté anglaise a adopté la mesure par suite de laquelle il y a toujours une boussole étalon différente de la boussole timonière, et que l'on observe avec soin. »

« Ligne 22. Dans le même temps, l'attention de M. Airy, astronome royal, s'est portée sur la question particulière de la déviation de la boussole sur les vaisseaux en fer. M. Airy a proposé un moyen de corriger la déviation semi-circulaire par l'emploi des aimants, et la déviation quadrantale en se servant de cylindres de fer doux. »

La conséquence que chaque lecteur tirera de ces passages, est que le travail de M. Airy n'était certainement pas antérieur et se trouvait probablement postérieur au rapport du comité de l'Amirauté ; et que le résultat du travail de M. Airy est simplement *de proposer un mode de correction*, etc.

Qu'en est-il de ces faits ?

Dans l'été de 1838 j'examinai le *Rainbow* et l'*Ironsides*. A la suite de cet examen je formulai ces lois générales : il existe une déviation quadrantale produite certainement par induction ; il existe une force magnétique transversale causée certainement par une aimantation de caractère permanent ; il existe une force magnétique longitudinale due probablement aux actions combinées des magnétismes induit et permanent, actions que j'apprenais à séparer dans des circonstances appropriées ; il existe une perte de puissance directrice causée par induction. Je prouvai l'exactitude de ces observations en déduisant des observations, par le calcul, la force de l'aimant permanent, ou, suivant la circonstance, la masse de fer doux capable de produire des effets d'antagonisme rigoureusement égaux à ceux ci-dessus énoncés ;

en mettant en place ces éléments antagonistes, et prouvant par l'observation que les indications de la boussole étaient parfaitement correctes. J'avais appelé l'attention sur les forces qui naissent quand on fait soulever l'avant du navire ou qu'on lui fait donner du talon ; mais cette partie de la théorie n'a pas subi de vérification. (Les seules additions faites à cette théorie depuis vingt-sept ans, sont un perfectionnement (*refinement*) apporté à la doctrine de l'induction par M. A. Smith, qui n'ajoute pas une seule lettre à mes résultats ; et une étude importante des forces nées du soulèvement de l'avant, laquelle, je le crois, n'a pas encore été suffisamment vérifiée.)

La théorie ainsi établie, j'imaginai une méthode pratique pour l'appliquer sans calculs à la correction des forces perturbatrices du navire, par la séparation de la force magnétique de caractère permanent en deux parts que l'on pût corriger individuellement par un procédé facile de tâtonnement, en même temps qu'on neutraliserait par un procédé semblable la déviation quadrantale. Je fis plus, j'indiquai la nature de l'appareil correcteur (un aimant vertical) auquel il faudrait recourir pour corriger l'erreur de soulèvement de l'avant. (Les seules additions faites à cette méthode pratique de correction sont une combinaison de vis pour assujettir les aimants, déjà proposée par moi, et l'excellente introduction, par M. Rundell, d'une barre de fer verticale pour corriger l'effet de l'étambot et de ses accessoires, lorsque la boussole est très-près de lui.)

Plus récemment j'ai insinué que, probablement, la direction du magnétisme permanent du navire peut dépendre d'une certaine position du fer pendant qu'on le maniait ; qu'on pouvait attendre que le magnétisme ne serait pas absolument permanent dans le temps ou dans le lieu ; que l'état du magnétisme du navire devrait être examiné de temps en temps et enregistré. (Depuis cette époque, un grand nombre de navires ont été soumis à un examen, dont le résultat a été la confirmation point par point de chacune de mes suggestions.)

L'ensemble de ce travail a été imprimé dans la première partie des Transactions philosophiques pour 1839. Avant cette époque un des navires avait déjà fait, aller et retour, les voyages des latitudes méridionales, et son compas était resté parfaitement correct pendant cette double traversée.

La commission de l'Amirauté à laquelle M. Smith fait allusion, fut nommée deux ans après la publication de mes recherches ; et le résultat de ses délibérations fut de repousser la science de toute sorte, passée et future ; en réalité, elle traitait la boussole comme l'aurait fait

Sébastien Cabot ou Vasco de Gama. Jamais dans l'histoire de la science on ne vit de pas plus décidément rétrograde.

M. Smith parle de la sûreté de navigation des navires de la marine royale. Quel que soit le système que l'on adopte pour bien gouverner, on atteindra la sécurité, à la seule condition d'y apporter une attention suffisante. La différence caractéristique entre un système et un autre, consiste seulement dans la facilité de l'application. Sous ce rapport, on ne peut établir aucune comparaison entre les deux systèmes. La méthode adoptée par la commission exige un examen nouveau à chaque changement de latitude ; dans la mienne, cet examen n'est plus absolument nécessaire. Dans la méthode de la commission cet examen est laborieux, dans la mienne, le travail est diminué des neuf dixièmes. Dans la méthode de la commission, la force directrice varie avec les diverses positions de l'avant du navire ; dans la mienne, elle est sensiblement constante. Dans la méthode de la commission, l'emploi toujours ennuyeux des nombres est indispensable ; dans la mienne, il n'est jamais nécessaire. Ces considérations, cependant, n'ont été d'aucun poids près de la commission de 1840.

En 1840, 1841 et 1842, j'ai eu l'occasion de discuter ces questions avec des officiers de la marine royale, qui passent pour avoir une très-grande capacité scientifique, comme aussi avec les officiers de navigation de l'Amirauté du rang le plus élevé. Leur opposition à la théorie est très-décidée ; cependant, pas un d'entre eux ne l'a assez examinée pour se créer une conviction raisonnée, et pas un ne semble en état de concevoir qu'un navire puisse porter en lui-même un magnétisme qui ne varie ni avec la position du navire, ni avec le lieu qu'il occupe. Je signale ce fait comme une curiosité psychologique.

J'ai toutefois des raisons de croire que la séparation théorique et les lois des forces magnétiques d'un navire établies par moi en 1838, et que M. Smith a si complètement perdues de vue dans sa leçon, sont aujourd'hui pleinement reconnues par les surintendants officiels des compas de marine. Là j'entrevois que dans l'avenir les boussoles seront beaucoup mieux traitées qu'elles ne l'ont été dans le passé. »

OPTIQUE.

Spectro-réfractomètre du R. P. Dutron, S. J. professeur de physique au séminaire de Vals. — Cet instrument, construit depuis plus de

quinze ans, sert, comme un spectroscopie ordinaire, aux expériences d'analyse spectrale.

Mais il peut être employé, et c'était là sa destination première, à deux autres usages importants; il permet :

1° De puiser, dans une source de lumière artificielle, un rayon complètement défini, on de même réfrangibilité qu'une raie quelconque du spectre solaire;

2° de déterminer, à l'aide de ce rayon, et, par conséquent, sans soleil, et avec la lumière d'une lampe, les indices de réfraction des corps pour les différentes raies solaires.

La disposition de l'appareil diffère, en quelques points, de celle du spectroscopie ordinaire. En premier lieu, la lunette est séparée du prisme par toute la longueur d'un tube fixe, destiné à recevoir le faisceau émergent. En second lieu, à l'extrémité du tube, voisine de la lunette, on peut adapter un écran, muni d'une fente verticale. Cet écran, qui se déplace à l'aide d'une vis, perpendiculairement au faisceau coloré, permet de laisser passer la couleur que l'on veut, en interceptant toutes les autres. La lunette tourne d'ailleurs autour de l'axe du prisme, comme celle du spectroscopie ordinaire, et elle peut être remplacée par un goniomètre Babinet.

Pour obtenir la graduation que cet instrument demande, faisons arriver sur le prisme, un faisceau de rayons solaires; dirigeons la lunette sur une raie du spectre solaire, sur la raie D, par exemple; fixons l'écran sur l'écrou, et amenons à l'aide de la vis, la ligne médiane de la fente (rendue lumineuse par les rayons colorés qui la traversent), en coïncidence avec le fil vertical de la lunette: la raie D passera alors par le milieu de la fente. Enfin, substituons à la lumière du soleil, une source quelconque de lumière artificielle et *le rayon coloré, qui passera par la fente de l'écran, aura le même degré de réfrangibilité que la raie D du spectre solaire.* Un point de repère, marqué à la fois sur l'écrou et sur une plaque fixée au tube, permettra de retrouver, quand on voudra, la position actuelle de l'écran.

Si on fait la même opération pour les autres raies du spectre solaire, cet appareil permettra, comme on voit, d'obtenir, avec la lumière d'une lampe, un rayon parfaitement défini, ou de même réfrangibilité qu'une raie solaire déterminée. — Il réalise ainsi une idée de M. Babinet connue depuis longtemps.

Quand on veut mesurer les indices de réfraction, on enlève la lunette de son support, et on la remplace par le plateau d'un goniomètre Babinet, que l'on fait tourner jusqu'à ce que le rayon coloré qui

sort de la fente de l'écran, passe par la fente du collimateur du goniomètre; la déviation qu'éprouvera ce rayon à travers un prisme placé sur le plateau du goniomètre sera évidemment la même que celle qu'éprouverait la raie solaire, que ce rayon représente. On pourra donc ainsi déterminer, avec la lumière d'une lampe, les indices de réfraction des corps pour les diverses raies du spectre solaire tout aussi exactement que si l'on observait les raies elles-mêmes. L'instrument permet d'ailleurs de déterminer directement l'indice des raies solaires, car la lunette du goniomètre permet de les apercevoir. Ce procédé serait surtout avantageux pour la mesure des indices des liquides, qui varient notablement, comme on sait, avec la température. Le liquide serait, en effet, bien moins échauffé par un mince pinceau de lumière artificielle que par un faisceau de lumière solaire couvrant toute la surface du prisme.

Il est bon de mettre l'œil et le prisme placé sur le goniomètre, à l'abri du rayonnement direct de la lampe.

Enfin, si l'on veut avoir un rayon à peu près simple, il faut couvrir d'un écran muni d'une fente étroite la face du prisme de l'appareil, qui reçoit le faisceau de lumière blanche.

Sur la direction de l'axe optique dans le cristal de roche, par M. HENRY SOLEIL; mémoire couronné par l'Académie des sciences. — Dès les premiers temps de la découverte de la polarisation chromatique, le quartz joua un grand rôle dans cette nouvelle science. Comme on le trouvait en grande quantité dans le commerce, on prenait les morceaux les mieux cristallisés pour l'optique de précision, et l'on rejetait les autres pour des ouvrages plus communs. Aujourd'hui le quartz est devenu plus rare, et la science plus exigeante dans la pureté et le travail du cristal, de sorte que des petits morceaux abandonnés autrefois dans les déchets sont aujourd'hui recherchés avec avidité; et quoiqu'ils se présentent sans forme déterminable, force est d'en tirer parti avec le plus d'économie possible. Dans ce but, je propose les moyens suivants qui m'ont très-bien réussi.

La direction de l'axe optique dans le quartz est facile à trouver lorsque les échantillons sont terminés par les faces du prisme marquées par des lignes parallèles, ou qu'ils sont terminés par des faces de pyramide. Dans le premier cas, on fait une coupe passant par ces lignes parallèles ou parallèlement à elles; dans le second on rétablit les lignes parallèles en collant sur les faces de pyramides des prismes dont l'angle soit le complément de l'angle que la surface pyramidale fait avec l'axe du quartz; le plan passant par les petits côtés de ces prismes détermine le plan de la coupe qui doit lui être perpendicu-

laire. Par ces deux méthodes, la direction de l'axe est à peu près tracée; et alors, pour compléter le travail on a recours, à l'appareil de Norremberg et à l'observation des spirales qui permet de corriger l'erreur commise.

Mais dans un bloc de cristal qui n'a aucune forme caractéristique, on ne peut pas procéder par les moyens ci-dessus; il faut se résigner à tailler des faces dans une direction quelconque. Si l'on n'est pas arrivé juste sur l'axe, on recommence, et ainsi de suite jusqu'à ce qu'on ait trouvé la direction cherchée, quelquefois, après huit à dix coupes différentes; travail très-long et hasardé. Pour obvier à cet inconvénient, j'ai cherché un moyen sûr, et je crois l'avoir trouvé. Lorsque l'on taille deux faces parallèles entre elles, inclinées de 45 degrés sur l'axe dans un canon de quartz, et que, regardant à travers avec une loupe, on observe un point ou une petite ouverture circulaire très-fine, on voit deux images de l'objet. Mais si l'on taille le quartz parallèlement ou perpendiculairement à l'axe, on ne voit pas de doublement comme dans la coupe précédente.

Ce principe sert de base à mon procédé : 1° si après avoir taillé le cristal dans une première direction, on se trouve à peu près sur l'axe, on finit de redresser à l'aide des spirales d'Airy, de la manière suivante : on place le quartz sur la glace étamée de l'appareil de Norremberg; et, tenant une loupe au-dessus du cristal, on regarde à travers un prisme de Nicol; si la loupe est bien au foyer et le cristal bien dressé on verra nettement les spirales d'Airy; mais si le cristal est tant soit peu hors de son axe, les spirales se déformeront et d'autant plus que le cristal sera moins perpendiculaire. Alors ayant affaire à un cristal de cette sorte, on l'inclinera de manière à voir nettement les spirales, et on usera le côté qui touche la glace, environ de la moitié de l'angle que l'on aura soulevé; et en recommençant plusieurs fois cette manœuvre, on finira par le redresser entièrement. On peut aussi de la mesure de l'angle dont il a fallu incliner le cristal, et de l'indice de réfraction, déduire l'angle qu'il faut retrancher pour redresser le cristal.

2° Si le cristal a été taillé parallèlement à l'axe, ce que l'on reconnaîtra parce qu'il n'y a pas de dédoublement, on placera le cristal sur le support de l'appareil de Norremberg et on le tournera dans son plan de manière à éteindre le champ lumineux; taillant alors des surfaces perpendiculaires aux azimuts zéro ou 90°, on trouvera soit dans l'une ou dans l'autre de ces directions celle qui contient l'axe.

3° Si l'on ne se trouve pas dans l'une des deux conditions dont nous avons parlé plus haut, on verra deux images et la ligne qui passe par

les centres de ces deux images donne le plan dans lequel se trouve l'axe ; on tracera une ligne pour marquer ce plan. Cela fait, on établira deux autres surfaces parallèles à la ligne trouvée et perpendiculairement à la surface, on aura alors une direction parallèle à l'axe, et en traçant sur ces surfaces les azimuts d'extinction, l'axe se trouvera dans l'un de ces plans, et on le reconnaîtra par l'image ordinaire qui est la plus près de l'axe lorsque l'on regarde le dédoublement par l'autre direction à l'aide d'une loupe polarisante ; on fera enfin une troisième et dernière coupe perpendiculaire à la seconde direction et au plan d'extinction, et l'on aura la direction de l'axe demandé. Pour avoir les plans d'extinction, on peut se servir de la plaque à deux rotations, qui lui donne une précision plus grande.

Quartz parallèle.—Les expériences faites avec des lames de quartz parallèles exigent qu'on apporte à leur construction autant de soin que pour les plaques perpendiculaires.

Lorsque l'on taille des plaques parallèles dans un gros morceau de cristal, après avoir dressé une face bien perpendiculaire à l'axe, il est facile à l'aide du goniomètre, de rectifier la surface parallèle si elle n'était pas bien faite, ou d'en établir une s'il n'en existe pas ; de cette manière on peut faire de bonnes plaques parallèles. Mais si les morceaux de quartz sont trop minces, ou que l'on possède d'anciennes plaques, est-on bien sûr qu'elles soient bien parallèles ? Pour cela il faudrait faire une autre plaque de même épaisseur pour les compenser l'une par l'autre ou bien couper la plaque en deux. Mais lorsque l'on tient à la grandeur de la plaque ou que l'on ne veut pas faire double emploi, il faut chercher un autre moyen. Ce moyen, je l'ai trouvé sans couper les plaques, et sans être obligé d'en faire une seconde. On peut d'une manière simple voir si une plaque de cristal est ou n'est pas parallèle à l'axe. Pour cela, je me sers toujours de l'appareil de Norremberg. Sur la glace étamée, je place d'abord une lame de mica d'un quart d'onde ayant sa section principale dans le plan de polarisation (ou perpendiculaire à ce plan) ; sur la lame de mica je pose la plaque de quartz dont je veux constater le parallélisme, mais en l'orientant de telle sorte que l'axe du quartz fasse un angle de 45 degrés avec la section principale du mica ; et en regardant par le prisme de Nicol on voit le champ de lumière coloré uniformément en bleu violacé ; on interpose ensuite la loupe, on la met bien au foyer et l'on regarde par le prisme de Nicol. Cela posé, si les faces de la lame sont rigoureusement parallèles à l'axe, le champ de lumière après comme avant l'in-

terposition de la loupe apparaîtra coloré uniformément en bleu lacé. Si au contraire le parallélisme à l'axe n'est pas exact, le champ uniforme de lumière bleue vu à travers la loupe fera place à une bande noire accompagnée à droite et à gauche de franges colorées qui se placent perpendiculairement à l'axe du cristal. Ces franges sont d'autant plus nombreuses et serrées, que les faces font un plus grand angle avec l'axe du cristal. Quand l'inclinaison de l'axe est très-grande, les franges apparaissent même sans l'interposition de la loupe, tandis que lorsque l'inclinaison est très-petite, on ne voit, même avec la loupe, qu'une seule bande noire très-large.

Comment ce phénomène se produit-il ? Voici ma première idée. On sait que lorsque l'on place un cristal sur la glace étamée de l'appareil de Norremberg, ce cristal se réfléchit symétriquement derrière la glace et agit comme un second cristal. La lame de mica de $1/4$ d'onde devient, par ce fait, une lame de $1/2$ onde qui a la propriété de faire changer le plan de polarisation de 90 degrés ; quant à la lame de quartz, elle se trouve fidèlement reproduite quant à l'épaisseur et à l'inclinaison de l'axe ; mais comme la lame de mica a fait tourner son plan de polarisation de 90 degrés, c'est comme si on avait deux quartz pareils croisés à 90 degrés, et si le quartz est bien parallèle, on voit le centre des hyperboles ; tandis que si le quartz est oblique, ce sont les franges de Savart qui se produisent. Effectivement, si l'on prend deux quartz obliques et qu'on les place symétriquement l'un sur l'autre, de telle sorte que leurs sections principales soient dans le même plan, mais que les axes forment un angle entre eux comme le représente la

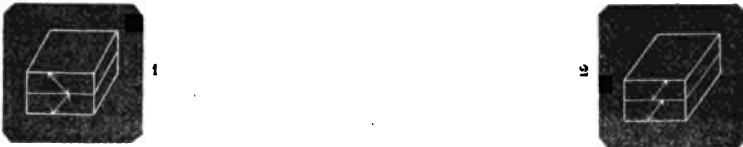


figure 1, si l'on interpose une lame de mica de $1/2$ onde, dont la section principale serait à 45 degrés de celle des quartz, et que l'on regarde le tout avec la pince à tourmalines, on verra des franges pareilles à celles décrites plus haut. Si au lieu de placer les axes symétriquement, on les met parallèlement comme le représente la deuxième figure, les franges ne paraissent plus, tandis que les franges de Savart, du moment que les sections principales sont à 90 degrés l'une de l'autre, de quelque manière que les axes soient orientés, se voyent toujours.

Si l'on répète cette expérience avec des quartz de moins en moins obliques, on aura toujours les mêmes phénomènes ; seulement les

franges seront de plus en plus larges, si bien que lorsque le quartz est parfaitement parallèle, ce ne sont plus des franges, mais bien une teinte plate et non des hyperboles, ce qui me fait penser que c'est peut-être de la polarisation rectiligne.

Pour en revenir à la direction de l'axe, si l'on soumet à ce genre d'épreuves, non plus des plaques à faces parallèles entre elles, mais des plaques prismatiques, on verra apparaître des phénomènes semblables, mais plus compliqués. Les franges vues avec ou sans la loupe, sont, non plus perpendiculaires à l'axe du cristal, mais parallèles à l'arête du prisme. De plus, si l'une des faces prismatiques étant parallèle à l'axe et l'autre oblique, on pose la face parallèle à l'axe sur la lame de mica, on verra les franges colorées parallèles à l'arête du prisme, comme il a déjà été dit; si au contraire on met la face inclinée sur l'axe en contact avec la lame de mica, les franges n'apparaîtront plus, elles seront remplacées par la teinte uniforme, à moins, toutefois, que l'arête du prisme ne soit parallèle à l'axe du cristal. Dans ce dernier cas, on voit les franges, quelque soit la face sur laquelle repose le cristal. Je ferai remarquer que ces derniers phénomènes ne se reproduisent qu'autant que l'angle du prisme est très-petit.

Cette manière de reconnaître si une plaque de quartz est bien parallèle à l'axe, s'applique non-seulement aux autres cristaux à un axe, mais aussi aux cristaux à deux axes dans les trois directions primitives, ce qui est un grand avantage pour le travail de ces cristaux. On peut également, avec ce genre d'observations, reconnaître la structure du quartz dans les plaques parallèles, grand avantage pour la construction des compensateurs parallèles qui, depuis les travaux de M. Jamin, sont devenus des instruments de haute précision, et qui, par conséquent, ne peuvent être faits qu'avec du quartz d'une pureté parfaite.

Lorsqu'un quartz est reconnu imparfaitement parallèle, il faut, par le travail matériel de la plaque de cristal, rectifier son défaut d'une manière sûre ou du moins à peu près sûre.

J'ai dû, pour compléter mon travail, rechercher la relation qui existe entre l'angle réel de l'inclinaison de l'axe sur les faces de la plaque et l'angle apparent. J'ai pris à cet effet plusieurs plaques de quartz d'apparences perpendiculaires sur lesquelles j'ai établi une troisième face dans la direction parallèle, mais avec une différence de quelques degrés; puis taillant une quatrième face parallèle à la troisième, j'obtiens des plaques à faces parallèles dont l'inclinaison de

l'axe est connue et peut se vérifier par la présence des faces perpendiculaires qui restent sur les champs des plaques.

Ces plaques se fixent sur un petit goniomètre d'une disposition comode pour qu'on puisse les placer sous la lentille de l'appareil Norremberg et prendre toutes les dispositions désirables. Ces plaques au nombre de 15 sont de trois épaisseurs différentes et ont été observées successivement dans la position horizontale ; elles ont présenté des franges d'autant plus fines que l'axe était plus incliné par rapport aux faces du cristal, mais en inclinant le cristal lui-même dans un certain sens, comme si l'on voulait rendre son axe horizontal, les franges s'élargissent et passent par la teinte dont il a été parlé précédemment, pour se rétrécir de plus en plus. C'est donc au moment où passe cette teinte uniforme que l'on peut lire l'angle apparent sur le goniomètre. En divisant le sinus de l'angle apparent par le sinus de réel, j'obtiens un quotient qui est presque le même pour le plus grand

A	B	C	D	E	F
ÉPAISSEUR.	ANGLE RÉEL.	ANGLE apparent.	QUOTIENT des sinus.	ANGLE RÉEL calculé.	ANGLE apparent calculé.
— mètres.	—	—	—	—	—
3,05	2° 36'	8° ..	3,068	2° 30'	8° 15'
2,05	5° 56'	17° 30'	2,909	5° 28'	19° 04'
2,05	8° 51'	29° ..	3,151	8° 49'	29° 06'
2,05	12° ..	40° 30'	3,124	11° 51'	41° 06'
5,10	1° 52'	5° 30'	2,942	1° 44'	5° 55'
5,10	3° 48'	12° ..	3,137	3° 46'	12° 05'
5,10	5° 50'	18° 30'	3,122	5° 46'	18° 45'
5,10	7° 40'	26° 30'	3,286	7° 58'	24° 57'
5,10	10° ..	34° ..	3,220	10° 11'	33° 18'
5,10	12° 05'	43° ..	3,258	12° 27'	41° 26'
5,10	14° 06'	52° ..	3,235	14° 26'	50° 26'
8,72	3° 04'	10° 30'	3,406	3° 18'	9° 44'
8,72	6° ..	19° ..	3,115	5° 55'	19° 18'
8,72	9° 02'	30° 30'	3,233	9° 14'	29° 46'
8,72	11° 54'	41° 30'	3,213	12° 06'	40° 41'

nombre de mes plaques; qu'on prenne la moyenne des 15 plaques, ou seulement des 12 plaques les moins disportionnées, on obtient à une fraction près la même valeur. Quant à l'épaisseur de la plaque, je crois qu'elle n'a pas d'influence, du moins dans les limites où j'ai opéré; on verra dans le tableau suivant le résultat que j'ai obtenu.

Les chiffres inscrits représentent : dans la colonne A l'épaisseur des

plaques; dans la colonne B les angles réels de l'inclinaison de l'axe du cristal au sein de la plaque; dans la colonne C l'angle apparent mesuré sur le goniomètre; dans la colonne D le quotient des sinus des angles précédents; dans la colonne E l'angle réel calculé par 3,1615, moyenne des 15 quotients de la colonne D; dans la colonne F, l'angle apparent calculé en divisant par le même nombre 3,1615. On voit que pour une même plaque, de même angle, mais d'épaisseur différente, ces nombres diffèrent très-peu les uns des autres. Les différences qui existent peuvent provenir de deux causes : de ce que ces plaques n'ont pas été prises dans le même morceau, ou de ce que le dressage perpendiculaire peut être plus ou moins parfait, l'erreur provenant de ce que l'on a mal apprécié le passage de la teinte uniforme qui varie entre 1 et 2 degrés. Si l'on a une plaque à redresser, il faudra d'abord mesurer son angle apparent, diviser le sinus de cet angle par le nombre constant 3,1615, et on aura le sinus de l'angle dont il faudra modifier la plaque. Si après ce travail on n'était pas satisfait, une seconde opération de même nature acheverait de redresser a plaque de cristal.

PHYSIQUE APPLIQUÉE.

Glacière nouvelle à vapeur d'eau de M. Toselli. — En accomplissant la promesse que nous avons faite d'offrir à nos lecteurs le dessin de la glacière industrielle de notre ami M. Toselli, nous croyons devoir énumérer les combinaisons principales qui sont la base de son système.

1° M. Toselli démontre par le fait que la condensation et la vaporisation successives des liquides s'obtiennent plus promptement et plus efficacement à l'état de mouvement (ce à quoi Faraday lui-même n'avait pas pensé) qu'à l'état de repos. La raison en est par elle-même évidente. Chacun comprendra sans peine que par l'effet de la rotation des récipients portés par un axe horizontal la stratification des liquides augmente presque à l'infini les surfaces d'évaporation et de vaporisation.

2° Le nouvel appareil ne produit pas d'un seul coup un grand abaissement de température; il y arrive par l'action alternative et concourante de deux ou plusieurs *éléments* accouplés, de manière à ne former qu'un seul système. Par *élément* il faut entendre l'union de deux récipients métalliques : le premier contient la solution saline ou tout autre liquide vaporisable; dans le second viennent se condenser pour

se vaporiser ensuite de nouveau, les vapeurs du liquide contenu dans le premier. Ces deux récipients sont unis entre eux par un tube qui est en même temps l'axe de rotation du système. L'idée éminemment simple de M. Toselli consiste à faire conspirer la force de plusieurs éléments pour obtenir un effet total.

3° Il a imaginé, en outre, de placer ces deux éléments entre deux bassins d'eau, de sorte qu'au lieu d'avoir besoin d'une immense quantité de liquide pour obtenir la condensation des vapeurs, il emploie sans cesse la même quantité d'eau mise continuellement en mouvement, et tombant en pluie du bassin supérieur sur les condensateurs intermédiaires. Des condensateurs l'eau tombe dans le bassin inférieur,



où, puisée par l'action incessante d'une petite pompe en relation avec un des axes de rotation, elle remonte au bassin supérieur. Faisons remarquer qu'il résulte de ce mouvement de l'eau et de sa division en gouttes très-petites, non-seulement un mélange parfait qui la rend plus

apte à recevoir le calorique abandonné par les vapeurs qui se condensent, mais encore, en raison de sa chute, une perte de calorique qui lui permet de servir plus longtemps au refroidissement qu'on en attend. Après dix heures de travail sa température propre s'est à peine augmentée de 10 degrés, et pendant les douze heures qui suivent elle a repris d'elle-même sa température ordinaire, de sorte que c'est toujours la même eau qui sert.

4° Un autre progrès réalisé par M. Toselli, progrès immense et pour lui-même complètement imprévu, consiste dans la possibilité de pouvoir obtenir la condensation des vapeurs, en plaçant les chaudières dans un simple bain-marie au lieu de les installer sur un foyer nu. Le bain-marie, en raison surtout de la rotation des chaudières qui y plongent, ne peut pas même atteindre la température de 100 degrés; il en résulte que la fusion des soudures des chaudières et la fuite des vapeurs sont complètement impossibles. La pression intérieure, à ces basses températures, ne peut plus s'élever à plusieurs atmosphères, comme il arrive dans les appareils connus; la sécurité est donc incomparablement plus grande, et l'on n'est plus condamné à des réparations aussi fréquentes que dispendieuses. Comme en outre M. Toselli réussit à déterminer la réabsorption des vapeurs par l'emploi d'eau tiède, sans recours à l'eau froide qu'on ne pourrait se procurer dans certaines localités qu'avec peine et à grands frais, il a, de ce fait encore, réalisé une très-grande économie.

5° Enfin, et ce progrès doit plus encore que tous les autres surprendre ceux qui, ayant étudié la fabrication artificielle de la glace, savent de combien de difficultés elle est hérissée, M. Toselli a réussi à résoudre le problème d'une production continue, sans avoir besoin d'armer sa machine d'aucun des appendices malencontreux, à travers lesquels l'air, finissant toujours par s'introduire, comme cela a lieu pour les machines pneumatiques les plus habilement construites, diminue ou fait cesser le vide tant nécessaire à la production certaine de l'effet d'évaporation ou de condensation qu'il s'agit d'obtenir. Nous ne saurions dire combien il s'est torturé le cerveau pour arriver à la continuité d'action sans emploi d'une seule soupape, d'un seul robinet! Il est vrai qu'il n'a pas atteint d'un seul bond cette solution parfaite du problème; car nous savons que depuis 1850 il étudie incessamment la fabrication artificielle de la glace; c'est une confirmation de plus de cette vérité que ceux qui vont lentement sont aussi ceux qui atteignent le mieux le but.

Nous souhaitons de grand cœur que la victoire qu'il vient de remporter, et qui couronne si bien la constance incomparable de ses efforts,

le récompense ainsi amplement de son activité merveilleuse. Il a déjà reçu la commande de plusieurs glaciers devant produire par jour de 100 à 200 kilogrammes de glace. Le prix de ces excellents appareils est d'ailleurs aussi réduit que possible. Nous pouvons même ajouter que pour les glaciers de profession le prix de revient de la glace est réduit presque à rien, parce que pour les bains-marie ils emploieront l'eau salée qu'ils jettent ordinairement, et qu'avec le sel qu'ils recueilleront en un jour, ils paieront largement le charbon nécessaire à chauffer le bain-marie.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 16 Avril 1866.

M. le docteur Helmholtz, l'illustre professeur de Heidelberg, si connu par ses admirables découvertes dans le domaine de l'optique, de l'acoustique et de l'électricité, assiste à la séance.

— M. le ministre de la marine fait hommage d'une notice sur les colonies françaises, avec atlas de 14 planches.

— M. Marès, le nouveau correspondant, adresse une brochure sur les prix de revient des vins dans l'Hérault.

— Le R. P. Secchi fait quelques objections à la dernière communication de M. Faye, sur le peu d'importance de la réfraction solaire. Il communique, en outre, quelques observations curieuses de l'apparition au sein des taches de voiles roses qui, dans son opinion, sont l'élément des protubérances.

— M. Faye répond, séance tenante, aux remarques critiques du R. P. Secchi. L'infatigable directeur de l'Observatoire du collège romain, a mesuré, de son côté, la profondeur de la photosphère solaire, et il a trouvé qu'elle était un tiers à peine de la profondeur assignée par M. Faye; il attribue la différence au bourrelet, formés de facules amoncelées qui entourent la tache. M. Faye répond que le bourrelet n'a pas pu être une cause d'erreur, parce que dans les observations qui ont servi de base à ses calculs, on visait sur le fond même de la tache. Il lui semble, au contraire, que la méthode du R. P. Secchi est

essentiellement défectueuse, parce qu'elle donne, non la hauteur des parois de la photosphère, mais une projection très-amointrie de ces parois. M. Faye indique un procédé nouveau qui devra faire disparaître toute incertitude, et qui consiste à mesurer au micromètre la distance des centres des deux cercles excentriques, sous lesquels se montrent la pénombre et l'ouverture centrale d'une tache supposée parfaitement circulaire.

— Nous disions, dans la livraison du 22 mars : l'Académie ne devrait pas se laisser vaincre plus longtemps en générosité ; il est temps qu'elle obtienne pour M. Aimé Civiale la récompense qu'il a si bien méritée : on dirait, si ce n'était une simple coïncidence, que notre voix a été entendue, car M. Charles Sainte-Claire Deville est venu lire aujourd'hui, sur les sept communications de M. Civiale, relatives aux applications de la photographie à la géographie, le rapport le plus entièrement favorable que nous ayons jamais entendu : l'Académie le félicite de l'heureuse pensée qu'il a eu d'utiliser, dans une voie toute nouvelle, les connaissances qu'il avait acquises à l'École polytechnique ; elle le remercie de sa glorieuse initiative, elle l'engage vivement à poursuivre jusqu'au bout sa grande œuvre qu'elle encourage de sa plus haute approbation.

— M. Charles Deville communique, en outre, une lettre datée du 26 mars dans laquelle M. Fouqué, après avoir refait sur les lieux l'historique complet de l'éruption des nouvelles îles, énumère jour par jour les changements et les phénomènes dont il a été témoin depuis son arrivée. Il a annoncé le retour à Paris de M. François Lenormant, fait le plus grand éloge des précieuses collections rapportées par le jeune savant, et fait passer sous les yeux de ses savants confrères de très-belles photographies représentant, aux diverses phases de leur apparition, les nouveaux soulèvements de la baie de Santorin.

— M. Henry Sainte-Claire Deville résume de vive voix la note si intéressante de M. Cailletet sur la dissociation des gaz composés au sein des hauts fourneaux. Nous la publions ailleurs.

— M. Becquerel communique à l'Académie les résultats des premières observations faites sous sa direction et celle de son fils dans cinq postes ou observatoires météorologiques établis par eux dans l'arrondissement de Montargis, dans le but d'étudier d'une manière aussi complète que possible la question si importante de la formation de la pluie.

La pluie est sous l'influence d'un grand nombre de causes ou circonstances : la pression atmosphérique, la proximité de la mer, les

vents secs ou humides, la latitude, l'altitude, la condition du sol nu ou boisé. MM. Becquerel, dans cette première campagne, ont surtout voulu apprécier cette dernière circonstance, et leurs conclusions encore incertaines, parce que les observations sont trop peu nombreuses, sont que la quantité de pluie tombée est un peu plus grande sur un sol boisé que sur un sol nu. Les observations faites dans le Loiret, semblent indiquer que la quantité de pluie sur un sol boisé est plus forte d'un tiers ; ce serait énorme et non pas peu.

— M. Delaunay fait hommage au nom de M. Monckhoven, de Gand, du traité d'optique photographique que nous annonçons dans notre revue bibliographique.

— M. Velpeau présente avec de trop grands éloges : d'abord, le traité publié par M. Tabourin, des matières médicales employées dans l'art vétérinaire ; puis, un demi-volume du grand *Dictionnaire des Sciences médicales*, publié par MM. Masson et Asselin ; cette livraison comprend les articles : Amputation spontanée, Anaplastie, Anatomie, Anémie etc. Que l'illustre chirurgien nous permette de le lui dire, son mode de présentation des ouvrages qui lui sont confiés, n'est réellement pas académique, il est beaucoup trop lent, trop diffus, trop éloquent ; il y met une complaisance par trop grande, qui compromet peut-être sa dignité.

— M. Pelouze présente, au nom de M. Berthelot, une nouvelle note sur l'acétylène : il énonce deux des faits les plus remarquables, découverts par l'illustre chimiste. L'acétylène, à la température rouge dans l'air se décompose en styrol ; chauffée dans l'hydrogène, elle se convertit en éthylène.

— M. Blanchard présente le premier volume de l'*Histoire des Crustacés fossiles*, ouvrage imprimé avec un luxe remarquable et orné de planches dont l'exécution ne laisse rien à désirer. Il communique en outre une nouvelle note du même auteur sur les cancriens fossiles. Desmarets n'en connaissait que 7 ; M. Milne-Edwards en décrit 71. Il a étudié avec le plus grand soin les rapports des espèces anciennes avec les nouvelles ; et, dans l'impossibilité de les ramener à un même type, il a dû créer plusieurs genres nouveaux.

— M. Rayer recommande à l'attention de l'Académie une note de M. Sichel sur l'amaurose dont sont souvent atteints les fumeurs.

— M. Levassieur met sous les yeux de l'Académie, pour être soumis à son examen, un échantillon de viande conservée, dont l'importation en France pourrait se faire avec la plus grande facilité, en quan-

tités aussi grandes qu'on voudra, et à des prix extraordinairement bas. Elle provient des innombrables troupeaux de gros bétail qui vivent en liberté dans les immenses pâturages qu'arrosent le Rio de la Plata, l'Uruguay et le Parana. C'est tout récemment seulement, que MM. Cybils et Jackson sont parvenus, après de longues et laborieuses tentatives, à résoudre le problème, à fabriquer un produit jouissant de presque toutes les qualités des viandes fraîches, d'un transport facile et d'une conservation presque indéfinie, par un procédé très-simple, modification heureuse de la préparation ordinaire du *tasajo*.

L'animal amené à l'établissement (*saladero*) est abattu, saigné avec le plus grand soin, condition indispensable à la bonne conservation de la viande dans ces climats. Dépouillé en un instant de sa peau sans recourir au soufrage comme nous faisons en Europe, et coupé en quatre quartiers (*descuartizar*). La chair, toute palpitante encore, est enlevée rapidement en tranches d'environ 6 centimètres d'épaisseur et aussi grandes que possible (*mautas*). Sur un plancher de bois de sapin, de plusieurs mètres carrés de surface, est étendue une couche mince de sel de Cadix en petits cristaux. (Cette espèce de sel, presque aussi pure que nos sels blancs raffinés, est indispensable à la réussite.) Les tranches de viande sont placées les unes à côté des autres sur cette surface, et saupoudrées de sel à leur tour, puis recouvertes d'une nouvelle couche de viande jusqu'à une certaine hauteur. La pile abandonnée à elle-même pendant environ 20 heures est défaire alors pour la reconstruire sur un autre plancher, de manière à ce que les parties qui se trouvaient en dessus se trouvent en dessous. Après un nouveau séjour de 12 à 15 heures, la pile est détruite, et les viandes empilées de nouveau dans un coin de l'abattoir, à l'air libre, et seulement recouvertes de toiles goudronnées pour les préserver de la pluie, du soleil et de la poussière, elles restent en cet état pendant plusieurs mois, jusqu'au moment de la vente. Jusque là c'est la préparation ordinaire du *Tasajo*, à laquelle seulement on a apporté plus de soin pour la propreté et le choix des morceaux. Ce n'est qu'au moment de la livraison qu'on applique la modification due à MM. Cybils et Jackson, modification qui consiste tout simplement à soumettre les viandes à la pression la plus forte possible, pression qui, outre l'avantage de diminuer considérablement le volume, contribue encore puissamment à la bonne conservation. Des expériences nombreuses ne laissent aucun doute à cet égard. On forme ainsi au moyen de la presse des ballots de 60 centimètres de long sur 30 de large et 30 d'épaisseur, qu'on enveloppe d'une toile d'emballage forte et serrée, cousue et ficelée.

Ces viandes sont saines et d'une excellente qualité.

La manière de faire usage de cette viande est des plus simples. Le séjour d'une douzaine d'heures, dans l'eau fraîche, suffit pour lui enlever son excès de sel, la ramollir et lui rendre, à peu de chose près, l'aspect de la viande fraîche. Cuite dans le pot au feu, elle donne d'excellent bouillon et un bouilli préférable aux viandes de porc salé, même du bœuf salé en usage dans la marine. Accomodée en ragoût, surtout avec des légumes, elle fournit un très-bon aliment. Divers essais faits sur moi et chez plusieurs personnes, ne me laissent aucun doute à cet égard, et me font espérer que ce produit pourra entrer avec avantage dans la consommation générale de la France ; en raison de la bonne qualité et surtout du prix auquel il pourrait être livré aux consommateurs : savoir, 70 centimes le kilo (qui représente, après le dessalement, environ 1 kilo 500) au port de débarquement, ou 80 cent. dans Paris. Déjà des essais ont été tentés en Angleterre ; et plusieurs milliers de ballots ont été vendus très-avantageusement à Liverpool et à Londres.

— M. Rambosson communique une note extrêmement intéressante sur les alliances consanguines. Après avoir posé nettement la question, énuméré les conséquences fâcheuses des mariages consanguins, constaté que les colonies françaises sont sous ce rapport un champ fertile en observations, rappelé les opinions diverses et contradictoires qui se sont fait jour, et les arguments que l'on a puisés dans le croisement des animaux, il insiste sur quelques éléments importants dont il lui semble qu'on n'a pas tenu assez compte, et qu'il résume ainsi :

1° L'homme compte à lui seul plus de maladies que tous les autres êtres de la création pris ensemble. Ses passions, ses vices, ses malheurs, ses travaux, toutes les causes morales, en un mot, viennent s'ajouter aux mille causes physiques qui tendent à abrégér ses jours, en sorte que, l'on peut dire que généralement, même les plus sains, ont toujours quelques principes d'une maladie ou quelques tendances à une affection.

Et lors même que l'homme se guérit d'une maladie, il peut conserver des tendances à cette maladie, et tout concourt alors à les transmettre à sa progéniture et à les y développer ; car, dans la famille, on respire le même air, on fait usage de la même nourriture, on prend les mêmes habitudes, etc., etc., et souvent la maladie n'est que la conséquence de ces conditions journalières qui donnent aux individus qui y sont soumis un air de famille, quelque chose de commun, soit au physique, soit au moral.

Il s'ensuit qu'il est bien rare que les membres d'une même famille

et des plus proches parents ne soient pas portés à avoir des affections communes ; or il a été reconnu que les tendances mêmes deviennent des réalités dans les produits des consanguins.

Cette seule considération démontrerait que l'homme a infiniment plus de chance d'avoir des produits funestes dans ce genre d'union que les animaux.

2° Une autre considération non moins importante est celle-ci : Les animaux ont un instinct qui les guide plus sûrement qu'une intelligence perspicace aux aliments, au régime qui leur convient, soit pour se conserver en santé, soit pour se guérir lorsqu'ils sont malades.

Ils peuvent donc faire disparaître de leur organisation des germes de maladie qui demeurent quelquefois dans l'homme à l'état latent pendant plusieurs générations, et qui n'attendent qu'une circonstance favorable pour se développer avec plus de violence, circonstance que leur présentent parfaitement les alliances consanguines.

On le voit, cette deuxième considération diminue encore grandement les chances heureuses d'unions consanguines comparées à celles des animaux.

En résumé, le grand nombre de maladies, soit physiques, soit morales, qui assiègent l'homme, la facilité plus grande que les germes de ces maladies ont de rester dans son organisation, laissent bien peu de chances favorables aux unions consanguines dans l'espèce humaine, et les faits viennent à l'appui de cette observation.

Ce n'est donc qu'avec une extrême circonspection que l'on doit faire à l'homme l'application des principes de la zootechnie. Il est sujet à bien des causes secondaires, étrangères aux animaux, qui, en théorie, peuvent paraître de peu d'importance, mais qui ont dans l'application les conséquences les plus dignes de considération.

CHIMIE.

De la dissociation des gaz dans les foyers métallurgiques, par M. L. Cailletex. — Dans une série de mémorables expériences, M. H. Sainte Claire Deville a établi qu'en chauffant à une température élevée des gaz composés, on parvient à dissocier leurs éléments. Partant de ces faits nouveaux introduits dans la science, j'ai entrepris, sur les foyers à haute température que l'industrie emploie pour le traitement du fer et où circulent les produits de la combustion de la houille et du char-

bon de bois, des expériences qui confirment entièrement les brillants résultats obtenus par M. Deville.

Ainsi que cela a été démontré, il est nécessaire de refroidir brusquement les éléments dissociés afin d'empêcher qu'ils ne se recombinent par un refroidissement graduel. A cet effet, je puise le gaz dans le foyer au moyen d'un tube de cuivre d'un demi millimètre de diamètre, qui est engagé dans une des branches d'un second tube plus large également en cuivre et recourbé en U. Un courant d'eau froide provenant d'un bassin supérieur parcourt l'anneau cylindrique laissé libre entre les deux tubes, et entretient constamment l'appareil à une température de 10° degrés environ. Une des deux extrémités du tube étroit vient percer la courbure du tube en U et s'y arrête au moyen d'une soudure à l'étain; son autre extrémité sort par l'ouverture libre, et vient aboutir à l'aspirateur. Cette partie de l'appareil est un flacon de 3 ou 4 litres fermé en haut par une capsule métallique soudée à un robinet à trois voies, auquel vient aboutir le tube conducteur du gaz. Ce flacon porte également une tubulure inférieure, mise en rapport au moyen d'un tube de caoutchouc avec la tubulure inférieure d'un flacon semblable au premier. Il est bien évident que l'eau, dont l'aspirateur est rempli tombera dans le second flacon, si on vient à abaisser celui-ci, et qu'en même temps les gaz du foyer mélangés à ceux de l'appareil viendront remplacer l'eau écoulée. Afin d'obtenir ces derniers entièrement purs, il suffira, après avoir recueilli environ un litre de mélange gazeux, de manœuvrer le robinet à trois voies de manière à fermer l'entrée du tube conducteur, et à mettre le flacon en communication avec l'air; en soulevant alors le flacon inférieur, l'eau en rentrant expulsera les gaz qui l'avaient déplacée. Quand le flacon aspirateur sera de nouveau rempli du liquide, on rétablira la communication du foyer avec l'aspirateur, et l'écoulement de l'eau déterminera la rentrée des gaz, purs alors de tout mélange. L'appareil ainsi construit est entièrement étanche; je me suis assuré que l'hydrogène peut y être conservé pendant plusieurs jours; il est également d'un maniement des plus faciles, le tube en U pouvant être placé dans un foyer d'une température quelconque, pourvu que le courant d'eau froide soit entretenu régulièrement.

Mes premières expériences ont été faites sur le haut fourneau de Villothe (Côte-d'Or), qui est alimenté par du charbon de bois et par de l'air chauffé à 250° environ. Le minéral employé est un mélange d'oolithes calcaires et de mines à gangues siliceuses rendant en moyenne 23 p. 0/0 de fonte. La courbure de mon appareil pénétrait par la tuyère qui était ensuite fermée avec de la terre réfractaire et plongeait de

20 centimètres environ dans la masse incandescente dont le creuset est rempli. A ce point la température est tellement élevée que la porcelaine fond dès qu'elle est introduite; le platine se liquéfie également. Mon appareil a cependant très-bien fonctionné, mais les gouttelettes de fonte qui tombent incessamment vers le creuset sont portées à une température si élevée que celles qui rencontrent le tube froid se soudent intimement (1). Les gaz, en arrivant dans l'aspirateur, ressemblent à une fumée épaisse. Cet effet est dû sans doute à un peu de vapeur d'eau et surtout au charbon impalpable qu'ils entraînent.

Leur analyse donne (2) :

	I	II
Oxygène	15.24	15.75
Hydrogène	1.80	0. »
Oxyde de carbone	2.10	1.30
Acide carbonique	3. »	2.15
Azote	77.86	80.80
	100. »	100. »

Ces faits démontrent bien que l'oxygène reste sans action sur l'hydrogène, le charbon et l'oxyde de carbone, au sein d'une masse combustible portée à une température supérieure à celle de la fusion du platine. Ainsi se confirment sur une vaste échelle les mémorables expériences que M. Deville a réalisées, en faisant passer des gaz composés dans un tube de porcelaine chauffé à blanc.

Il était important de vérifier les modifications que le refroidissement amenait dans la composition des gaz primitivement dissociés par une température élevée. Ces recherches ont été entreprises sur un four à souder le fer, de grandes dimensions; la grille de ce four est alimentée par de la houille, et reçoit l'air d'un ventilateur à force centrifuge. Les gaz après avoir parcouru la sole du travail vont chauffer une chaudière à vapeur horizontale à bouilleurs, puis enfin sont aspirés par une haute cheminée. Une prise de gaz a été faite directement au-dessus de la grille. A ce point la température est telle que l'œil ne peut soutenir l'éclat des briques portées au blanc le plus vif. La porcelaine fond rapidement; malgré cette chaleur excessive; mon appareil est resté plongé dans ce four pendant un quart d'heure, et les soudures à l'étain ont parfaitement résisté. Les gaz recueillis contenaient :

(1) La fonte en cet état est parfaitement blanche et d'une dureté comparable à celle de l'acier trempé.

(2) Chaque analyse correspond à une prise de gaz spéciale.

	III	IV
Oxygène	13.15	12.33
Oxyde de carbone	3.31	2.10
Acide carbonique	1.04	4.20
Azote	82.50	81.37
	<u>100. »</u>	<u>100. »</u>

Le tube extrait du four est recouvert d'une couche épaisse de noir de fumée (1); ainsi, comme dans le haut fourneau, l'oxygène a été à peu près sans action sur le charbon. Les corps combustibles sont cependant brûlés dans le courant gazeux; le fer s'y oxyde en développant une température bien supérieure à celle du four; l'œil armé d'un verre coloré peut vérifier ce fait. L'écoulement des scories confirme également l'oxydation du fer qui peut monter à plus de 10 0/0 pendant le temps nécessaire à son soudage.

Si tous les corps portés à une température suffisante peuvent être dissociés ainsi que cela est probable, la tension de dissociation de l'oxyde de fer doit être bien plus faible que celle des gaz que nous avons examinés. A la température à laquelle nous opérons, l'affinité de l'oxygène pour le fer n'est donc pas détruite, et c'est grâce à la double action de la chaleur du foyer et de la température développée par l'oxydation que ce métal a pu être soudé dans les ateliers métallurgiques. Comme terme de comparaison, après avoir établi la composition du gaz au point où la température est la plus élevée, j'ai dû les analyser après leur parcours sous une partie de la chaudière. A 15 mètres de la grille le courant gazeux ne fond plus le cuivre, mais l'antimoine s'y liquéfie facilement; il faut donc admettre que sa température est supérieure à 500°. L'analyse des gaz recueillis donne :

	V	VI
Oxygène	8. »	7.30
Oxyde de carbone	2.40	4.02
Acide carbonique	7.12	7.72
Azote	82.48	80.96
	<u>100. »</u>	<u>100 »</u>

Les éléments gazeux que la température tenait éloignés se sont donc recombines en partie; mais ce phénomène devient plus saisissant, si au lieu de recueillir les gaz avec mon appareil refroidi à 10°, on les aspire au moyen d'un simple tube métallique. Dans ce dernier cas le gaz passant lentement de la température rouge à celle de l'as-

(1) Exactement comme dans le tube chaud et froid de M. Deville.

pirateur, leurs éléments se combinent de nouveau ainsi que le démontrent les analyses ci-contre, entreprises sur le même gaz recueilli au moyen du tube froid, et la seconde n° VII avec le tube métallique :

	<i>Moyenne des deux analyses précédentes</i>	VII
Oxygène	7.65	1.21
Oxyde de carbone	3.21	1.42
Acide carbonique	7.42	13.02
Azote	81.72	82.35
	100. »	100. »

Ainsi l'oxygène a disparu en grande partie pour former 15 0/0 d'acide carbonique aux dépens de l'oxyde de carbone et surtout du charbon tenu en suspension dans la flamme.

Ebelmen qui le premier s'est occupé de déterminer par de longues et savantes recherches la composition des gaz recueillis dans les foyers de l'industrie, employait, pour ses expériences, un tube de porcelaine enfermé dans un canon de fusil. Les gaz aspirés par ce procédé se refroidissaient graduellement, et c'est par cette raison que leur examen ne pouvait lui faire soupçonner les étranges phénomènes de la dissociation.

Les analyses publiées par Ebelmen sur les gaz des cheminées des fours à réchauffer concordent très-sensiblement avec elle n° VII; mais si le savant métallurgiste a pu constater près de 40 p. 0/0 d'oxyde de carbone dans les gaz recueillis près de la tuyère du haut fourneau de Clairvol (1), c'est que ce composé se formait aux dépens des gaz primitivement dissociés dans le long tube de porcelaine qu'il employait.

Je crois pouvoir conclure de ces expériences que les gaz composés n'existent qu'en très-petite quantité dans la partie la plus chaude des hauts fourneaux et des fours à souder. Puisque les appareils employés pour recueillir ces gaz ne peuvent donner un refroidissement infiniment rapide, ce qui tend à élever la quantité des gaz composés recueillis, il faut admettre que dans ces conditions la tension de dissociation est plus grande que celle que j'ai constatée.

D'après les expériences comparatives que j'ai entreprises il me semble nécessaire également de tenir compte des phénomènes si nouveaux et si imprévus de la dissociation dans toutes les expériences anciennes entreprises sur les gaz recueillis dans les foyers à haute température.

(1) Recueil des travaux scientifiques de M. Ebelmen, tome II, page 420.

CHRONIQUE SCIENTIFIQUE DE LA SEMAINE.

Association britannique pour l'avancement des sciences. —

Une circulaire, signée des noms de M. W. Grove, président; F. Galton, secrétaire général; G. Griffith, secrétaire général adjoint, nous apprend que la trente-sixième réunion de l'Association, se tiendra, le 22 août, à Nottingham.

Engrais chimique. — On annonce que M. Georges Ville va faire à Havrincourt (Nord), chez M. le marquis d'Havrincourt, membre du Corps législatif et chambellan de S. M. l'Empereur, l'essai comparé de ses engrais chimiques, sur trois hectares de terrain : deux dans un état complet d'épuisement; le troisième dans un bon état d'entretien.

Concréteur de M. Frier. — Ce nouvel appareil de cuisson des sucres, dont nous avons donné la description et la figure, continue à jeter beaucoup d'émoi dans les colonies, surtout à l'approche de la campagne sucrière. Il permet, en effet, de convertir en une masse concrète tout le jus de la canne, à sa sortie du moulin; sans résidus, sans sirop, sans recuite, sans plus de sucre de premier et de second jet, avec un rendement ou une production double. Ce serait magnifique; ce serait même une révolution complète. Reste à savoir de quelle qualité sera le jus concrété, comment il se comportera à la mer, et quel accueil lui feront les raffineurs.

Osmose. — Nous apprenons avec bonheur de Châlons-sur-Saône que le procédé d'extraction du sucre des mélasses, imaginé par M. Dubrunfaut, et essayé en grand, par dix appareils, dans trois fabriques, donne de très-bons résultats, depuis que l'on s'est astreint à laver souvent les feuilles de papier parcheminé à l'acide sulfurique, qui servent de cloisons aux compartiments dans lesquels circulent la mélasse et l'eau. Il ne resterait plus qu'un seul progrès à faire : obtenir du papier qui fonctionne plus longtemps. Aujourd'hui il dure un peu plus d'un mois; la densité des solutions osmosées est, d'ailleurs, tout ce qu'on peut désirer.

Machines à air chaud. — M. C. Jouanne annonce, dans *la Science pour tous*, du 19 avril, que les machines motrices à air chaud,

système Belou, vont devenir une belle et bonne réalité. Une société sérieuse s'occuperait activement du développement rapide de l'invention qu'elle patronne. M. Coignard, auteur de la pompe centrifuge, bien connue de nos lecteurs, se serait engagé à construire en trois mois, et à faire fonctionner dans ses immenses ateliers, de la rue de Sèvres, une locomobile et une machine fixe, à air chaud, de la force de dix chevaux. Il nous tarde de voir bientôt une machine légère de construction, dépensant peu de charbon, marchant sans eau et sans vapeur; sans risque aucun d'explosion ni d'incendie, mettre en jeu une de ces puissantes pompes centrifuges qui lancent des torrents d'eau magnéto.

Benzine. M. Ferrère affirme que la benzine rectifiée remplacera avec d'immenses avantages l'alcool, pour la conservation parfaite, sans aspect repoussant, des objets d'histoire naturelle, pièces de dissection, insectes, plantes, etc. Il ajoute qu'un mélange d'alcool et de benzine dissout les vernis les plus solides; ce que ne fait pas la benzine seule.

Propulseur hydraulique. On parle beaucoup à Londres des essais d'un nouveau bateau à vapeur, le *Nautilus*, mu non par la pression de la vapeur, mais par la réaction de l'eau. La machine à vapeur de 40 chevaux, en mettant en mouvement une pompe centrifuge de forme particulière, aspire une grande quantité d'eau, qu'elle lance ensuite par deux orifices percés en dessous, l'un à droite, l'autre à gauche, et armés de plaques courbes destinées à donner au jet d'eau la direction la plus propre à produire l'effet de réaction et de propulsion. L'essai a été favorable au *Nautilus*, luttant contre le *Volontaire*, un des navires de la Compagnie des bateaux de fer de la Tamise, dont la machine est de 24 chevaux; il l'a distancé sans beaucoup d'efforts. Ce même mode de propulsion, que M. Coignard avait eu de son côté la pensée d'organiser, a été essayé en France l'année dernière, sous la direction de M. Du Puy de Lôme sur une grande chaloupe munie d'une de ces pompes centrifuges dont nous parlions tout à l'heure; et nous attendions avec quelque impatience les résultats de ces expériences.

Promenades scientifiques dans les environs de Paris. — Chaque dimanche, de mai à août, des excursions embrassant tout à la fois les éléments et l'étude des plantes, insectes, roches, coquilles vivantes et fossiles, seront dirigées, dans les environs les plus pittoresques de la capitale, par deux professeurs, sous les auspices de la Société des naturalistes, et spécialement pour les gens du monde.

Une connaissance approfondie des localités et de leurs richesses

scientifiques permettra de conduire avec fruit, comme les précédentes années, ces promenades où ceux qui voudraient commencer une collection recevront toutes les indications nécessaires sur la nature, les propriétés, les applications et la conservation des objets recueillis.

La première course aura lieu le 29 avril, dans les environs de Chantilly.— On s'inscrit, tous les jours, de 3 h. 1/2 à 5 h., rue Blainville, 6 (près le Panthéon).

Turbine exceptionnelle. — MM. Tartanson et Laugier viennent d'établir à Oraison une usine dans des conditions assez rares pour mériter une mention spéciale. C'est un moulin à farine mû par une turbine n'employant que six litres et demi d'eau par seconde, et pouvant moudre environ une charge de blé à l'heure. L'ouverture qui fournit l'eau au moteur n'est pas plus grosse que le petit doigt, elle a 15 millimètres de largeur sur 8 de hauteur. L'eau agit sous une pression de 144 mètres de hauteur verticale; elle pénètre dans le moteur avec une vitesse de 46 mètres par seconde, ou de 2 760 mètres par minute. Aussi elle produit, en s'échappant, un sifflement aigu qui s'entend d'assez loin. C'est une des plus hautes chutes d'eau, sinon la plus haute employée dans l'industrie. C'est très-curieux à visiter et l'on est tout étonné de voir marcher un moulin à farine avec un filet d'eau de la grosseur du petit doigt. Les hautes chutes ne sont pas rares dans notre département, et il y aurait grand avantage à les utiliser par des turbines analogues à celle d'Oraison.

L'installation de cette usine a été faite par M. J.-B. Bonnet, ingénieur mécanicien de Marseille.

A cet extrait du *Journal des Basses Alpes* nous ajouterons quelques renseignements. La turbine dont il est question ci dessus est posée verticalement sur un axe horizontal. Elle a 1^m 30 de diamètre extérieur et 1^m à l'intérieur. Les aubes ont 0^m,25 de longueur dans le sens du rayon et 0,018 de largeur. La vitesse du moteur est de 300 à 350 tours par minute. Cette vitesse est très-acceptable et ne demandera pas des soins extraordinaires pour l'entretien.

Voyage du professeur Agassiz au Brésil.— Agassiz et ses compagnons, partis de New-York le 1^{er} avril 1865, arrivèrent, après une traversée de trois semaines, à Rio-Janciro. Aussitôt qu'Agassiz eut été débatqué, l'Empereur le fit prier de se rendre au palais, et le savant reçut du souverain l'accueil auquel son haut mérite lui donnait droit. Il faut rappeler ici que le nom d'Agassiz était particulièrement bien connu au Brésil dès 1820. Spix, le compagnon de voyage de Martius dans l'Amérique du Sud, étant mort, de Martius ne trouva qu'un homme qui fût capable de coordonner l'importante collection de poissons brésiliens re-

Spix avait rassemblée pendant le voyage : c'était Agassiz, alors fort jeune, et qui écrivit à cette occasion son premier ouvrage. Les résultats du présent voyage d'Agassiz seront des plus fructueux. Quinze jours après son arrivée au Brésil, l'illustre géologue découvrait la preuve d'une assertion qu'il avait émise avant de quitter New-York, savoir qu'à une époque fort reculée, les glaciers, les grandes rivières de glace et les plaines mouvantes existaient sur le territoire de cette contrée aujourd'hui tropicale. Il a trouvé sur les montagnes couvertes de palmiers, près de Rio-Janeiro, des blocs erratiques et des dépôts laissés par des glaciers, comme en Suisse, en Norwège et en Suède.

Au point de vue commercial, l'exploration dirigée par Agassiz a confirmé la notion qu'on avait, qu'il existe au Brésil des houilles de l'époque carbonifère. Jusqu'à présent ce pays a importé à grands frais tout son charbon d'Angleterre ; mais il y a quelques années un géologue anglais, M. Nathan Plant, a trouvé sur les bords sud-ouest du Rio-Grande-Dosul de grandes quantités de houille qu'Agassiz a déclarée, d'après les fossiles qui y sont contenus, être d'une très-bonne qualité et destinée à augmenter beaucoup les richesses du pays. L'expédition en juin et juillet s'est partagée en plusieurs compagnies : deux ont exploré l'intérieur, tandis qu'une autre, sous la direction d'Agassiz lui-même, parcourt le fleuve des Amazones et ses affluents sur un steamer mis par l'empereur du Brésil à la disposition du professeur.

Des ravages occasionnés aux betteraves par la noctuelle des moissons (*noctua segetum*) dans le nord de la France et en particulier dans l'arrondissement de Valenciennes, par M. BLANCHARD.— Quand nous avons publié sur ce même insecte une note très-courte de M. Charles Bazin, nous ignorions complètement le rapport si détaillé de M. Blanchard. Nous croyons utile de le résumer fidèlement au moment où l'on commence à semer la betterave. La noctuelle des moissons adultes est un papillon d'un brun rougeâtre dont les ailes présentent une envérgure d'environ 4 centimètres. Les ailes supérieures, dont la teinte générale brune ou fauve est un peu variable suivant les individus, ont à leur base une double ligne ondulée suivie d'une tache brune ; au centre, deux autres taches, l'une ronde bordée de noir, l'autre réniforme au-dessous des lignes ondulées, et enfin, au bord, une série de taches noires en forme de lunules. Les ailes postérieures sont d'un blanc opalin. Cette espèce paraît à l'état de chenille dans la première quinzaine du mois de juin. Connue dans beaucoup de localités sous le nom de ver gris, elle acquiert toute sa croissance dans l'espace de cinq à six semaines. Parvenue à sa plus grande dimension, elle a alors en-

viron de 4 centimètres à 4 centimètres et demi de longueur. Tout son corps lisse, luisant et d'un gris verdâtre assez sombre, porte sur chaque anneau deux rangées transversales de points verruqueux d'un noir brillant, surmontés d'un poil ; sa tête est noire avec quelques impressions sur le sommet et les parties de la bouche d'une teinte brunâtre. Après le coucher du soleil, ces chenilles sortent de leur retraite et grimpent sur les feuilles, auxquelles elles ne font pas d'ordinaire de graves atteintes. Dans le courant du mois de juillet, arrivées au terme de leur accroissement, elles s'enfoncent dans la terre à une profondeur de quelques centimètres, se creusent une loge de forme ovale dont elles enduisent les parois avec une sécrétion analogue à la matière soyeuse, et propre à retenir les particules terreuses. Elles ne tardent pas à se transformer en chrysalides. Dans le mois d'août on a vu éclore des papillons en assez grand nombre. M. Mariage a compté qu'un cinquième d'entre ces chrysalides lui avait donné un ichneumon dont tout le corps est noir, avec les deux premiers anneaux, à la suite du pédicule de l'abdomen, d'un rouge ferrugineux.

Le lendemain de mon arrivée à Valenciennes, j'ai cru pouvoir déclarer en toute assurance que je ne pouvais attendre aucun résultat sérieux de substances que l'on viendrait répandre sur les terres.

En supposant inévitable la présence de la chenille de la *noctua segetum* dans les champs de betteraves, il est à présent reconnu que le préjudice qu'elle cause peut être plus ou moins grand ; que les betteraves plantées les premières souffrent moins que celles qui ont été plantées les dernières ; le fait est général.

Ce sera donc toujours une bonne mesure à prendre que de semer les betteraves aussitôt que le permettent les exigences des exploitations agricoles.

Il est un autre palliatif déjà mis en pratique sur quelques points par des agronomes de l'arrondissement de Valenciennes, dont il importe de tenir compte. Les chenilles de la *noctua segetum* se déplacent beaucoup, surtout lorsque la nourriture vient à leur faire défaut. On les voit alors se porter à de grandes distances. M. Crépin-Deslinsel avait fait pratiquer des rigoles larges d'environ 30 centimètres, profondes d'environ 1 mètre, à parois bien perpendiculaires ; dans ces rigoles des millions de chenilles étaient venues tomber et s'entasser les unes sur les autres. Incapables de remonter le long des parois des rigoles, elles s'entre-dévoraient, s'écrasaient par leur propre poids, et périsaient, comme le témoignaient les exhalaisons répandues par leurs corps en putréfaction. La chasse à la main fatigue trop les hommes et coûte trop cher. Les volailles dévorent les feuilles de betteraves en même temps que les chenilles. Celles qui ont mangé de trop gran-

des quantités de chenilles sont rendues malades et souvent ne tardent pas à périr. Les noctuelles attirées par les feux seront en quantité assez médiocre comparativement au nombre des individus répandus dans les champs.

Nous savons que les jeunes chenilles se montrent dès les premiers jours de juin, qu'elles arrivent au terme de leur croissance vers le milieu de juillet, qu'elles se transforment alors en chrysalides et que des papillons paraissent dans le mois d'août; mais, suivant toute apparence, la plupart des papillons ne doivent éclore que l'année suivante dans le courant du mois de mai, un peu plus tôt ou un peu plus tard, suivant le degré de la température du printemps. Lorsqu'au mois d'octobre commencent les labourages, il deviendra sans doute assez facile de mettre à découvert les chrysalides et de les faire enlever par des enfants. Ce serait dans tous les cas une opération beaucoup plus rapide, beaucoup aisée et certainement beaucoup plus efficace que celle de l'enlèvement des chenilles. Les chrysalides de la *noctua segetum* sont enfoncées dans la terre à une profondeur de quelques centimètres seulement. Pour que les papillons à peine éclos puissent traverser la couche de terre qui les sépare de la surface, il faut que cette terre soit très-molle. Or, si un tassement superficiel de la terre peut être opéré sans de grands embarras pour la culture, les papillons, incapables de percer un sol résistant, devront périr sans avoir réussi à se montrer au dehors. Si tous les moyens ayant pour but de détruire les chrysalides et d'empêcher la sortie des papillons ne réussissaient que d'une manière imparfaite, il nous resterait encore un moyen absolument sûr pour nous débarrasser de l'insecte nuisible: ce serait de recueillir les pontes au printemps avant l'éclosion des chenilles. Les papillons déposent leurs œufs en paquets sur les plantes; c'est seulement dans des circonstances tout à fait accidentelles qu'ils les laissent tomber au hasard. A la fin de mai et dans les premiers jours de juin, comme les feuilles de betteraves ne sont pas encore très-développées, on est assuré de pouvoir faire aisément les observations préliminaires, et entreprendre aussitôt le travail capable de mettre les champs de betteraves à l'abri du fléau dont ils ont tant souffert cette année.

Utilisation des Marais par l'importation du Castor et de la zizanie aquatique. Note de M. le docteur Sacc. — On pourrait tirer d'abondantes ressources alimentaires des marais immenses qui couvrent une si grande partie de l'Europe moyenne et septentrionale, et qui ne produisent que des joncs, quelquefois aussi de la tourbe. Il faudrait pour cela semer toutes les terres constamment submer-

gées avec le riz d'eau des États-Unis, appelé par les botanistes *zizanie aquatique*, et y importer le castor du même pays.

La zizanie aquatique a le port et les qualités du seigle, dont elle ne diffère que parce qu'elle ne prospère que dans les marais. En vert, elle est très-recherchée par le bétail, et lorsqu'elle a mûri ses graines, elle fournit en abondance une excellente paille. La graine, qui sert de base à l'alimentation hivernale des indigènes, se mange en potages, comme le riz, ou sous forme de pain, après avoir été réduite en farine. — Quant au castor, il ferait produire de la viande et d'admirables fourrures à ces mêmes marais, desquels nous tirerions par la zizanie aquatique du fourrage et du pain. Cet animal, qui ne se nourrit que d'herbes et d'écorces d'arbres, se trouvait jadis sur tous les cours d'eau de l'Europe, où on ne le voit plus guère que le long des bords du Rhône et de la Vistule; partout ailleurs il a été complètement détruit. La conséquence de cette guerre d'extermination est, qu'obligés d'aller chercher en Amérique les fourrures dont ils ont besoin, les pelletiers payent chaque année des sommes énormes à ce pays, pour en tirer des peaux que nous pourrions fort bien produire presque sans frais chez nous, en tenant les castors à l'état de demi-domesticité dans tous les marais, et en garnissant les bords de saules, aunes, bouleaux, peupliers et autres arbres dont les castors aiment l'écorce. Comme cet animal est très-doux et s'apprivoise aisément, on a lieu d'être surpris que personne n'ait encore songé à le domestiquer, et plus encore, qu'il ne se trouve dans aucun de nos jardins zoologiques. (*Bulletin de la Société d'acclimatation; Décembre 1865*).

Éducation des Hoccois; par M. PAUL AQUACONNE. — Ces animaux sont très-rustiques, ils s'élèvent très-bien; je puis affirmer qu'ils réussissent mieux que n'importe quelle espèce de poulets. On peut se dispenser de leur donner des œufs de fourmis et même de la pâte que l'on donne habituellement aux faisandeaux; il s'agit, pour réussir dans l'élevage, de leur donner souvent dans la journée, et autant que possible varier leur nourriture, pour les engager à manger, du pain trempé dans du lait ou de l'eau, du petit son pétri, des débris de biscuit, un œuf émietté, des insectes, etc; tout leur est bon. On doit avoir le soin de tenir dans la volière un mélange de graines de chanvre, du riz, du petit blé et de l'alpiste, graines qu'ils mangent au bout de 3 à 4 jours; deux mois après, ces animaux peuvent être traités comme les adultes, ils se contentent de son pétri et de maïs (*Ibidem.*)

Sur une volière établie à Pinceloup, par M. RUFFIER. — « J'ai fait choix d'un emplacement convenable garanti par une vieille futaie qui le protège contre les vents du Nord, et qui regarde le levant. Ma

volière, de forme ronde, a une hauteur d'environ 8 mètres, sur un diamètre de 22 mètres; le centre est sablé et le pourtour gazonné. De grands arbres et de nombreuses touffes servent d'abri aux animaux. Il faut peu compter sur les arbres à tronc élancé comme abri, car les oiseaux et surtout les perruches en dévorent les feuilles, mais ils sont utiles comme perchoirs; les touffes, qui résistent beaucoup mieux, sont faites avec des arbres résineux, tels que l'if, le genévrier, les houx et les Mahonia. J'ai établi dans ma volière, sans qu'il y ait confusion, une douzaine de ces abris, ayant de un mètre à un mètre et demi de haut, sur un mètre de large. Au centre existe un bassin d'eau vive. Ma volière terminée à la fin d'avril a été peuplée, dans sa partie basse, de canards mandarins, de canards de la Caroline, de faisans de toute espèce, de perdrix et de colins de la Californie. La partie supérieure est occupée par des perruches (petites espèces), des cardinaux rouges et gris, des tangoras, des cap-mores, des tourterelles (de toute espèce), des boutons-d'or, des diamants, des papes, des évêques, des ministres, des travailleurs, des rouges-gorges, des merles, etc.

En faisant cette création, je n'avais pas seulement en vue l'agrément, mais je comptais aussi l'utiliser pour la production, supposant que ces oiseaux étant mis, pour ainsi dire, dans l'état de nature, se trouveraient dans des conditions favorables : en effet, bien qu'ils aient été dérangés fréquemment par les ouvriers, j'ai pu obtenir deux couvées de cardinaux, une couvée de boutons-d'or, deux couvées de tourterelles du Sénégal, cinq ou six couvées de bouvreuil. J'ai donné comme nourriture, du millet, du chénevis, de la mie de pain, de la pâtée d'œuf de fourmis et de choux haché, de la salade, du mouron et du raisin.

Sur les cas de mort par la foudre, et leur répartition suivant les sexes et suivant les lieux. Extrait d'une note de M. Boudin.

— Dans le cours de l'année 1864, le nombre des personnes qui ont péri en France par l'action immédiate de la foudre a été de 87, dont 61 du sexe masculin, 26 du sexe féminin. En 1863, ce nombre avait été de 103; dans la période de 1835 à 1864, il s'est élevé à 2311 pour les 86 anciens départements. En ajoutant 120 décès à raison de 4 par an, pour les trois nouveaux départements, on obtient pour la France actuelle pendant la période de 30 ans, un total de 2431 décès par foudre. Nous croyons avoir démontré par un grand nombre de faits que le nombre des personnes blessées par la foudre est au moins quatre fois plus élevé que celui des personnes tuées raides, seule catégorie qui soit recensée par l'administration. Il résulterait de là que, de 1835 à 1864, le nombre total des victimes (tués et blessés) a dû

s'élever à au moins 12 000, ce qui donne une moyenne de 400 victimes par an. Pendant la période dont il s'agit, le nombre proportionnel des personnes tuées a varié d'une manière notable selon les départements. Les plus maltraités ont été la Lozère, la Haute-Loire, les Basses-Alpes, les Hautes-Alpes, la Haute-Savoie; les plus épargnés la Manche, l'Orne, l'Eure, la Seine, le Calvados. La proportion des individus tués a été trente-trois fois plus élevée dans la Lozère que dans la Manche. Suit un tableau que nous ne reproduirons pas, offrant pour 1864 la répartition des 87 décès par fulguration; le résultat le plus saillant est que ces 87 cas, très-inégalement répartis entre les deux sexes, offrent seulement 26 femmes foudroyées pour 61 hommes; de 1854 à 1864 inclusivement, on a, poursuit M. Boudin, compté 967 personnes tuées dont 698 du sexe masculin et 269, du sexe féminin. Il résulte de là que le sexe féminin ne figure que pour la faible proportion de 28 sur 100 victimes des deux sexes. Cette proportion n'atteint pas même 22 pour 100 en Angleterre. Cette immunité relative ne saurait être attribuée à une prétendue fréquence plus grande des hommes dans les champs; car elle existe même en faveur des enfants âgés de moins de 13 ans, parmi lesquels nous avons constaté une proportion plus faible en faveur du sexe féminin, c'est-à-dire 16, 6 pour 100. Ajoutons que dans un grand nombre de cas où la foudre est tombée sur des groupes d'individus des deux sexes, il y a eu une immunité relative très-prononcée en faveur du sexe féminin, la cause de cette différence est donc à chercher.

Mort de Rehuel Lobatto. — Nous avons à annoncer la mort de Rehuel Lobatto, professeur de hautes mathématiques à l'Académie des ingénieurs de Delft depuis 1842. Il est l'auteur de plusieurs mémoires sur des sujets de mathématiques dans le *Journal de Crelle*, le *Journal de Liouville*, et les transactions de l'Académie des Pays-Bas. Il était dans la 69^e année de son âge.

CORRESPONDANCE DES MONDES.

M. MIROUDE, à Rouen. — **Appareil de lumière électrique appliqué aux bouées tant en mer qu'en eau douce.** — « On ne saurait contester les énormes services que rendent continuellement à la navigation, surtout à la pêche et au cabotage, les bouées ancrées le long de nos

côtés, à l'embouchure de nos fleuves, aussi bien que dans leur parcours. Mais la nuit, la plupart du temps, ces bouées qui ne peuvent être aperçues, ne signalant plus le danger, deviennent inutiles.

Les rendre lumineuses par un moyen indépendant, sans danger, insensible aux intempéries, et se maintenant actif même pendant les plus violentes tempêtes, serait assurément rendre un service éminent à l'art nautique. Je me suis posé ce problème et puis lui donner une solution pratique. J'installe dans la bouée que je veux éclairer une pile composée d'un certain nombre d'éléments que je mets en communication avec une bobine de Ruhmkorff dont les fils induits sont en contact avec un tube de Geissler, renfermé dans une lanterne. La lumière qui s'y produit est faible, il est vrai, mais c'est une lueur qui peut être aperçue à deux, trois ou cinq cents mètres, selon la force de la pile, et cela suffit.

Ma première expérience a parfaitement réussi. Un appareil installé dans d'assez mauvaises conditions a marché huit jours et sept nuits ; mais je suis convaincu qu'en prenant des précautions et en adoptant les dispositions que l'expérience dictera, ou pourra doubler et même tripler la durée de cette action.

L'installation de pareils luminaires ne sera pas d'un prix excessif. Le renouvellement des piles se fera très-facilement, même en mer, et comme il n'y a aucun mouvement de rouage, rien par conséquent à craindre de la part du roulis.

En terminant, je me permettrai de vous faire remarquer, Monsieur l'Abbé, l'importance de ce mode d'éclairage dans les cas de tempêtes. En ces instants où les refuges sont naturellement cherchés par les navires, les moyens, pour la plupart, qui peuvent guider le marin lui font défaut : les indications sont difficiles à recevoir du rivage ; avec les bouées lumineuses, les itinéraires seront aussi bien indiqués par le mauvais temps que par le beau, et un service nouveau aura pu être rendu, aussi bien au commerce qu'à l'humanité. »

Nous avons cru devoir faire connaître à M. Miroude, avant d'imprimer sa lettre, la brochure de M. Duchemin, et il insiste pour que nous donnions cours à son idée qui lui semble assez différente de celle de l'habile expérimentateur.

M. H. FLAUD, à Paris. — **Pompes à vapeur.** — Depuis longtemps je construis des pompes d'incendie à vapeur. Celle dont vous parlez, que j'ai fournie à une manufacture des tabacs de la Havane, n'était pas fixe, comme vous le pensez, mais tout aussi mobile que celle dont l'essai a eu lieu, en votre présence, au bord de l'eau. Pour que vous vous en jugiez, je vous adresse, avec cette lettre, une photographie de cet appareil.

Dans les essais qui ont eu lieu en présence des officiers supérieurs du corps des sapeurs pompiers de Paris, la mise en vapeur n'a pas demandé plus d'un quart d'heure et le jet a atteint soixante mètres.

M. Fâa de Bruno, à Turin. — *Réclamation.* — D'après votre dernière livraison des *Mondes* (page 320), il paraît que M. Gilbert croirait avoir montré le premier à former avec les déterminants les restes de Sturm, et avoir ainsi réalisé un progrès énorme. En juge compétent et équitable, je vous prie de faire savoir que dans ma *Théorie générale de l'élimination*, Paris, 1839, chez Leber, page 80, on trouvera qu'étant données deux équations de la forme :

$$a_0x^m + a_1x^{m-1} + a_2x^{m-2} + \dots + a_m$$

$$b_0x^m + b_1x^{m-1} + b_2x^{m-2} + \dots + b_m$$

le reste R_1 de degré x^{m-1} est de la forme

$$\begin{array}{l}
 l=m-1 \\
 \Sigma_1=x^{m-1-l} \\
 l=0
 \end{array}
 \left| \begin{array}{cccccc}
 a & 0 & 0 & \dots & 0 & b_0 & 0 & \dots & 0 \\
 a_1 & a_0 & 0 & \dots & 0 & b_1 & b_0 & \dots & 0 \\
 a_2 & a_0 & a_0 & \dots & 0 & b_2 & b_1 & \dots & 0 \\
 \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\
 a_{2^{i-1}} & a_{2^{i-2}} & a_{2^{i-3}} & \dots & a_1 & b_{2^{i-1}} & b_{2^{i-2}} & \dots & b_1 \\
 a_{2^{i+1}} & a_{2^i} & a_{2^{i-1}} & \dots & a_{i+1} & b_{2^{i+1}} & b_{2^i} & \dots & b_{i+1}
 \end{array} \right.$$

Je ne sais pas si je suis moi-même le premier à avoir donné cette formule si concise et si élégante.

GÉOMÉTRIE.

Déterminer un point O de manière que la somme des distances de ce point aux sommets d'un tétraèdre A B C D soit minimum. — par M. LINDELOEF. — *Helsingfors*, 12 avril 1866. — Nous désignons par p, q, r, s les distances ou rayons OA, OB, OC, OD, par α, β, γ, α', β', γ' les angles BOC, COA, AOB, AOD, BOD, COD formés entre ces rayons. Si le point O vient à se déplacer suivant une direction arbitraire x d'une quantité infiniment petite dx, la somme p+q+r+s prendra un accroissement

$$\cos(px) + \cos(qx) + \cos(rx) + \cos(sx)dx,$$

qui doit s'évanouir, lorsque cette somme est minimum. On trouve ainsi la condition :

$$\cos(px) + \cos(qx) + \cos(rx) + \cos(sx) = 0,$$

qui doit être remplie quelle que soit la direction de la droite x.

En faisant coïncider successivement cette droite avec chacun des rayons p, q, r, s , on en tire les quatre équations,

$$1 + \cos \beta + \cos \gamma + \cos \alpha' = 0,$$

$$1 + \cos \alpha + \cos \gamma + \cos \beta' = 0,$$

$$1 + \cos \alpha + \cos \beta + \cos \gamma' = 0,$$

$$1 + \cos \alpha' + \cos \beta' + \cos \gamma' = 0,$$

qui donnent $\cos \alpha = \cos \alpha'$, $\cos \beta = \cos \beta'$, $\cos \gamma = \cos \gamma'$ et par suite

$$\alpha = \alpha', \beta = \beta', \gamma = \gamma',$$

c'est-à-dire que l'angle compris entre deux rayons quelconques est égal à l'angle compris entre les deux autres.

On peut considérer le point O comme le sommet de quatre pyramides triangulaires construites sur les faces du tétraèdre. A ces pyramides appartiennent quatre angles solides placés autour du point O . Si on les compare entre eux, on verra, d'après ce qui précède, que les angles plans dont ils se composent, sont égaux deux à deux dans le même ordre, d'où l'on conclura que les angles solides sont eux-mêmes égaux dans toutes leurs parties de manière à pouvoir se couvrir l'un l'autre. Ainsi le point O doit avoir une position telle que les quatre angles trièdres formés par les rayons qui le joignent aux sommets du tétraèdre soient égaux, chacun d'eux mesurant le quart de l'espace entier.

Lorsque tous les angles solides du tétraèdre sont plus petits que le quart de l'espace, il existe évidemment dans l'intérieur du tétraèdre un point qui satisfait à la condition précédente. Ce point coïncide avec un des sommets, si l'angle correspondant mesure exactement le quart de l'espace. Mais si le tétraèdre a un angle solide plus grand que le quart de l'espace, il n'existe plus aucun point qui remplisse la condition dont il s'agit. Néanmoins le minimum correspond encore au sommet de cet angle, ce qu'on peut démontrer de la manière suivante.

Soit D l'angle du tétraèdre dont il est question; cet angle découpera sur la surface d'une sphère, décrite autour du point D comme centre, un triangle dont l'excès sphérique E sera supérieur à 180° . Or en appelant a, b, c les côtés de ce triangle sphérique, on a généralement (Voir la trigonométrie de *M. Serret*, p. 120).

$$\cos \frac{1}{2} E = \frac{1 + \cos a + \cos b + \cos c}{4 \cos \frac{1}{2} a \cos \frac{1}{2} b \cos \frac{1}{2} c}.$$

Dans notre hypothèse le premier membre de cette formule est négatif; donc il en est de même de la somme $1 + \cos a + \cos b + \cos c$.

On peut présenter ce résultat préliminaire sous une autre forme. Si l'on prend sur chacune des arêtes DA, DB, DC , à partir du point D , une longueur égale à l'unité, et que l'on construise un parallépipède

sur les trois droites ainsi déterminées, la diagonale d s'obtiendra par la formule

$$d^2 = 1 + 2(1 + \cos a + \cos b + \cos c),$$

et l'on aura, puisque la somme $1 + \cos a + \cos b + \cos c$ est négative, $d^2 < 1$; par suite, la diagonale d sera elle-même plus petite que l'unité.

Cela posé, supposons que le point O coïncide d'abord avec le sommet D et qu'il vienne ensuite à se déplacer suivant une direction arbitraire x , faisant les angles α , β , γ avec les arêtes DA , DB , DC . La dérivée de la somme $p + q + r + s$ prise par rapport à ce déplacement sera actuellement

$$1 - \cos \alpha - \cos \beta - \cos \gamma.$$

Or la somme $\cos \alpha + \cos \beta + \cos \gamma$ exprime évidemment la projection de la diagonale d sur la droite x . Cette projection étant, ainsi que la diagonale elle-même, toujours plus petite que l'unité, il s'ensuit que l'expression précédente reste positive pour tout déplacement du point O , ce qui est un caractère essentiel du minimum.

Considérons enfin le cas particulier où les quatre points donnés A , B , C , D se trouvent dans un plan. S'ils forment un quadrilatère convexe, le point pour lequel la somme des distances est minimum, sera à l'intersection des deux diagonales du quadrilatère. Mais si les points donnés ont une position telle que l'un d'eux D se trouve dans l'intérieur du triangle ABC formé par les trois autres, le minimum aura lieu au point D . Tout cela résulte immédiatement de ce que nous venons de trouver en général pour le tétraèdre.

ASTRONOMIE.

Projet d'installation d'un télescope sur les Andes, par le lieutenant E.-D. ASHE, directeur de l'Observatoire de Québec. — *Lettre au Président.* — On pourrait très-avantageusement établir un télescope de première classe sur un des plus hauts plateaux des Andes, dont quelques-uns conviennent admirablement pour des observations astronomiques; et de même que la société de géographie n'a aucune difficulté de lever des fonds pour plusieurs de ses louables expéditions, je ne vois pas de difficulté à pourvoir aux frais d'une expédition astronomique, qui aurait pour objet d'observer les disques des planètes et

la surface du soleil. Il a été beaucoup fait dans l'expédition de Ténériffe ; mais on peut s'attendre à des résultats incomparablement plus grands si on établit un réfracteur à une hauteur bien plus grande, et à l'abri des effets d'une atmosphère humide. J'ai eu la bonne fortune, quand j'appartenais à une frégate dans la station de l'Amérique méridionale, de traverser les Andes, dans le Pérou, à environ 18° de latitude sud. Le passage de Tacora est à une hauteur d'environ 6 000 mètres, et on y arrive aisément en trois jours, de la délicieuse ville de Tacna, située sur la côte. Du passage au lac de Titicaca, il y a de nombreuses plaines ou plateaux, à des hauteurs différentes, qui varient de 4 000 à 6 000 mètres ; on peut choisir un de ces plateaux pour l'expédition projetée. Je serais très-heureux de donner quelques renseignements ou de rendre quelque service pour ce projet.

Pour se rendre à sa destination, l'expédition se rendrait d'abord au Panama par la malle-poste des Indes occidentales ; là un steamer de guerre serait prêt à la prendre pour la conduire à Arica, sur la côte du Pérou, d'où elle se rendrait à la jolie ville de Tacna, distante de quarante milles, et elle pourrait y demeurer pour s'y reposer, tandis qu'elle enverrait quelques-uns de ses membres prendre des renseignements, pour choisir un poste, avant d'arriver à sa destination.

Il n'y aurait aucune difficulté à transporter les différentes parties d'un équatorial, par la raison qu'un mulet peut porter 4 quintaux.

Je dépose un récit de mon voyage à travers les Andes, qui peut donner quelques indications à ceux qui désirent se joindre à l'expédition ; et pour conclure, je dirai que probablement le gouvernement du Canada acceptera mon télescope de 8 pouces d'ouverture et mes services pour une entreprise aussi louable. (*Monthly Notices*, 12 janvier 1866).

Sur les étoiles de l'intérieur du trapèze de la nébuleuse d'Orion.
par M. William HUGGINS, *Esq.*, F. R. S. — La différence qui existe entre les observations publiées des petites étoiles dans l'intérieur du trapèze et dans son voisinage, semble prouver que ces étoiles sont sujettes à des changements d'éclat considérables. Le soir du 6 janvier 1866, l'atmosphère était extrêmement favorable pour découvrir ces petits points de lumière, et j'ai pu déterminer suffisamment les positions et l'éclat relatif de trois étoiles très-petites situées dans l'espace compris à l'intérieur des six étoiles bien connues du trapèze. La cinquième et la sixième étoile ont été constamment visibles. En 1852, M. Lassell a obtenu quelques vues de ces étoiles, et il a inscrit dans ses registres que « la sixième étoile était aussi brillante que la cinquième, et tout à fait aussi aisée à voir. » En 1857, M. O. Struve

disait : « Dans une occasion précédente, j'étais parfaitement d'accord avec la remarque de M. Lassell, que la sixième étoile avait un éclat tout-à-fait égal à celui de la cinquième ; mais cette année elle m'a paru constamment inférieure. » Pour moi, il me paraît qu'il y a une différence considérable d'éclat entre la cinquième étoile et la sixième.

PHYSIOLOGIE ET MÉCANIQUE ANIMALE.

Fonctions des cellules aériennes et mécanisme de la respiration chez les oiseaux ; par M. DROSSIER. — On admet assez généralement : 1° que les cellules aériennes ont pour destination de supporter l'oiseau dans son vol, en le rendant plus léger par suite de la raréfaction de l'air au sein des cellules, et des os vides ; 2° que les oiseaux sont pourvus d'un appareil respiratoire secondaire, et qu'on peut les classer parmi les animaux doués d'une double respiration. Pour prouver que ces suppositions sont inadmissibles, il suffit de constater que pour un pigeon pesant 284 grammes, son poids dans l'air diminuerait à peine de 65 milligrammes par la raréfaction de l'air contenu dans les sacs aériens et les os vides.

Les poumons des oiseaux ne sont pas très-élastiques ; attachés aux côtes, vers la partie supérieure du thorax par un tissu cellulaire serré, et maintenus en place par une aponévrose formée des tendons du diaphragme pectoral, ils ne peuvent pas aspirer beaucoup d'air par dilatation. Les poumons sont en outre petits et pénétrés par les tubes bronchiques principaux qui s'ouvrent sur leurs surfaces. Organisés comme ils le sont, ces poumons sont parfaitement incapables de jouer le même rôle dans l'inspiration que les poumons des mammifères et des reptiles. Pour suppléer à cette insuffisance, la nature a pourvu les oiseaux de sacs aériens, de grande capacité, servant de réservoir à l'air inspiré, dont la provision est ainsi plus grande que chez les mammifères. La plus grande partie de l'air inspiré ne passe pas par les poumons, mais va directement, par certains grands tubes bronchiques, aux sacs à air logés, les uns à l'intérieur, les autres à l'extérieur du thorax, dans l'abdomen ou en avant du thorax. Quand les sacs à air intérieurs se détendent, les sacs extérieurs se contractent et *vice versa*.

L'expansion et la contraction alternatives des deux séries de sacs à air fait circuler incessamment un courant d'air à travers les tissus spongieux particuliers aux oiseaux, et forcent l'air à passer entre les

capillaires presque nues qui sont les seules parois des espaces aérolaires correspondant aux cellules aériennes des poumons chez les mammifères. Les espaces entre les capillaires n'ont que 0,002646 millimètres d'après les mesures prises par M. Rainel en 1848; et l'air qu'ils contiennent est bientôt dépourvu de l'oxygène et saturé d'acide carbonique. De là la nécessité d'un renouvellement continu.

John Hunter, le grand physiologiste, regardait comme impossible que les côtes et le sternum d'un oiseau puissent être en mouvement pendant que les muscles énergétiques servent au vol. Et cependant les sacs ne contiennent pas assez d'air pour entretenir la respiration d'un oiseau pendant deux minutes; puisque si pendant ce temps, on lie la trachée d'un oiseau, il meurt. Tout le monde sait que plusieurs oiseaux continuent à voler pendant des heures entières sans s'arrêter.

Voici comment on peut résoudre cette difficulté : le sternum dans l'acte de la respiration se meut autour de ses articulations avec les deux os coracoïdaux qui restent fixes pendant le vol relativement au sternum et à l'humérus. Il semblerait donc que pendant la contraction des muscles pectoraux, le sternum devrait être tiré avec force vers le haut, pendant que les ailes sont tirées en sens opposé; mais il n'en est pas ainsi; car les fibres des muscles convergent vers les os coracoïdaux, et les traversent pour aller s'implanter au sommet de l'humérus. Leur traction s'exerçant, par conséquent, dans le sens de l'axe du coracoïde, a pour effet de rapprocher seulement le sternum du coracoïde sans les faire fléchir l'un sur l'autre, et les muscles inspiratoires ordinaires ne sont pas alors libres d'agir, que les pectoraux fonctionnent ou non. Pour être plus exact : la ligne d'action du grand muscle pectoral placé un peu plus bas que l'os coracoïde, est parallèle à l'axe de ce dernier; par conséquent, en se contractant, ce muscle fera effort pour abaisser le sternum, et venant ainsi en aide aux muscles inspiratoires, fera que l'inspiration sera plus complète pendant le vol que lorsque les ailes sont fermées.

L'auteur a voulu démontrer, par une disposition mécanique, le fait principal que les muscles intercostaux externes tendent à soulever en même temps les deux côtes auxquelles ils sont attachés, tandis que les muscles intercostaux internes dépriment ces mêmes côtes. Un châssis en bois, en forme de parallélogramme articulé à ses angles, représente deux côtes, l'épine dorsale et le sternum; un anneau en caoutchouc lié à deux chevilles implantées, l'une dans la côte supérieure, l'autre dans la côte inférieure, à différentes distances de l'épine dorsale figure le muscle intercostal; et l'on voit les deux côtes élevées ou déprimées, suivant que la cheville supérieure est plus près ou plus loin de l'épine que la cheville inférieure.

PHYSIQUE.

Sur quelques propriétés des bulles de savon, par J. BROUGHTON, préparateur au laboratoire de physique de Royal Institution. — Les couleurs si belles des bulles de savon sont depuis longtemps considérées comme un des effets optiques les plus remarquables produits par les lames minces ; mais la fragilité de ces bulles ne permettait pas de les examiner autrement qu'avec l'œil nu. On avait cependant constaté que les portions de la bulle qui, vues à distance, semblent être d'une teinte homogène, se montraient, quand on les examinait de plus près, sillonnées de raies et de courbes remarquables de diverses couleurs, correspondantes sans doute aux portions de lames minces d'égale épaisseur ou laissant passer une même série de rayons. Dans une bulle suffisamment mince, il arrive rarement qu'il y ait un espace d'un millimètre carré sans plusieurs de ces raies ; et c'est seulement la prépondérance d'une même couleur qui fait croire à la réalité d'une teinte uniforme sur une étendue considérable.

La solution d'oléate de soude et de glycérine, inventée par M. Plateau, rend aujourd'hui relativement très-faciles, les expériences sur les bulles de savon. On n'a plus à craindre de la voir se briser au moment de l'observation.

Une bulle, ainsi gonflée et placée sur un anneau de fil de fer, sous une cloche en verre, laisse voir souvent, après une heure de repos, à son pôle supérieur, une tache noire circulaire d'environ 8 ou 12 millimètres de diamètre. Le noir est très-foncé, mais il reste toujours capable de réfléchir une petite quantité de lumière. On peut l'examiner au moyen d'une loupe, qui fait apparaître des particularités optiques aussi splendides qu'intéressantes, et montre en même temps que la lame est toujours en mouvement. Ces apparences nouvelles ont donné l'idée de recourir, pour les mieux voir, au microscope composé. On a coupé une petite tranche de liège d'une grandeur proportionnée à la plate-forme du microscope, on l'a couverte d'un papier noir ; et sur le papier on a posé un petit anneau de fil de fer pour recevoir une bulle gonflée à l'aide d'un tube en caoutchouc de très-petite ouverture. La bulle, en outre, était fortement éclairée par un condensateur puissant ; et la lumière, après la réflexion, traversait le corps du microscope. Voici alors ce qu'on observe :

Le fond noir est sillonné de petites taches brillantes, jaunes ou oranges, diaprées elles-mêmes de taches plus petites, blanches ou

noires, revêtant presque toutes les formes géométriques, animées toutes d'un mouvement rapide. Quelques-unes de ces taches ont des formes si régulières qu'on les croirait tracées à la main. Un grossissement plus considérable les montre sous forme d'anneau de Newton d'une petitesse infinie. La détermination de l'épaisseur de la lame sur laquelle ces effets se produisent, n'est pas sans intérêt, mais les méthodes optiques de mesure sont pratiquement inapplicables, puisque des épaisseurs différentes produisent les mêmes couleurs, quand elles remplissent la condition d'être constamment des multiples pairs ou impairs de $\frac{\lambda}{4}$ ou d'un quart d'onde. On a donc eu recours à la méthode suivante qui consiste principalement à déterminer le poids de la bulle. On prépare un mélange d'hydrogène et d'air atmosphérique de densité telle qu'une bulle de savon, remplie du mélange, flotte simplement dans l'air, sans tendance décidée à monter ou à descendre. — Un mélange de 1 volume d'hydrogène et 16 volumes d'air a fait flotter une bulle de 90 millimètres de diamètre :

Cela posé, soit r le rayon de la bulle égal à 45^{mm} .

c le poids d'un centimètre cube d'air atmosphérique égal à $0^{\text{g}},00129318$ gramm.

h la densité de l'hydrogène égale à $0,0691$;

s la pesanteur spécifique de la solution de la bulle égale à $1,1$;

w le poids de la bulle ;

t l'épaisseur de la lame ;

On aura :

$$\frac{4r^3 \pi}{3} c - \frac{4r^3 \pi}{3} \left(\frac{16+h}{17} \times c \right) = w \quad (1).$$

On a aussi à très-peu près : $4r^2 \pi s t = w$.

Egalant ces deux valeurs de w , et faisant la réduction, on trouve :

$$t = \frac{cr(1-h)}{51s}$$

et en substituant aux lettres leurs valeurs,

$$t = 0,000965$$

Ces lames liquides sont donc beaucoup plus minces que les feuilles d'or battu. La tache noire correspond dans la table de Newton à une épaisseur d'eau de $0,0000762$ millimètres (2.) (*Ph. mag.* Mars).

(1) Le rapport du poids de la bulle à son volume est tellement petit qu'on peut la faire monter, en l'enflant avec précaution, au moyen de l'haleine chaude.

(2) Pour satisfaire à l'avance aux demandes que l'on pourrait m'adresser, j'ajoute ici la formule de M. Plateau : dissoudre une partie d'oléate pure de soude dans 50 parties d'eau distillée et verser dans la solution deux tiers de son volume de glycérine pure.

Sur la régulation, par M. G. GILL. — Il paraît probable que tous les corps émettent continuellement de leurs molécules dans l'atmosphère environnante ; on sait certainement que la glace s'évapore à toutes températures, depuis le point de congélation jusqu'à la plus basse température qu'on ait jamais observée. On pourrait supposer que cet acte de désagrégation ou métamorphique qui constitue le phénomène est accompagné d'une dépense de chaleur ou autre force capable de convertir les particules de glace solide en molécules de vapeur gazeuse ; quoique nous puissions concevoir que le mouvement des molécules émises soit un mouvement en ligne droite ou le vrai mouvement dans l'espace des particules gazeuses libres, les distances entre les molécules étant si grandes qu'elles ne peuvent exercer l'une sur l'autre aucune action mutuelle appréciable. Par conséquent, la surface d'évaporation de la glace est un champ d'opérations moléculaires actives, et, quelle que soit la part prise par la chaleur à ces opérations, elle sort certainement avec chaque molécule dégagée ou métamorphosée qui s'échappe de la surface du corps solide.

L'eau, dans un petit intervalle, au-dessus de zéro, se dilate par l'application du froid ; et puisqu'elle se présente ainsi dans un état exceptionnel de susceptibilité thermique, on peut naturellement supposer que toutes ses propriétés thermiques sont renversées. Il est certain du moins que l'eau se contracte par la chaleur, entre 4° 2 et 0° ; et l'on peut supposer que les lames d'eau excessivement minces qui adhèrent à la surface de la glace sont à la limite extrême de cette invasion des propriétés thermométriques, ou qu'elles se contracteraient certainement si on les chauffait légèrement.

Quand deux morceaux de glace sont rapprochés l'un de l'autre, on peut croire que le mouvement de fuite des particules désagrégées est arrêté et qu'il en résulte un développement de chaleur locale. Dans le cas où deux fragments de glace mouillée se touchent sans application artificielle d'aucune pression appréciable, on peut admettre que les points actuels de contact solide sont excessivement petits, et que les glaçons sont séparés par des couches minces d'eau, dont les surfaces sont comparativement grandes. Cela posé, la génération subite de la chaleur développée entre les morceaux de glace en contact par la cessation du mouvement de fuite des particules émises doit nécessairement élever la température des surfaces sur lesquelles elle agit ; et la fusion soudaine des proéminences saillantes de la glace solide ne sera très-probablement qu'un effet insensible, si on le compare à l'échauffement des couches d'eau interposées, lesquelles, privées de toute communication extérieure, et se contractant par suite de l'augmentation de la température, produiront localement un vide partiel dans l'intervalle

entre les points de contact adjacents ; pendant que la pression atmosphérique, agissant derrière chaque morceau de glace, pourra exercer sur les pointes solides une pression considérable, à laquelle viendra s'ajouter probablement l'attraction capillaire qui s'exerce entre les surfaces en contact. On peut regarder l'effet de la pression ainsi produite comme résultant du fait intéressant de l'abaissement du point de congélation avec la compression de l'eau. M. Helmholtz (cité par M. Tyndall) nous dit : la glace comprimée deviendra plus froide d'une quantité proportionnée à l'abaissement de son point de congélation produit par la pression. Mais le point de congélation de l'eau non comprimée n'est pas abaissé. Nous avons donc de la glace à une température plus basse que 0, en contact avec de l'eau à 0 (l'eau de liquéfaction). Il arrivera, par conséquent, que l'eau gèlera et formera de la glace nouvelle dans l'espace où la pression s'exerce, tandis que de l'autre côté, une portion de la glace comprimée continuera à fondre. L'eau de liquéfaction formera d'abord des zones autour des points solides de contact, déplaçant latéralement l'eau ambiante des lames minces liquides ; pendant que les molécules de la glace qui se forme en même temps autour des proéminences solides faisant fonction de coins ou d'appui, et suppléant à la disparition des pointes par liquéfaction, maintiennent à peu près la distance primitive entre les surfaces, et par conséquent aussi le vide partiel formé au commencement par la contraction des lames minces liquides. En même temps la chaleur développée par la glace qui se forme et la chaleur des lames d'eau interposées, dont la température est plus élevée que celle de la glace qui les entoure, se communiqueront à la masse solide, et peut-être la traverseront suivant l'idée de M. Tyndall, sans produire aucune liquéfaction ; du moins, dans le cas que nous considérons, la chaleur passera naturellement de l'eau à la glace, parce que la température de l'eau est sensiblement plus élevée. Quand on fait nager dans l'eau chaude des morceaux de glace à surfaces aplaties, submergées, on peut supposer que les surfaces se liquéfient avant d'arriver au contact, et lâchent des particules liquides, dont la température, au moment de leur séparation, est à 0° ou très-peu au-dessus, et qui en s'éloignant emportent une certaine quantité de force vive. A l'instant du contact des deux morceaux de glace, ce mouvement serait arrêté et transformé en chaleur, laquelle, agissant sur la couche liquide formée par les molécules retenues elles-mêmes, convertirait leur premier mouvement de translation en mouvement calorique, en produisant la contraction des lames minces liquides et, par suite, la pression sur les points solides de contact nécessaire à l'explication du fait de la régélation. (*Ph. mag.* Février.)

Quelques remarques sur une observation de M. Glaisher, par J.-M. WILSON. — A la réunion de l'association britannique à Birmingham, l'année dernière, M. Glaisher a lu, dans la section A, un rapport sur ses observations faites en ballon, pendant l'année qui vient de s'écouler. Une de ces observations toute nouvelle, je crois, pour les assistants, attira beaucoup l'attention et fit naître une courte discussion à laquelle prirent part MM. James Forbes, de La Rue, etc. On sait qu'il existe une différence entre les températures indiquées par deux thermomètres, l'un à boule noire et l'autre à boule cachée. Le dernier indique la température de l'air ambiant, tandis que le premier enregistre cette dernière température augmentée de la chaleur rayonnante directe qu'il reçoit du soleil. M. Glaisher a démontré que la différence entre les indications des deux thermomètres, quand on les transporte à de grandes hauteurs, au lieu d'augmenter ou de rester constante, comme on le croirait tout d'abord, subit réellement une diminution sans limite. Si l'on construit une courbe dont les températures soient les abscisses, et les hauteurs au-dessus de la mer les ordonnées, les indications du thermomètre à boule noire seront représentées par une ligne inclinée presque droite, indiquant un abaissement constant de la température, à mesure qu'on s'élève, et celles du thermomètre à boule couverte, par une courbe coupant la ligne des abscisses, à quelque distance de la première ligne, et se rapprochant continuellement de cette ligne comme l'hyperbole de son asymptote, à mesure que l'élévation augmente.

Tel est le fait constaté par M. Glaisher, et sur lequel il ne peut rester aucun doute, parce que les observations ont été nombreuses et exactes. Il peut s'énoncer comme il suit : ce qu'on appelle la chaleur rayonnante directe du soleil, subit un décroissement, en apparence sans limite, à mesure qu'on s'élève à de plus grandes hauteurs ; et si l'on pouvait faire l'expérience, on verrait que les deux thermomètres à boule cachée et à boule noire, indiqueraient tous les deux la même basse température, en dehors de l'atmosphère terrestre. Or, ce fait admis, voici quelques déductions qu'on pourrait en tirer : il fournit la meilleure explication qu'on ait jusqu'à présent de la faible énergie des rayons solaires pour faire fondre les neiges et la glace sur les sommets des hautes montagnes. Les idées admises sur les conditions de température de la surface de la lune, que l'on représente comme exposée alternativement, ou à une chaleur brûlante, ou à un froid intense, n'ont plus de fondement. La température des deux moitiés de la lune est la même, quelles soient éclairées ou non éclairées, s'il n'y a pas d'atmosphère. Il nous révèle une fonction nouvelle et merveilleuse de notre atmosphère, qu'on n'avait pas encore soupçonnée. Nous savions

que l'atmosphère et les vapeurs aqueuses qu'elle contient sont comme un écran qui défend la terre de la perte de la chaleur; mais nous ne savions pas que sans la présence de l'atmosphère, la terre n'aurait plus de chaleur à perdre. Il rend très-problématiques les conclusions adoptées sur les températures à la surface des autres planètes, parce qu'elles sont sous l'influence de leurs atmosphères inconnues.

Pour expliquer ce fait, il se présente deux théories :

Premièrement, les vibrations calorifiques traversent l'espace et notre atmosphère, elles frappent les surfaces des corps solides qu'elles rencontrent, et communiquent le mouvement aux molécules sous-jacentes qui sont pas directement exposées à leur action; ces molécules, à leur tour, communiquent le mouvement aux autres molécules. La dernière portion de ce mouvement détermine la température du thermomètre à boule couverte; la première est la température de la boule noire. Mais la différence entre les deux indications ne donne que l'excès du mouvement reçu sur le mouvement renvoyé ou rendu, et l'on peut concevoir que la densité du gaz ambiant exerce une telle influence sur le mouvement renvoyé, que l'excès diminuerait avec la densité de ce gaz, et par conséquent avec l'élévation. La densité du gaz ambiant peut aussi faire beaucoup varier le pouvoir absorbant de la surface, et il peut arriver que la boule noire, le meilleur des absorbants, quand le baromètre est à 0^m,76, ne le soit plus quand le baromètre tombe à 0^m,30.

La seconde théorie, proposée par M. de La Rne, est également vraisemblable. Le mouvement que nous appelons chaleur rayonnante ne peut se communiquer aux corps solides que par l'intermédiaire d'un gaz, et la quantité communiquée dépend de la densité de ce gaz.

Le soleil engendre le mouvement calorifique; ce mouvement traverse les espaces interplanétaires et rencontre notre atmosphère: il se communique à elle quoiqu'elle soit à l'état de ténuité extrême, et l'atmosphère pourrait la transmettre à un thermomètre. En descendant plus bas dans l'atmosphère, la forme originale du mouvement est convertie de plus en plus en chaleur, et le mouvement directement propagé l'emporte de plus en plus sur le mouvement diffusé.

Ici, il se présente plusieurs questions importantes.

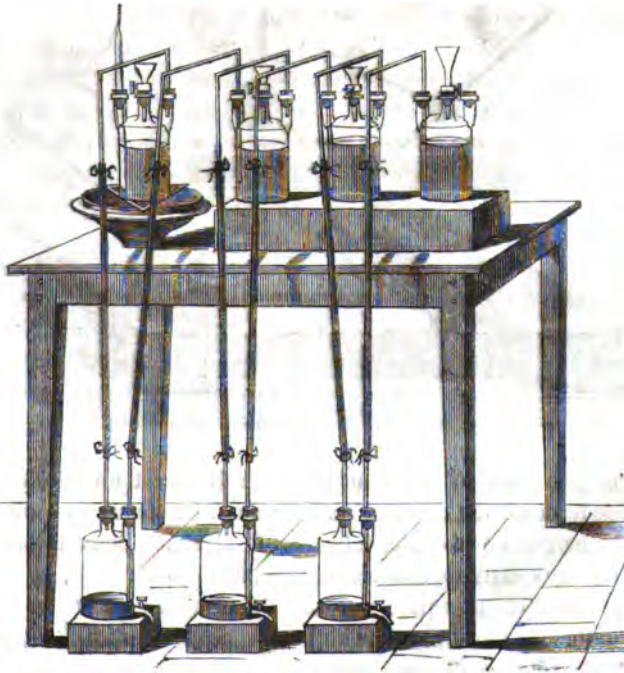
La forme originelle du mouvement solaire dont nous avons parlé est-elle celle qui constitue la lumière? Y a-t-il conversion graduelle de la lumière en chaleur? La comparaison des lumières et des chaleurs du soleil et de la lune donneraient peut-être une réponse négative à cette question; mais la loi de la conservation de la force exige l'existence de quelque mouvement ainsi converti en chaleur.

La chaleur, de quelle qualité qu'elle soit, est-elle apte à se propa-

ger, à être reçue par des surfaces absorbantes au sein du vide ou d'un gaz très-raréfié ? Les pouvoirs absorbants dépendent-ils de la pression ? Il ne paraît pas impossible de répondre à ces questions par des expériences convenablement instituées. (*Ph. mag.* Février.)

PHYSIQUE APPLIQUÉE.

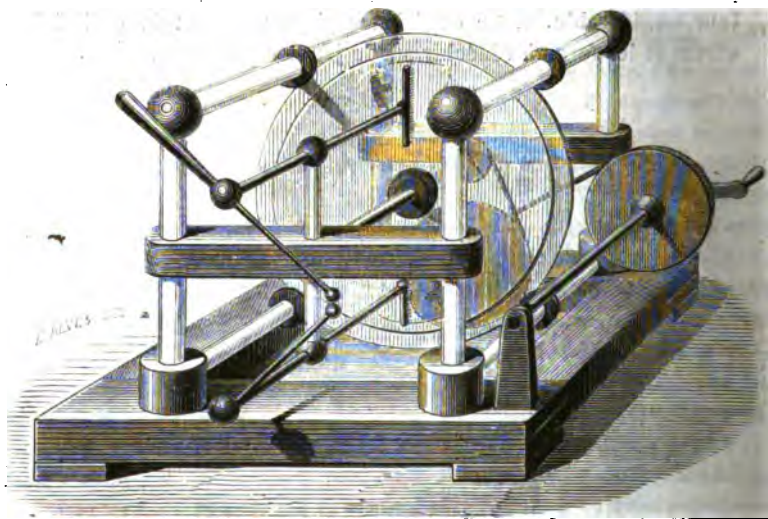
Fontaine de Héron multiple, par M. l'abbé PUJO. — En associant plusieurs fontaines de Héron, on peut obtenir un jet d'eau d'une hauteur considérable. Cette expérience pique vivement la curiosité des élèves et les force à réfléchir sur le jeu des pressions.



La figure ci-jointe représente un appareil de trois couples seulement qui peut lancer l'eau à une hauteur de 2 m. 20 environ, quand la distance des deux séries de flacons est de 1 mètre. Pour réussir, il suffit d'éviter les fuites d'air et d'employer des tubes d'un diamètre beaucoup plus fort que celui de l'ouverture du jet.

Il serait possible, ce me semble, de transformer cet appareil en une machine propre à élever l'eau, et présentant sur les tympans, les norias et les roues à augets l'immense avantage de faire franchir à la colonne liquide d'énormes différences de niveau.

Machine électrique de M. Holtz. — Nous donnons aujourd'hui une figure de la nouvelle machine électrique dont nous avons déjà décrit les merveilleux effets dans le numéro des *Mondes* du 21 décembre 1865. Malgré ses petites dimensions, la machine de M. Holtz donne en quantité plus d'électricité que les grandes machines anciennes. Basée sur le principe de l'électrophore, elle n'est en réalité qu'un électrophore fonctionnant d'une manière rapide et certaine.



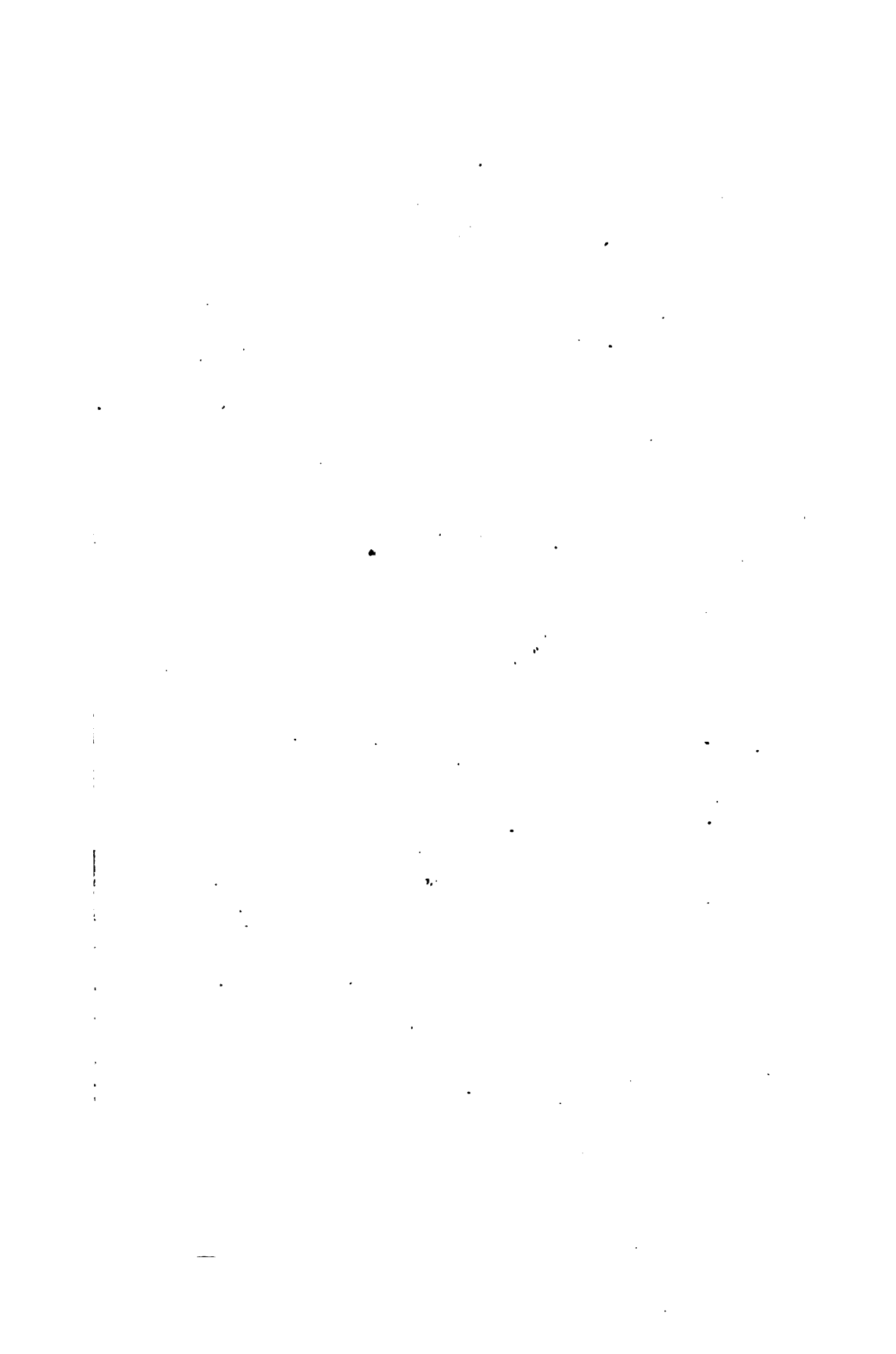
L'organe essentiel de la machine de Holtz est un disque en verre maintenu dans une position fixe par quatre anneaux qui glissent sur quatre barres horizontales en verre. Il présente deux intervalles ou fenêtres aux deux extrémités de son diamètre vertical ; et à côté de chaque fenêtre est collée une double armature en papier avec une languette qui s'avance jusqu'au milieu de la fenêtre. Ces armatures jouent le rôle de condensateurs.

En regard de ce disque et à une distance de 3 ou 4 millimètres est disposé un second disque vertical, un peu plus petit que le premier, dont les bords le dépassent d'environ 2 centimètres. Ce disque est plein. Il est porté par un axe de rotation horizontal qu'on fait tourner au moyen d'une manivelle latérale et d'une courroie de transmission.



Dessiné par Cordier.

Photolith. par Tessié du Motay & R. Marchal.



Vis-à-vis du disque tournant sont placés les deux conducteurs, formés par des tiges métalliques horizontales que soutient une traverse isolée, et qui se terminent par des peignes armés de pointés ; ces peignes sont disposés au niveau des armatures de papier. A leurs extrémités libres, les conducteurs portent des lignes transversales terminées par des boutons qu'on doit rapprocher, comme le montre la figure, lorsqu'on commence à tourner. En outre il faut amorcer la machine, en présentant à l'une des armatures un bâton de cire ou de verre de frotté. Après quelques tours de manivelle, on peut séparer les boutons des conducteurs, et on verra immédiatement un torrent d'étincelles passer entre ces boutons avec un bruit considérable. On obtient des étincelles de 3 à 10 centimètres avec les modèles construits par M. Ruhmkorff.

ACOUSTIQUE.

Théorie de la gamme, par M. Rozé, conservateur des collections à l'Ecole polytechnique. — « Je viens de lire dans le dernier numéro des *Mondes*, une note sur la théorie physique de la musique. Mon but n'est pas de contester la priorité à l'auteur de cette note, je désire seulement établir que, depuis longtemps déjà, j'étais arrivé aux mêmes conclusions, et par suite me réserver la liberté de poursuivre mes recherches à ce sujet.

C'est dans le courant de 1862, au cours de M. E. Chevé, à l'Ecole de médecine, que mon attention s'est portée sur le désaccord existant entre les conditions qu'on peut déduire des pratiques familières aux musiciens et celles qui résultent des nombres donnés dans les traités. J'arrivai peu après à la conviction qu'on doit substituer à ces nombres ceux qui, également connus des anciens (1), s'obtiennent en ramenant dans la même octave les termes de la série indéfinie des puissances entières positives et négatives de $\frac{3}{2}$.

Sur la demande de M. A. Chevé, je lui communiquai mon travail, et lui remis, le 31 mars 1863, une note contenant des résultats déduits de ces derniers rapports, et où ils sont considérés comme représentant exactement les intervalles de la gamme. D'ailleurs je n'ai

(1) Mémoire de M. A.-J.-H. Vincent, comptes rendus de l'Académie des sciences, tome XLI, page 842.

jamais manqué, depuis lors, aucune occasion de faire connaître verbalement cette opinion et les raisons sur lesquelles elle s'appuie. Si je ne l'ai pas publiée autrement, c'est qu'il me semblait nécessaire, après les nombreuses dissertations dont cette question a été l'objet, d'établir expérimentalement que l'oreille ne peut être satisfaite que par les intervalles de la gamme des quintes, au moins lorsqu'il s'agit de mélodie. On est, en effet, conduit à se demander si les intervalles doivent être les mêmes quand les sons ne font que se succéder, ou quand, au contraire, ils ont lieu simultanément.

Pour en finir avec la note de M. Michel, j'ajouterai que je ne saurais partager le doute qu'il émet, page 570, ligne 15, sur l'exactitude du rapport $\frac{5}{4}$ comme représentant la tierce, en tant qu'on déduit celle-ci de la comparaison du troisième harmonique au son fondamental. Ce rapport n'est pas seulement le résultat de nombreuses déterminations expérimentales, il est encore fourni par les formules tirées de la théorie mathématique de l'élasticité.

Permettez-moi, Monsieur le rédacteur, de terminer par quelques mots sur une expérience propre à fixer définitivement le choix qu'on doit faire de l'une ou de l'autre des deux gammes dont il s'agit. Cette expérience est simplement l'étude des harmoniques d'une corde grave.

On sait en effet que, dans la gamme des traités, la douzième et la dix-septième à partir d'*ut*, sont exactement les intervalles du son fondamental aux deux premiers harmoniques, et qu'au contraire, dans la gamme des quintes, la douzième seulement est l'intervalle du son fondamental au premier harmonique. Si donc en écoutant une corde qui donne *fa*, *ut* ou *sol* pour son fondamental, on constate que le second harmonique est rigoureusement *la*₃, *mi*₃ ou *si*₃, on devra en conclure que la gamme des traités est seule exacte. Mais si, au contraire, le résultat est négatif et qu'en écoutant des cordes dont les sons fondamentaux soient : *fa*, *ut*, *sol*, *ré*, *la*, *mi*. On trouve que pour chacune d'elles, le premier harmonique est exactement : *ut*₃, *sol*₃, *ré*₃, *la*₃, *mi*₃, *si*₃. On sera nécessairement conduit à rejeter la gamme des traités et à admettre celle des quintes.

Je ne sache pas que l'expérience ait été faite de cette manière, la plus simple assurément. Mais je dois à M. A. Chevé de pouvoir donner ici les résultats d'une expérience très-analogue, faite d'abord par Monsigny, reprise et poussée par M. A. Chevé jusqu'au septième harmonique. Soit une corde très-grave que nous assimilerons par hypothèse au *sol*, un calcul très-simple montre que :

- Le 1^{er} harmonique est juste le $ré_3$ de la gamme des quintes.
 Id. plus haut que le $ré_3$ (1) de la gamme des traités
- Le 2^e id. plus bas que le si_3 de la gamme des quintes.
 Id. juste le si_3 de la gamme des traités.
- Le 3^e id. plus haut que le mi_4 de la gamme des quintes.
 Id. encore plus haut que le mi_4 de la gamme des traités.
- Le 4^e id. juste le la_4 de la gamme des quintes.
 Id. plus haut que le la_4 de la gamme des traités.

Les trois harmoniques suivants ne nous apprendraient rien de plus. Or le résultat est parfaitement conforme à ce que demande la gamme des quintes. Le premier et le quatrième harmoniques sont rigoureusement, pour l'oreille, les sons que nous avons désignés, et le troisième est trop bas. Je dois ajouter que ce n'est qu'après avoir eu connaissance de cette expérience que j'ai pensé à en tirer le parti qu'on vient de voir.

Sur la soufflerie de précision de M. A. Cavaillé-Coll et sur quelques applications de cet appareil à des expériences d'acoustique, par LISSAJOUS. — « Cette soufflerie a été construite sur la demande de M. P. Desains pour le cabinet de physique de la Faculté des Sciences de Paris et présente un résumé des divers appareils imaginés par M. Cavaillé-Coll pour régler la pression de l'air et des gaz. Elle se compose de deux réservoirs d'air superposés, l'un à plis rentrants, l'autre à plis saillants. Les tables mobiles de ces réservoirs sont réunies de façon à rendre leur mouvement solidaire, et à établir ainsi la compensation qui résulte de l'équiangle des plis renversés pour l'égalité de la pression de l'air.

Un grand régulateur horizontal situé au dessus de l'appareil, sert à régler la pression de l'air des embouchures de l'un des grands côtés du sommier. Les embouchures de l'autre côté du sommier reçoivent directement le vent de la soufflerie. On a placé sur ces embouchures huit petits régulateurs à poids curseur, au moyen desquels on peut régler en même temps huit pressions différentes. En supprimant ces régulateurs, on a de chaque côté de la table du sommier quatorze ouvertures sur lesquelles on peut monter toute espèce de tuyaux et d'appareils. Aux deux bouts du sommier se trouvent deux grandes embouchures à soupapes, pour faire sonner de grands tuyaux.

(1) En admettant la modification proposée par M. Delezenne, autrement il serait juste.

« On a ajusté sur cette soufflerie divers tuyaux et appareils pour faire les expériences d'acoustique ci-après :

« 1° Détermination du nombre absolu de vibrations par la méthode des battements au moyen de cinq tuyaux à bouche, montés sur des régulateurs à curseur et donnant La 2, Ut 3, Ut* 3, et deux tuyaux auxiliaires C", C', pour compter les battements (1).

« 2° Même détermination du nombre absolu de vibrations au moyen de la sirène acoustique, dont la vitesse de mouvement se trouve également réglée par un régulateur à poids curseur.

« 3° Étude sur le timbre. — Analyse des sons composés. — Sons résultants. — Accord complexe de seize tuyaux exactement accordés dans les rapports de la série naturelle des nombres 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 correspondants à La, La 1, La 2, La 3, La 4, et les sons intermédiaires.

« 4° Une deuxième série de seize tuyaux faisant suite à la précédente série et accordés dans les rapports des nombres 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 et 32. »

Au sein de la réunion des sociétés savantes, séance du 6 avril, après la description de cet appareil et de ses accessoires, M. Lissajous a fait entendre successivement et séparément les divers sons de la série harmonique des tuyaux que nous venons de désigner, en partant du *La* grave de la contrebasse, jusqu'au *La* 5, et composée de 32 tuyaux. Il a ensuite retourné l'expérience en commençant par les petits tuyaux et l'on a entendu successivement et simultanément toute la série harmonique dont nous venons de parler. Le son complexe qui résulte de l'audition simultanée de ces 32 tuyaux, prend un caractère éminemment énergique, tout en conservant la même tonalité : c'est toujours le 1^{er} son grave de la série qui prédomine, mais ce 1^{er} son se trouve renforcé et modifié dans son timbre par l'adjonction de tous les harmoniques.

Le savant professeur a terminé sa communication par quelques-unes de ses belles expériences sur le phénomène optique des mouvements vibratoires qui ont vivement intéressé la docte assemblée et excité de chaleureux applaudissements.

(1) Cette méthode, imaginée par Sauveur en 1701, était demeurée à l'état de théorie par suite des difficultés pratiques qui s'opposaient à son expérimentation. Elle devient aujourd'hui on ne peut plus facile à vérifier au moyen de ce nouvel appareil.

PHYSIQUE ET CHIMIE.

Analyse des travaux faits en Allemagne,

PAR M. FORTHOMME, DE NANCY.

Recherches expérimentales sur l'induction volta-électrique, par H. BUFF. — La théorie de l'induction basée sur les lois fondamentales de l'électrodynamique est faite depuis longtemps, mais les vérifications expérimentales sont encore insuffisantes pour tous les cas. Il est difficile, en effet, de faire agir les uns sur les autres des courants de petites dimensions, comme le suppose souvent la théorie, à cause de la difficulté d'avoir des appareils assez délicats pour mesurer dans le fil induit les effets produits. M. Buff, ayant imaginé un appareil à roues dentées, qu'il appelle analyseur, et qui lui permet de faire passer rapidement, presque sans intervalle, dans le fil induit, soit seulement le courant à la fermeture, soit seulement le courant à la rupture, et les mettre en état d'agir sur le galvanomètre d'une façon comparable, a imaginé d'employer cet appareil à la recherche des lois des courants induits dans de simples fils. Pour avoir des mesures comparables de l'intensité des différents courants induits, on a employé la méthode de *Lenz*. On notait chaque fois le premier écart à l'aiguille du galvanomètre, puis on prenait le sinus du demi-angle d'écart comme mesure de la masse électrique mise en mouvement, laquelle était regardée comme proportionnelle à la force électro-motrice induite. Par des expériences préliminaires on s'assura que la force électro-motrice induite est bien proportionnelle à l'intensité du courant inducteur.

Deux rectangles, dont l'un le rectangle induit avait un grand côté de 400 centim., et l'autre le rectangle inducteur avait soit 30 soit 60 centim. de petit côté, étaient placés de façon que le petit côté du rectangle inducteur étant parallèle au grand côté du rectangle induit, et à 1 centim. de distance, vers le milieu, on pût étudier l'effet du changement de longueur du courant inducteur. Le résultat fut le suivant : L'action inductrice d'un courant pouvant augmenter ou diminuer de longueur sur un fil voisin indéfini est proportionnelle à la longueur du premier, ou à la somme des éléments agissant dans des positions relatives identiques.

La grandeur de la force électro-motrice développée par l'induction, semble, d'après les expériences faites avec des fils de cuivre d'argentan, être comme on l'admettait sans démonstration expérimentale.

tale, indépendant de la nature chimique et des autres propriétés physiques du fil induit; toutefois bien entendu, l'intensité du courant dépend, d'après les lois de Ohm, de la résistance du circuit.

M. Buff, a cherché ensuite l'influence de la distance du courant inducteur de longueur limitée sur le fil induit parallèle de longueur illimitée; l'effet n'est pas en raison inverse de la distance. Il résulte de cinq séries d'expériences faites à des distances qui ont varié de 1 centim. à 24, que, en appelant q la force électro-motrice induite à la distance r , Q celle à la distance 1, les résultats de l'expérience sont représentés très-exactement par la relation $q = Q - A. \log. r$. Et comme l'intensité du courant induit pour une même distance est proportionnelle à la longueur du courant inducteur et à son intensité, il en résulte que le rapport $\frac{A}{Q}$ doit être constant: dans les cinq séries

on a les valeurs 0,480; 0,472; 0,480; 0,490 et 0,475. La formule peut donc s'écrire $q = Q (1 - a. \log. r)$. M. Buff fait voir par le calcul que cette formule, à laquelle il est conduit par la méthode expérimentale, peut se déduire de la théorie électro-dynamique d'Ampère, en la modifiant toutefois par suite de la différence que présente l'induction, attendu que les courants sur lesquels calcule Ampère, sont des courants permanents, et existant déjà quand on les fait agir l'un sur l'autre. En tenant compte de cette différence, il arrive à une formule de même forme absolument que la précédente. En continuant les mêmes calculs d'après les mêmes principes, on est conduit aux résultats suivants dont quelques-uns sont vérifiés par l'expérience.

L'action inductrice d'un courant rectiligne fini sur un circuit rectiligne indéfini qui lui est perpendiculaire est nulle.

L'action inductrice d'un circuit rectiligne court sur un conducteur rectiligne voisin indéfini, faisant avec le premier un angle quelconque, est exprimé par la formule:

$$Q = \varepsilon s \cos i \left(q + 2a + 4,6a \cdot \frac{r + s. \text{Sin. } \varepsilon}{s. \text{Sin. } \varepsilon} \log. \text{brigg.} \frac{r}{r + s \sin. \varepsilon} \right)$$

q est l'intensité du courant induit par la longueur 1 de fil conducteur à la distance r du fil induit, dans le cas des deux courants parallèles; ε l'angle des deux conducteurs, s la longueur du circuit conducteur, i son intensité. Cela fut vérifié pour des angles de 0° à 50° . La différence entre l'angle d'écart du galvanomètre observé et l'angle calculé d'après cette formule fut au plus de $22'$.

L'auteur a également calculé l'action d'un courant fini sur un courant indéfini, dans un sens perpendiculaire au premier, et commençant sur le prolongement du premier; ainsi que l'action d'un rectangle sur un circuit formé de deux parties à angle droit, indéfini de chaque

côté, mais dont deux côtés des angles droits voisins étant en prolongement, les deux autres côtés étaient parallèles et s'étendaient du même côté. Le dernier cas a été également vérifié par l'expérience.

Tous ces cas particuliers vérifiant la base du calcul développé dans ce mémoire, en partant de la théorie d'Ampère convenablement modifiée, M. Buff a pu dès lors calculer l'action inductrice de deux éléments du courant ds et dl l'un sur l'autre. Elle est égale à

$$\frac{a i ds dl}{x} \cdot \frac{d \beta}{\sin \beta} (\sin \alpha \sin^2 \beta + 6 \cos \alpha \cos^2 \beta)$$

i étant l'intensité de l'élément inducteur ds agissant sur l'élément induit dl , α l'angle de ds avec la ligne qui joint dl à ds , β l'angle des deux éléments prolongés.

On sait que M. W. Weber partant d'un principe qui embrasse également l'électrostatique et l'électrodynamique est arrivé aux mêmes lois électrodynamiques qu'Ampère, et qu'il s'en est servi également pour expliquer les phénomènes d'induction. Il a comparé les résultats des expériences de M. Buff avec sa théorie et est arrivé directement à une équation de la même forme que celle de l'habile expérimentateur.

Sur la chaleur de l'étincelle électrique, par A PAALZOW. — Ces expériences furent faites avec une batterie de bouteilles de Leyde, et conduisirent aux résultats suivants :

La chaleur développée par l'étincelle augmente avec la quantité et la densité électrique, pour une certaine résistance déterminée; elle atteint une valeur maximum, diminue ensuite, si la résistance augmente, atteint un minimum, puis augmente de nouveau jusqu'à un second maximum, mais moindre que le premier, et redescend peu à peu jusqu'à zéro, quand la résistance est assez grande pour que la batterie ne se décharge plus.

Séparation d'une lessive de potasse ou de soude caustique pure, par M. GROEGER. — Le carbonate étant aussi purifié que possible, on le chauffe avec un peu de carbonate d'argent, on filtre, on décarbonate avec de la chaux caustique (marbre calciné), on filtre dans un entonnoir contenant d'abord des fragments de marbre, puis du marbre en poudre et bien lavé.

— Le même auteur prépare le permanganate de potasse en se servant de l'oxyde de manganèse, résidu de la calcination du carbonate de protoxyde. Ce dernier s'obtient avec les résidus de la préparation du chlore traités par le carbonate de soude. La proportion la plus convenable est de 130 0/0 de peroxyde de manganèse, 100 de chlorate de potasse et 184 d'hydrate de potasse autant que possible exempt d'acide carbonique.

Sur la division du phosphore, par M. J. SCHIFF. — M. Blondlot pense que l'eau sucrée et les dissolutions salines favorisent la division du phosphore à cause de leur grande densité ; l'auteur allemand conclut de ses expériences :

1° Que si les liquides agissent par leur densité, cela n'est pas général, car des liquides moins denses que l'eau, l'alcool, l'esprit de bois, l'acétone sont plus convenables que l'eau.

2° La viscosité est favorable, même avec les dissolutions de faible densité, ainsi que cela arrive avec la dissolution de gomme arabique, de dextrine, une légère solution d'empois.

3° Les liquides les plus convenables sont ceux au milieu desquels se produit un faible dégagement de gaz ; ce dernier enveloppant en quelque sorte chaque particule de phosphore, les empêche de se réunir. C'est à cette cause qu'il faut probablement attribuer l'avantage qu'offre l'urine sous ce rapport, car l'opération réussit parfaitement avec les dissolutions de carbonate, surtout de carbonate d'ammoniaque, desquelles les acides du phosphore dégagent lentement de l'acide carbonique.

Enfin pour avoir la poudre la plus fine il faut prendre du phosphore parfaitement transparent.

Sur le dosage quantitatif de l'acide phosphorique en présence de l'alumine, par F. KNAPP. — Il résulte de ses expériences qu'en présence de l'alumine, dans les liqueurs alcalines, l'acide phosphorique ne peut être dosé à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien en employant l'acide tartrique d'après la méthode de W. Mayer. La quantité de sel double qui se forme dépend de la quantité d'alumine que renferme la dissolution, et, si cette terre est en excès, le liquide reste clair.

Action de l'alcool sur le protochlorure de phosphore, par N. MENSCHUTKIN. — En versant goutte à goutte de l'alcool dans une quantité équivalente de protochlorure de phosphore, il se produit une vive réaction et le composé liquide $\text{Ph} (\text{C}^4\text{H}^9\text{O}^2) \text{Cl}^2$. L'alcool butylique et l'alcool amylique donnent des combinaisons liquides présentant les mêmes réactions avec le brome et avec l'eau.

Nouvelle série de composés organiques sulfurés, par A. SAYTZEFFS — OEfele avait montré que le monosulfure d'éthyle (1), traité par l'acide azotique fumant, prenait quatre atomes d'oxygène ; on pouvait croire qu'il en serait de même des monosulfures des autres alcools. Les expériences de Saytzeffs montrent que les monosulfures de butyle,

d'amyle et d'amyle-éthyle, n'en prennent que deux. L'auteur continue ses recherches sur le composé méthyle.

Sur l'acide hypoazotique, par NYLANDER. — On admet généralement que le gaz rutilant qui se dégage dans le traitement de l'acide arsénieux par l'acide azotique, est de l'acide azoteux. Ces vapeurs recueillies, desséchées avec soin et condensées à -16° , ont donné un liquide dont la densité de la vapeur et l'analyse sont parfaitement d'accord avec la composition de l'acide hypoazotique. Seulement le point d'ébullition et les propriétés de ce liquide aux basses températures, diffèrent tant de ce que l'on admet pour l'acide hypoazotique ordinaire, que de nouvelles expériences seront à faire.

Sur un corps sucré extrait de la benzine, par L. CARIUS. — La benzine C^6H^6 se combine directement à l'acide hypochloreux hydraté pour produire $C^6H^6O^3Cl^3$, liquide épais, incolore, qui peut donner, à l'abri de l'air, des cristaux en feuilles qu'on purifie par nouvelle cristallisation dans l'éther. Ce produit est décomposé par les alcalis et donne, avec beaucoup de difficultés dans le traitement, le corps $C^6H^{12}O^6$ que Carius appelle *phénose*, et dont il a étudié les principales propriétés. Desséché sur l'acide sulfurique, c'est une masse amorphe, faiblement colorée, déliquescente, dont la saveur est sucrée avec un arrière goût sure. Il est soluble dans l'eau, l'alcool, mais non dans l'éther. Il se décompose au-dessous de 100° en donnant entre autres produits de l'acide acétique. Les acides et les alcalis étendus le changent en un corps d'apparence unique. Il forme des sels amorphes facilement solubles avec les alcalis et les terres alcalines. L'acide sulfurique monohydraté dissout le phénose sans coloration : l'acide azotique étendu le change à chaud en acide oxalique. Il empêche la précipitation des sels de cuivre par la potasse, et la liqueur bleue laisse déposer peu à peu à froid, de suite à chaud, de l'oxyde de cuivre. Il ne paraît pas pouvoir fermenter.

Dans la préparation du phénose, il se forme comme, produit secondaire, un acide que M. Carius appelle acide benzénique. Il est cristallisable, a une odeur rappelant celle de l'essence de gaultheria, il fond à 100° , distille à 235° . L'acide libre avec ses sels, offre une grande analogie avec l'acide benzoïque. Il est peut être identique à l'acide collinique. Sa formule est $C^6H^3O^2$. Le benzénate de baryte distillé avec la chaux sodée, donne un carbone d'hydrogène liquide C^6H^4 , le bentole. L'auteur pense que ce carbure, et aussi un autre composé C^4H^2 se trouvent dans les essences de goudron de houille, mais il n'a pu encore les retirer des parties de la benzine du commerce qui distillent entre 50 et 60° .

Sur les oxydes d'erbium et de terbium, par J. BARR ET R. BUNSEN.
 C'est un étude chimique de ces bases et de leurs sels. Un fait physique remarquable constaté dans ce travail, c'est que l'oxyde d'erbium se distingue de toutes les autres substances, parce que chauffé au rouge dans la lampe sans flamme, il donne directement, en restant solide, un spectre à raies brillantes. Sorti au rouge, il brille avec une lumière verte : à une très-haute température, il semble entouré d'une auréole verdâtre qui n'est pas due à la volatilisation de l'oxyde, mais à un pouvoir émissif lumineux considérable. Les spectres ont une intensité et une netteté encore plus grande, lorsque la surface est rugueuse ou poreuse. Enfin, on l'augmente encore davantage en mouillant avec un liquide incolore; et en trempant dans de l'acide phosphorique concentré, l'oxyde terreux spongieux, on a un spectre qui ne le cède pas à celui de la baryte. En comparant les maxima de lumière des raies brillantes avec les minima des raies obscures produites dans les spectres d'absorption des dissolutions d'erbium, il y a entre les deux une coïncidence complète. L'oxyde d'erbium est donc une substance avec laquelle on peut produire le plus simplement le renversement des raies, et qui nous montre, en outre, que la position des lignes spectrales d'un corps, peut rester la même que la température soit au-dessous de zéro ou au-dessus de 100°.

Méthode de dosage de l'azote en même temps que l'acide carbonique et l'hydrogène, dans les analyses organiques, par G. WHEELER.
 — L'auteur propose ce moyen comme un perfectionnement à la méthode de M. Dumas. Il consiste en deux mots, à placer au fond du tube à combustion du chlorate de potasse pour balayer l'air par l'oxygène, puis à la suite un poids connu (0,5 gr.) d'oxalate de plomb pur séché à 100°, mélé à du peroxyde de cuivre, qui sera destiné à chasser l'oxygène avant de chauffer le cuivre métallique qui est à l'autre extrémité du tube. On recueillera l'acide carbonique total dans le tube à potasse, et on retranchera l'acide fourni par l'oxalate de plomb : quant à l'azote entraîné avec de l'oxygène, on le recueille dans un gazomètre à mercure de Bunsen, et l'analyse endiométrique d'une partie de ce gaz donnera la quantité d'azote.

Sur un nouvel alcool, l'alcool naphthalique (naphten alcool), par NEUHOFF. — L'hydrobichlorure (dichlorhydrine) de cet alcool se produit par l'action de l'acide hypochloreux hydraté sur la naphthaline. Ce composé traité par l'hydrate de potasse donne l'alcool en question, qui cristallise en prismes, est presque insoluble dans l'eau et soluble dans l'alcool et dans l'éther.

Sur les procédés employés pour dessécher les gaz en chimie, par FRÉSENUS. — Se basant sur des expériences faites pour comparer le pouvoir desséchant des diverses substances, chlorure de calcium, acide sulfurique, acide phosphorique anhydre, etc., l'auteur recommande surtout ce qui suit dans les analyses :

1° Si pour doser la quantité d'eau que renferme une substance, on la sèche dans un courant d'air sec, et qu'on absorbe l'eau dans un tube d'absorption, il faut que l'agent dessiccateur employé pour sécher l'air qui arrive, soit le même que celui qu'on prendra pour retirer l'eau à doser. Si, par exemple, l'air avant son entrée avait été desséché avec de l'acide sulfurique, puis l'eau absorbée par le chlorure de calcium, on aurait un résultat trop faible, car le premier agent dessèche plus complètement que le second. On peut employer le chlorure de calcium avant et après, et les résultats sont bons ;

2° Si l'on veut doser un corps (acide carbonique) par la perte de poids d'un appareil, il faut employer, pour arrêter l'humidité, l'agent qui absorbe le mieux, en général l'acide sulfurique ;

3° Dans le titrage de l'acide carbonique par l'absorption du gaz sec dans des tubes de chaux sodée, il faut dessécher l'air contenant l'acide carbonique sur du chlorure de calcium, et non avec de l'acide sulfurique, parce que les tubes à chaux sodée contiennent du chlorure de calcium à une extrémité.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

COMPLÉMENT DES DERNIÈRES SÉANCES.

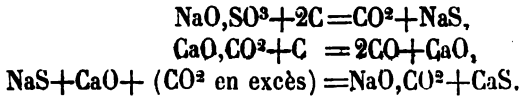
Mémoire sur les perturbations de la planète Pallas, par M. C.-J. SERRET. — « Nous avons été conduit à étendre considérablement l'usage des transcendentes de Bessel et de Laplace ; nous devons dès lors nous préoccuper des moyens qui peuvent en faciliter le calcul numérique, d'autant plus que, comme on le verra bientôt, les vérifications relatives à la théorie de Pallas exigent la détermination d'un grand nombre de transcendentes de Laplace, répondant à des bases très-diverses. Nous avons donc construit, et nous mettons sous les yeux de l'Académie, des tables qui donnent aisément, avec sept décimales exactes, les logarithmes de 18 transcendentes de Bessel et 142 transcendentes de Laplace, entre les limites extrêmes exigées par

l'ensemble des théories planétaires ; on peut encore en conclure, avec une grande précision et une entière certitude, les dérivées successives de la plupart des transcendentes. Ces tables ont été vérifiées avec un soin scrupuleux. L'usage en est presque aussi simple que celui des tables ordinaires de trigonométrie. Cette annexe de notre travail nous semble donc pouvoir intéresser tous ceux qui sont voués aux recherches si pénibles de la mécanique céleste ; on pourrait s'en servir (et nous le ferons peut-être dans la suite) pour embrasser, dans des formules et des tables appropriées, les perturbations de tous les corps circulant dans cette zone si remarquable où l'on a déjà découvert plus de 80 planètes télescopiques dont nous avons soigneusement étudié l'action sur Pallas, l'une d'entre elles. Les résultats de cette étude feront l'objet d'une troisième communication. »

Des erreurs auxquelles peuvent conduire des observations faites à un seul moment de la vie des animaux. — *Note de M. LACAZE-DUTHIERS.* — En résumé, il ne suffit pas qu'un être porte le caractère destiné à le faire classer, il faut encore que les changements qui se passent en lui pendant son évolution soient connus, en un mot, que la valeur des caractères qu'il présente soit vérifiée et démontrée par l'étude des lois du développement.

Etude théorique de la fabrication de la soude, par le procédé Leblanc. — *Note de M. G. KOLB.* — La première réaction qui se passe dans le four à soude est la réduction du sulfate de soude par le charbon. Dans cette réduction, il se forme de l'acide carbonique et non de l'oxyde de carbone. Lorsque le mélange des trois matières est porté au rouge, l'action du charbon se partage entre le sulfate de soude qu'il réduit et la craie qu'il convertit en même temps en chaux. En substituant à la craie son équivalent de chaux, on obtient une soude identique et parfaitement carbonatée.

Il résulte des deux faits précédents que l'acide carbonique de la craie ne contribue pas à la formation du carbonate de soude, et des expériences de laboratoire amènent à conclure que c'est sous l'influence de l'acide carbonique, provenant en partie de la réduction du sulfate de soude et surtout des gaz du foyer du four à soude, que la réaction finale se produit, c'est-à-dire que le sulfure de sodium, la chaux et l'acide carbonique donnent du carbonate de soude et du sulfure de calcium. Cela explique pourquoi on éprouve de telles difficultés à préparer de la soude dans un creuset fermé, tandis qu'on peut en faire d'excellente dans un tube traversé par un courant d'acide carbonique. La formation du carbonate de soude résulte donc de trois réactions qui sont pour ainsi dire simultanées :



L'air rigoureusement sec n'a, entre 0 et 100 degrés, aucune action sensible sur la soude brute, quelle que soit la durée du contact : il n'agit même que par son acide carbonique. A la chaleur rouge et même au-dessous, l'air oxyde le sulfure de calcium, et le sulfate de chaux formé détruit, au lessivage, une partie de la richesse alcalimétrique.

L'air humide agit, au contraire, très-énergiquement sur la soude brute dont la chaux s'hydrate, puis se carbonate, et dont le sulfure de sodium se transforme en hyposulfite ; mais en même temps, le sulfure de calcium se sulfatise soit directement, soit surtout par l'inépuisable intervention de l'oxyde de fer qui se trouve dans la soude anhydre, et qui se régénère indéfiniment par une série de transformations. La lessive obtenue présente une composition très-variable et qui dépend de trois éléments : la concentration de la liqueur, la durée de la digestion et l'élévation de la température. La durée de la digestion et l'élévation de la température favorisent non-seulement la caustification d'une partie du carbonate de soude par la chaux, mais facilitent aussi un échange lent entre le carbonate de soude et le sulfure de calcium. Cet échange paraît résulter d'une formation de sulfhydrate de sulfure de calcium. La concentration de la lessive et la présence de la soude caustique s'opposent complètement à cette formation, qui n'empêche pas un excès de chaux. S'il est donc utile d'avoir un peu de chaux libre dans les soudes brutes, c'est uniquement pour produire une petite quantité de soude caustique qui portera obstacle à la sulfuration des lessives.

Perturbation magnétique du 21 février 1866. — *Note de M. L. DUFOUR (DE LAUSANNE).* — Le 21 février dernier, une perturbation magnétique considérable s'est fait sentir dans une partie de l'Europe, et a affecté, entre autres, d'une manière très-prononcée, les appareils de Paris, Livourne et Rome (*V. Bulletin de l'Observatoire, du 21 février*). En même temps des courants spontanés se sont produits sur un grand nombre de lignes télégraphiques.

Cette production de courants électriques sur des lignes étendues, coïncidant avec un orage magnétique, a déjà été constatée dans quelques occasions ; mais ce qui me paraît devoir être signalé, c'est que, le même jour, des courants exceptionnels ont aussi été observés dans un circuit très-court, dont les deux plaques extrêmes sont séparées seulement par une couche de terrain qui n'a pas 30 mètres d'épaisseur.

BIBLIOGRAPHIE SCIENTIFIQUE.

Année scientifique. — M. Louis Figuier vient de publier à la librairie Hachette, les *Tables décennales alphabétiques (par ordre de matières et par nom d'auteur) de l'Année scientifique et industrielle; précédées d'une causerie avec ses quinze mille souscripteurs: un vol. in-8° de 200 pages.* Prix: 2 francs. — Notre confrère et ami n'exagère rien, quand il dit, à la fin de sa causerie: « Ce livre n'a dû son extrême diffusion, ni à des critiques passionnées, ni à des adulations, ni à l'intérêt. Il a eu des admirations: pour ce qui est noble et grand, pour les grandes entreprises, comme pour les grands talents. Il a servi la cause du progrès sans tapage, sans affectation, sans ostentation. Il a contribué à répandre dans toutes les classes de la société le goût des sciences. Il a rendu des services pratiques aux hommes d'étude et de bonne volonté, et il n'a jamais blessé personne. Annonçons, en même temps, puisque nous y sommes, l'apparition de la première série de la réimpression, illustrée, augmentée, corrigée, de son exposition et histoire des principales découvertes scientifiques modernes, que M. Louis Figuier fait paraître, à la librairie Furne, Jouvet et C^{ie}, sous ce titre: *Les merveilles de la science, ou description populaire des inventions modernes;* 200 livraisons à 10 centimes, ou 20 séries à 1 franc, avec 800 gravures.

Rapport de M. Hofmann. — M. le docteur Quesneville a eu l'heureuse pensée de faire un tirage à part de cent exemplaires seulement du *Rapport sur les produits chimiques industriels* de l'exposition internationale de Londres, traduit de l'anglais par M^{me} Pauline Kopp, épouse de l'habile chimiste, M. Émile Kopp, et revu par M. Hofmann; avec des appendices par MM. Bolley, Stas, Grace-Calvert et Chandon. Volume petit in-4°; prix: 20 francs et 22 francs par la poste, rue de la Verrerie, 53. Ce rapport est certainement le tableau le plus fidèle et le plus savant des immenses progrès que la chimie, la plus utile des sciences, a faits dans ces dernières années.

Étude sur les trichines et les maladies qu'elles déterminent chez l'homme; par H. SCOUTTETEN. Grand in-18 de 102 pages. Paris, Baillière, 1866. — Cette charmante brochure comprend cinq chapitres: Considérations générales et recherches historiques; découverte et histoire; histoire naturelle; trichinose; traitement médical. M. Scouttetten tenait à parler *de visu*; et voici comment il est parvenu à se procurer des trichines: on lira avec plaisir ces quelques lignes de sa préface: — « La difficulté était de se procurer des trichines vi-

vantes ; il n'y en avait point en France, fort heureusement pour le pays, au moment où nous avons commencé nos expériences ; nous nous en sommes assuré en écrivant à Paris et à Lyon ; nous avons dû alors recourir à l'obligeance du célèbre professeur Virchow, de Berlin, qui, avec un empressement pour lequel nous lui témoignons notre gratitude, nous a immédiatement expédié une portion de muscle trichineux d'un homme, et une autre provenant d'un porc. Nous nous sommes livré aussitôt à des études microscopiques ; et, afin d'avoir constamment sous la main des moyens d'étude, nous avons fait avaler à un lapin la portion de chair trichineuse qui nous était inutile. Nous avons vérifié nos propres remarques sur des préparations très-habilement faites par le savant professeur Vogt, de Genève, et qu'il a mises momentanément à notre disposition. Nous pensons donc pouvoir dire que la structure anatomique de la trichine et les conditions physiologiques de son existence nous ont été exactement révélées, guidé que nous étions, d'ailleurs, par les remarquables travaux des auteurs allemands. Ces expérimentateurs sagaces ont étudié si parfaitement la question, qu'ils n'ont laissé à leurs successeurs que le soin de vérifier et d'admirer leurs recherches.

La planche que nous avons fait faire, a été exécutée sous notre direction et d'après nature, par M. Cordier fils, jeune artiste de mérite, qui possède le talent de reproduire avec exactitude, et sans que l'œil quitte le microscope, l'objet qu'il aperçoit dans le champ de l'instrument.

Nous nous sommes servi de deux microscopes : l'un, dont la puissance ne dépassait pas 200 grossissements, et l'autre pouvant atteindre jusqu'à 840 fois le volume naturel de l'objet, développement exagéré, et qui ne permet de voir que des détails infiniment petits.

La reproduction du dessin a été faite par un procédé nouveau de photolithographie, appelé probablement à un grand avenir, et consistant en une image négative prise sur verre, comme dans le procédé photographique ordinaire, et reportée sur pierre par des moyens imaginés par MM. Tessié du Motay et Raphaël Maréchal, fils de notre ami, le célèbre peintre-verrier de Metz, correspondant de l'Institut. »

Nous devons à l'amitié de MM. Tessié du Motay et Maréchal, de pouvoir offrir à chacun des lecteurs des *Mondes* cette belle planche, produit d'un art riche d'avenir, dont nous publierons la description dès que nos amis auront assuré leurs droits de propriété.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 23 Avril 1866.

M. de Paravey adresse une note sur l'étymologie du nom de l'aconit. Nous en extrayons ces quelques lignes. « Parmi les douze noms que porte l'aconit dans l'encyclopédie japonaise, Pen-tsao-kang-mou, on trouve celui-ci : *Ty-Ho* ou le très-grand (*ty*) poison (*to*). *Acon* est le nom des flèches et des lances dans nos langues issues de l'Inde : *Acon-i-to* serait donc celui du poison à flèches, transporté à cette plante aussi célèbre que dangereuse. Pline dit qu'elle se trouve à l'entrée du Pont-Euxin, au port d'Acone qui en aurait ainsi pris le nom.

— M. le maréchal Vaillant croit qu'il n'y a pas de rapport à faire sur les communications de M. Rarchaert, puisqu'elles sont imprimées. Ne devrait-on pas renvoyer au concours du prix de mécanique la locomotive articulée à huit roues accouplées, qui se prête à des vitesses de 30 à 40 kilomètres à l'heure, sur des rampes de 12 à 15 millimètres en plaine, de 20 à 30 millimètres en montagne.

— M. Sisigaglia adresse un fragment de la pierre ponce volcanique dont sont en grande partie formées les îles éruptives de Santorin.

— M. Dupuis croit devoir appeler l'attention sur une nouvelle machine élévatrice d'eau, ingénieuse et simple, appelée par lui pompe capillaire, et qui pourra peut-être recevoir quelques applications. Du fond d'un réservoir supérieur dans lequel on a placé une éponge remplie d'eau partent deux tubes munis de robinets, l'un court, communiquant avec un second réservoir qu'il s'agit d'alimenter, l'autre long et descendant jusque dans un bassin plein d'eau. Supposons le long tube amorcé, c'est-à-dire, plein d'eau, et ouvrons le robinet du petit tube, l'éponge se vide; fermons ce premier robinet, et ouvrons celui du second tube, l'eau de ce second tube est absorbée par l'éponge, et sous l'influence de cette action capillaire, le long tube se remplit de nouveau. On recommence alors l'opération qui se continue toujours dans le même sens.

— MM. Paul Gervais, correspondant, et Charles Coquerel, chirurgien de marine, présentent un mémoire sur le dronte, oiseau disparu mais dont on a récemment découvert, à l'île Maurice, des ossements dont quelques-uns mis sous les yeux de l'Académie, sont du nombre de

ceux découverts par M. Clarke par suite de fouilles faites à l'instigation de M. Coquerel. MM. Gervais et Coquerel établissent dans leur mémoire, accompagné de planches, que le Dronte s'éloignait bien plus du solitaire de l'île Rodrigue (genre *Pezophaps*) qu'on ne l'avait cru jusqu'ici. Son sternum a une forme toute particulière, et bien différente de celui de l'oiseau éteint de Rodrigue, ce qui explique comment Cuvier, qui a vu une partie du sternum du solitaire, a pu l'attribuer à un gallinacé, tandis que de Blainville, en se fondant sur la forme de la tête et des pattes du véritable dronte, a rapproché ce dernier des oiseaux de proie, plus particulièrement des vautours. Les affinités principales du dronte paraissent en effet être avec les accipitres et non avec les gallinacés ou les pigeons, ainsi qu'on l'a dit dans ces derniers temps. Cet oiseau constituait une forme brévipenne peu éloignée des Vulturides quoique réellement distincte de ces oiseaux.

Cette note était à peine déposée sur le bureau, que M. Milne Edwards père, au nom de son fils retenu par son cours à l'École de pharmacie, lisait les conclusions, bien différentes, d'un grand travail sur ce même oiseau. Nous le résumons en quelques mots. L'époque de la destruction du dronte peut être fixée entre 1679 et 1693; et, jusque dans ces derniers temps, on ne le connaissait que par quelques images grossières et par divers fragments de têtes et de pattes conservés dans les musées d'Angleterre et de Copenhague. Aussi les naturalistes ont-ils été partagés d'opinion au sujet de ses affinités zoologiques. Linnée et Latham pensaient que le dronte devait être rangé à côté des antruches. Cuvier le rapprochait des manchots, M. de Blainville crut devoir le classer dans l'ordre des rapaces, à côté des vautours. M. Gervais le comparait au carrama et au kamichi; enfin Reinhard, Strickland, Melville, le prince Charles Bonaparte, et récemment M. Owen l'ont considéré comme appartenant à la classe des pigeons. M. Alphonse Milne-Edwards déduit de ses observations sur l'ostéologie du dronte, que cet oiseau diffère essentiellement soit des rapaces (ou accipitres), soit des échassiers ou des gallinacés; qu'il se rapproche des colombides plus que de tout autre type ornithologique; mais qu'il ne peut pas être considéré comme un pigeon marcheur, ainsi que le pense M. Owen, et qu'il doit être rangé dans une division particulière à côté de la famille des colombides. On voit, par conséquent, que MM. Gervais et A. Milne-Edwards sont en désaccord complet sur cette question zoologique, et nous attendons avec impatience le rapport que M. de Quatrefages, Blanchard et d'Archiac sont chargés de faire sur le travail de ces deux naturalistes.

— M. Coste présente au nom de M. Z. Gerbe, son si habile et si

dévoué préparateur, un mémoire d'embryogénie comparée sur les appareils vasculaires et nerveux des larves des crustacés marins. Le cœur est de tous les organes que présentent les crustacés en naissant, celui dont la forme générale subit le moins de changements ultérieurs. Il est, dans les larves, très-peu différent de ce qu'il sera dans les adultes, et il occupe invariablement la place qu'il aura plus tard. Chez presque tous les crustacés, l'organe central de la circulation est composé de deux parties bien distinctes, l'une enveloppant, l'autre enveloppée. Celle-ci consiste en une sorte de poche contractile, de forme variable, selon les espèces, à piliers musculaires internes, à parois minces, transparentes; présentant de chaque côté une petite fente semi-lunaire, pourvue en dedans d'une valvule de même forme. C'est de cette partie contractile qu'émanent toutes les artères qui vont partout distribuer le sang. La partie enveloppante beaucoup plus vaste, à parois plus minces, communique par trois ouvertures oblongues avec autant de grandes lacunes qui ramènent le sang au cœur. Intermédiaire entre les lacunes veineuses et le cœur artériel, mal assimilée au péricarde, elle remplit exactement le rôle que l'oreillette chez les poissons, par rapport aux veines caves et au ventriculaire. Cinq branches artérielles émergent de la moitié antérieure de la poche contractile centrale; une seule naît de son extrémité postérieure. Des cinq artères antérieures, l'une, artère ophtalmique, qui va directement au cerveau et se distribue dans les pédoncules oculaires, est pourvue à la sortie du cœur de deux espèces de clapets opposés, qui s'écartent et se rapprochent alternativement, pour laisser passer les globules sanguins et empêcher leur reflux au cœur. Deux autres branches, l'une de chaque côté, se portent également en avant, envoient en passant un rameau au foie, et vont se distribuer à la base des antennes externes. Les deux dernières enfin, à leur issue du cœur artériel se réfléchissent immédiatement en bas, et se perdent sous le foie et sur les côtés de l'estomac. L'artère qui naît de l'extrémité postérieure est plus volumineuse; sa marche et ses divisions, dont l'une est l'artère sternale, qui aboutissent aux divers membres ambulatoires, varient d'une espèce à l'autre; des phyllosoïdes au zoé, aux porcellanes, aux crangons, aux homards, etc. Toutes les artères se terminent brusquement à leur extrémité par une ouverture taillée en bec de flûte ovalaire, d'un diamètre beaucoup plus grand que celui des globules sanguins qu'elles transportent. La circulation veineuse, plutôt laminaire que vasculaire, est impossible à décrire. Trois contours principaux, parfaitement circonscrits, deux antérieurs et latéraux, un postérieur et médian, aboutissent au cœur; le sang qu'ils amènent du bouclier céphalique ou des membres du thorax et de l'ab-

domen, pénètrent dans le cœur par deux ouvertures ovalaires, pratiquées sur les parties latérales de l'organe, et garnies en dedans d'une valvule semi-lunaire. Ce sang est formé d'un élément fluide incolore et de très-petits globules irréguliers et diaphanes, en suspension dans le fluide.

Le système nerveux se compose d'une double paire de ganglions ou masses médullaires, auxquels aboutissent des nerfs venant de toutes les parties du corps, réunis entre eux par des cordons longitudinaux. Le système ganglionnaire, eu égard aux régions qu'il occupe, peut se diviser en portion céphalique, en portion thoracique, en portion abdominale. Deux cordons excessivement allongés et grêles, procédant du bord postérieur de la masse cérébrale descendent par l'œsophage, et mettent le cerveau en relation avec la double chaîne de ganglions de la région thoracique. Ces conclusions sont déduites d'observations faites à Concarneau dans des conditions uniques. L'œil embrassait l'embryon tout entier, mis au foyer d'un microscope : l'appareil vasculaire était vu à la fois dans toutes ses ramifications ; on voyait un même globule sanguin partir, circuler, revenir ; dans ces conditions, l'erreur n'est pas possible.

— Un des aides préparateurs du muséum d'Histoire naturelle, en poursuivant des expériences sur la vitalité des crapauds enfermés dans des blocs de plâtre, a vu un jour de jeunes vipères s'échapper d'un bloc au moment de son ouverture. Ces vipères, sans doute, existaient dans l'estomac du crapaud.

— M. Bussy présente : au nom de M. Wurtz, un mémoire sur une nouvelle classe d'urées ; au nom de M. Marchand, pharmacien à Fécamp, un mémoire de statistique sur les industries agricoles du pays de Caux.

— M. Chasles, au nom de M. Poudra, dépose un mémoire sur une nouvelle méthode géométrique pour passer des propriétés de la sphère aux propriétés de l'ellipsoïde.

— M. Velpeau, au nom de M. le docteur Delinda, demande le renvoi à une commission d'un récit circonstancié des phénomènes qui ont accompagné jour par jour l'éruption des fies de la baie de Santorin. Il fait en outre l'analyse d'un petit ouvrage sur la rage en Algérie, de M. le docteur Roucher. Il résulte de cette étude que la rage existe dans l'Algérie ; qu'elle y est indigène et n'a pas été apportée par la conquête ; qu'elle n'est pas le résultat d'une vie sédentaire ; qu'elle n'est pas exclusivement propre au chien, et qu'elle se communique aux chevaux et autres animaux, etc.

— M. le baron Séguier communique au nom de M. Barker, le célèbre fabricant d'orgues, l'observation intéressante d'un cas de foudre

tombée dans ses ateliers le dimanche 8 février. La décharge a mis sur deux points le feu au gaz renfermé dans les tuyaux de conduite en plomb ; et ces points présentaient cette particularité curieuse, qu'ils étaient en face de deux tuyaux l'un en fonte, servant de tuyau de conduite aux eaux des gouttières, l'autre en tôle ayant servi à un poêle, tous deux ne descendant pas jusqu'au sol. On dirait qu'amenée par les deux tuyaux de fonte et de fer, et ne trouvant plus d'issue, la foudre se sera jetée sur les tuyaux de conduite placés en face et assez près. M. Dumas fait remarquer qu'il est urgent que cet accident soit étudié sur les lieux mêmes par la commission municipale de l'éclairage de la ville de Paris.

— M. Balard présente au nom de M. Berthelot un nouveau mémoire relatif à l'action de la chaleur sur l'acétylène.

— M. Blanchard, au nom de M. le docteur Sichel, dépose deux notes très-intéressantes sur deux genres d'insectes, les bourdons et les scolytes dont il a étudié avec le plus grand soin les formes, les habitudes et les transformations ou variétés, bien plus fréquentes et bien plus profondes, qu'on ne le croit généralement.

— M. Edmond Becquerel dépose la première partie d'une étude de M. Bouchotte, sur la conductibilité électrique au sein des solutions contenant plusieurs sels.

— Je présente, a dit M. Pouillet, sous un nom bien cher à l'Académie, et plein d'avenir comme de passé, un Mémoire expérimental de M. Arnould Thénard, fils de notre excellent confrère, sur les piles thermo-électriques. Nous sommes heureux de pouvoir les reproduire.

(A notre grand regret, nous sommes forcé de renvoyer cette note à la prochaine livraison.)

— M. Rayer fait hommage, au nom, de M. le docteur Bertillon d'un travail sur les divers moyens de reculer les limites de la vie humaine.

— L'Académie se forme en comité secret pour discuter les titres des candidats à l'une des places vacantes dans la section de géographie et de navigation. La section propose au premier rang M. Du Puy de Lôme, directeur des constructions navales au ministère de la marine ; au second rang et par ordre alphabétique, dix-sept autres candidats, parmi lesquels MM. d'Abbadie, d'Avezac, Darondeau, Poirel, Liais, etc, M. Du Puy de Lôme sera certainement élu à la presque unanimité des suffrages.

FIN DU DIXIÈME VOLUME.

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR ORDRE DES MATIÈRES

A

- Abeilles, pourquoi travaillent-elles dans l'obscurité, p. 468.
- Absorption de la lumière par les liquides colorés, p. 491; — et radiation dans leurs rapports avec l'état des corps, p. 617.
- Académie des sciences de Bavière; comptes rendus, p. 100; — de Stanislas, p. 64; — impériale de Vienne; comptes rendus, p. 102.
- Acarus dans le miel, p. 499.
- Accélération séculaire du mouvement de la lune, p. 546.
- Accident arrivé au laboratoire de la faculté de médecine, p. 373.
- Acclimatation du quinquina, p. 546; — dans les Indes anglaises, p. 162.
- Accroissement diurne et nocturne des plantes, p. 632.
- Acétate de soude, p. 631.
- Acétylène, p. 673; — formé par la combustion incomplète, p. 366; — uni aux métaux, p. 366.
- Acide camphorique et ses isomères, p. 66; — carbonique dans l'air, p. 375; — citrique extrait du citrate de magnésie, p. 443; — graphitique, p. 503; — fluorhydrique; son emploi dans la fabrication du sucre, p. 421; — formique, 102; — hypoazotique, p. 713; méllitique, 494; — abiétinique, p. 494; — phénique, ses effets réels, p. 460; — phosphorique des coprolithes, p. 101; — sulfurique (préparation de l') sans chambres de plomb, p. 75; — sulfurique, son action sur la benzine, p. 326; — tolylique préparé au moyen du xylol, p. 493; — trithionique (formation de l'), p. 542; — thrithionique, p. 633; — acides anti-moniens, p. 231; — carbonés monobasiques, p. 490; — glycolamiques, p. 490.
- Acier (nouveau procédé de préparation de l'), p. 7; — par le procédé Bessemer, p. 481; — consommé en plumes, p. 92.
- Acoustique (l') au théâtre, p. 603.
- Aérolithe d'Orgueil, p. 233; — du Cap, ib.
- Agence Reuter, p. 469.
- Agent anesthésique nouveau, p. 645; — puissant de destruction, p. 91.
- Agglomération des combustibles minéraux, p. 83.
- Agriculture, sa situation, p. 632.
- Aide-mémoire de voilerie, p. 609.
- Air de l'Atlantique et de quelques salles des tribunaux de Londres, p. 467.
- Album photographique, p. 499.
- Alcalis organiques nouveaux, p. 548.
- Alcool agissant sur le protochlorure de phosphore, p. 712; — naphthalique, p. 714.
- Alcoolisme, p. 116.
- Alcoomètres du système Atkins, p. 235.
- Aliénation des forêts de l'Etat, p. 304.
- Alimentateur automate de M. Thibault, p. 538; — de la ville de Nîmes en eau potable, p. 542; — en eaux de la ville de Nîmes, p. 460.
- Alliances consanguines, p. 675.

Altération par la rouille des vaisseaux cuirassés, p. 90.
 Amidon dans les arbres, p. 367.
 Analyse algébrique, p. 320; — chimique des vins, p. 651; — des mélanges par les indices de réfraction et la densité, p. 625; — spectrale, p. 103; — spectrale de la lumière des comètes, p. 182; — Analyses des cires, p. 546.
 Anatomie, p. 302; — plastique, p. 89.
 Anesthésie; nouvel agent, p. 645.
 Angle de la grande pyramide, p. 479.
 Animaux fossiles d'Athènes, p. 305; — et géologie de l'Attique, p. 610; — utiles du Jardin d'Acclimatation, p. 84.
 Annales de l'Observatoire de Paris, p. 507.
 Année égyptienne, p. 71; — scientifique, p. 718; — de 1865, p. 95.
 Annuaire photographique pour 1866, p. 533; — scientifique, p. 299; — du bureau des longitudes, p. 299.
 Anthères, p. 224.
 Appareil pour conserver une température constante, p. 271; — pour décharger les vaisseaux, p. 420; — de lumière électrique appliqué aux bouées, p. 689; — pour mesurer la vitesse de la lumière, p. 500; — pour opérer en pleine campagne, p. 334; — respiratoire nouveau, p. 649; — respiratoire perfectionné, p. 499; — Appareils fulgurants, p. 91; — pour produire de la glace, p. 584.
 Archéologie rurale, p. 337.
 Argenture de l'aluminium et de l'étain p. 332.
 Arséniure de zinc hydraté, p. 500.
 Art (l') de voiler les embarcations, p. 609.
 Ascension nocturne en ballon, p. 8.
 Assainissement des étables, p. 173; — des villes, p. 367.
 Association britannique, p. 681; — scientifique de France, p. 506.
 Atmomètre, p. 103.
 Attractions locales, p. 548.
 Augmentation du nombre des académiciens, p. 3.
 Autophotographies solaires, p. 519.
 Auto-souleveur, p. 317.
 Axe optique dans le cristal de roche, p. 662.
 Azote exhalé par le fumier, p. 647.

B

Bains électriques, p. 366, 368.
 Baisse barométrique observée à Brest, p. 324, 327.
 Baromètre, p. 260; — anéroïde indicateur du grison, p. 518; — anéroïde perfectionné, p. 250.
 Bateaux à glace, p. 598.
 Batraciens fossiles, p. 45.
 Battitures de fer, p. 279.
 Benzine, p. 682.
 Betteraves ravagées par la noctuelle des moissons, p. 684.
 Beurre (fabrication du), p. 9.
 Bloc énorme de marbre, p. 598; — blocs artificiels, p. 586.
 Bombe monstre, p. 518.
 Bombix cynthia, p. 87.
 Bouillon impossible, p. 467.
 Bourdons et scolytes, p. 724.
 Boussole sur les navires en fer, p. 574.
 Brevet d'invention donné en gage, p. 379; — Brevets (les) d'invention, p. 68.
 Brôme de Schrader, p. 315.
 Bronze d'aluminium, p. 234.
 Bulles de savon, p. 697.
 Bulletin de l'Académie des sciences de Saint-Petersbourg, p. 233; — statistique municipale, p. 303. — 611; 653 — international de l'Observatoire, p. 508; — météorologique de l'Observatoire du Collège romain, p. 189.

C

Câble transatlantique, p. 45, p. 602; — cause de sa rupture, p. 418.
 Calcul des déterminants, p. 320; — des pensions dans les sociétés de prévoyance, p. 384.
 Calorimètre à vapeur de M. Bolley, p. 444.
 Canards sauvages, p. 378.
 Candidats, p. 459; — à la Société royale de Londres, p. 468.
 Caractéristiques des surfaces d'ordre quelconque, p. 459; — d'un système de surfaces, p. 365; — d'un système de courbes, p. 320.
 Carbone (nouvel état du), p. 503.
 Cardinaux gris à tête rouge, p. 86.
 Carte de la lune, p. 47.

- Castor en Lorraine, p. 66; — utile dans les marais, p. 686.
- Catalogue de nébuleuses, p. 598; — d'instruments de physique, de chimie, etc., p. 300.
- Causeries scientifiques, p. 231.
- Causes et effets de la chaleur, p. 303.
- Cellules aériennes et mécanisme de la respiration chez les oiseaux, p. 695.
- Cérium, p. 9, p. 103.
- Cerveau, son poids et son volume, p. 402.
- Chaîne hydraulique pendante, p. 612.
- Chaleur de l'étincelle électrique, p. 711; — employée comme moyen de conservation du vin, p. 467; — latente des corps, p. 265; — spécifique, p. 267.
- Charançons (destruction des), p. 169.
- Charbons et bois dans le Japon, p. 466.
- Chauffage au gaz, des creusets de verrerie, p. 93.
- Chemin de fer du détroit, p. 509; — fluvial et maritime, p. 510.
- Chenevixite, p. 635.
- Cheval; sa viande au point de vue des intérêts agricoles, p. 205.
- Chien fidèle, p. 289.
- Chloroforme supérieur à l'éther, p. 364.
- Chlorure de magnésium, p. 331; — chlorures de toluol et de benzile non identiques, p. 492.
- Choléra, p. 547; — (diagnostic du) p. 281; — fièvre jaune et peste, p. 609; — importé de France à New York, p. 513; — morbus et typhus contagieux, p. 300.
- Chroniques (les petites) de la science, p. 304.
- Ciel (le), p. 633.
- Ciment à base de plâtre, p. 423.
- Classe nouvelle de radicaux métalliques composés, p. 430.
- Classification des animaux, p. 302.
- Code commercial de signaux pour les bâtiments, p. 21.
- Cœur de l'écrevisse, p. 238.
- Collections scientifiques de Melle-lès-Gand (Belgique), p. 610.
- Coloration du verre, p. 322.
- Combustibles minéraux, p. 83.
- Comète de Faye, p. 184; — de Tempel, p. 417; — nouvelle, p. 251; — Comètes (recherches sur les), p. 522.
- Commune modèle, p. 333.
- Composés organiques sulfurés nouveaux, p. 712.
- Compteur de liquide, p. 234.
- Concréteur de M. Frier, p. 684.
- Concrétions des voies respiratoires, p. 115.
- Conduction voltaïque, p. 431.
- Conférence de M. Georges Wille à la Sorbone, p. 638; — Conférences de MM. Delannay et Frémy au Conservatoire de musique, p. 637; — scientifiques de la société des Amis des sciences, p. 505.
- Congélation de animaux, p. 112.
- Congrès botanique, p. 468.
- Conservation des marcs de raisin par la dessiccation, p. 440; — des vins par la chaleur, p. 541; — du lait, p. 46; du vinaigre par la chaleur, p. 443.
- Considérations sur la situation faite à l'agriculture, p. 652.
- Consommation du sucre, p. 466.
- Constitution des corps, p. 195; — physique du soleil, p. 343.
- Contagion cholérique, p. 365; — de la tuberculose, p. 645.
- Coqueluche, p. 229.
- Corps sucré extrait de la benzine p. 713.
- Coton malade, p. 169.
- Couleurs extraites de la théine, p. 443.
- Cours de mécanique et machines, p. 656.
- Couteau galvanocautistique, p. 229; — à chaleur graduée, p. 406; — Couteaux en obsidienne d'Auvergne, p. 321.
- Cowpox, p. 344.
- Cresson (le), p. 609; — aenois, p. 238.
- Crétinisme, p. 321.
- Creusets en magnésie, p. 231.
- Cristal de roche, direction de l'axe optique, p. 662; — cristaux dans une tuile, p. 367.
- Crustacés fossiles, p. 367.
- Cuivre agissant à distance dans le choléra, p. 362, 365.
- Culture des huîtres d'Arcachon, p. 94; du pistacia lentiscus, p. 226.
- Curiosités entomologiques, p. 328.

D

Dangers de la préparation du potassium éthyl et du potassium méthyl, p. 45.

Débris fossiles d'un oiseau gigantesque, p. 420.

Décanat de la Faculté de médecine de Paris, p. 89.

Décharge disruptive, p. 200; — électrique, p. 178.

Décortication perfectionnée, p. 304.

Dépêches télégraphiques expédiées par l'Observatoire impérial, p. 242.

Dépression barométrique du 11 janvier, p. 474.

Désinfectants contre le typhus des bêtes à cornes, p. 467.

Désinfection, p. 174.

Dessiccation des sucres en pain, p. 422.

Destruction des charançons, p. 169; — des couvées de canards sauvages, p. 378; — des odeurs et désinfection, p. 174; — du gribouri écrivain, p. 378.

Détoile (sur la) des vapeurs saturées, p. 425.

Détermination des forces électromotrices, p. 623.

Développement par le sulfate de fer mélangé de gélatine, p. 591.

Déviations de la boussole dans les navires en fer, p. 574.

Diabète, p. 111.

Diagnostic du choléra, p. 281.

Dictionnaire des sciences médicales, p. 673.

Différence de longitude entre Greenwich et Glasgow, p. 257.

Discours de M. Duruy, p. 593; — sur M. Montagne, p. 47.

Disques (sur les) des étoiles dans les télescopes, p. 386.

Dissociation des gaz dans les foyers métallurgiques, p. 676.

Dissolution de la soie, p. 7.

Dissolvants nouveaux de l'or, p. 548.

Distribution des prix aux sociétés savantes des départements, p. 593.

Division du phosphore, p. 712.

Dorure de l'aluminium et de l'étain, p. 332.

Dosage de l'acide phosphorique en présence de l'alumine, p. 712; — de l'azote avec l'acide carbonique et l'hydrogène, p. 714; — du carbone dans l'acier, p. 359.

Dronthe, p. 720.

Durée du jour sidéral, p. 460.

Duvet d'éder, p. 398.

E

Eaux de la Seine en 1865, p. 176; — mères des salines, p. 76; — minérales de Mullaken, p. 103.

Échanges internationaux, p. 373.

Éclairage au gaz perfectionné, p. 470; — au pétrole des chemins de fer, etc., p. 535; des ateliers photographiques, p. 533; — du dôme du Capitole à Washington, p. 596.

Éclipse de lune du 4 octobre 1865, p. 183; — totale du soleil du 23 avril 1865, p. 71.

Économie du bétail, p. 230.

Éder; son duvet, p. 398.

Éducation des cardinaux gris à tête rouge, p. 86; — des Hoccois, p. 687; — du merle-moqueur, p. 227; — scientifique des filles, p. 5.

Elasmothérium, p. 234.

Élection de M. Charles Robin à l'Académie des sciences, p. 3; de M. Jurien de la Gravière, dans la section de géographie, p. 176.

Électricité atmosphérique; procédé pour l'étudier, p. 530; — et orages de la Hollande, p. 446; — statique; nouvelles expériences, p. 401.

Éléments de la soie, p. 493.

Élévation du prix des houilles, p. 45.

Empoisonnement par le laurier-rose, p. 176.

Engrais chimique, p. 684; p. 638.

Enroulement des tiges, p. 411.

Épidémie de trichine en Allemagne, p. 551.

Épilepsie (guérison de l'), p. 644.

Équations personnelle dans les observations micrométriques, p. 256.

Équivalent mécanique de la chaleur, p. 358.

Ermites du Mont-Saint-Théodule, p. 469.

Erreurs des observations faites sur les animaux, p. 716.

Éruption des îles de la baie de Santorin, p. 723; — du Vésuve, p. 547; boueuse des saïses de Paterno en Sicile, p. 586.

Essai des huiles minérales, p. 127.

Essieux actuels et leurs ruptures, p. 290.

Étables (assainissement des) p. 173.

Établissements d'aliénés, p. 232.

Éther méthylique et son emploi dans la fabrication de la glace, p. 561.

Éthylène, p. 673.

Étoiles (groupe d') dans Persée, p. 344; — du trapèze de la nébuleuse d'Orion, p. 694; — filantes, p. 498; — de novembre, p. 235.

Étude sur le littoral français de la Méditerranée au point de vue piscicole, p. 657; — sur les trichines, p. 718; — théorique de la fabrication de la sonde, p. 716; — études sur la fabrication et la pose des câbles sous-marins, p. 608; — sur l'instruction publique en Russie, p. 298.

Étymologie du nom de l'aconit, p. 720.

Évaporateur mécanique, p. p. 332.

Évoluo-gouvernail, p. 514.

Exemple bon à suivre, p. 376.

Expédition au pôle nord, p. 248; p. 336.

Expérience de conduction voltaïque, p.

531; — d'électricité en Chine, p. 583;

— Expériences hydrauliques, p. 475;

— sur l'oxygène et le bioxyde d'hydrogène, p. 630; — synthétiques relatives aux météorites, p. 185.

Explication aux jeunes chimistes,

p. 18.

Exploitation rationnelle, p. 159.

Exploration géologique des Indes britanniques, p. 480.

Exposition universelle, p. 4; — de 1867,

p. 232.

Extincteur appliqué à la médecine,

p. 349, 365.

F

Fabrication — de la soude, nouveau

procédé, p. 603.; procédé Leblanc,

p. -716; — de l'acide citrique par le

citrate de magnésie, p. 443; — de

l'éther méthylique, p. 561; — des

mosaïques en verre, p. 81; — des

verniss, p. 634; — du beurre, p. 9.

— du sucre par le système Kessler,

p. 78; — et pose des câbles sous-

marins, p. 608.

Facultés de médecine, p. 89.

Fécondation artificielle des céréales,

p. 584.

Fer importé en France, p. 420; — pré-

servé dans l'eau de mer, p. 7; —

protégé contre la rouille, p. 46.

Ferme modèle, p. 159.

Feuilles minces de fer, p. 46

Fidélité d'un chien, p. 289.

Fièvres intermittentes; leur cause,

p. 501; — paludéennes et choléra,

p. 176.

Fils de micromètre, p. 599.

Fleurs des crucifères, p. 67.

Flore de la Pensylvanie, p. 419.

Fonctions des feuilles dans la végéta-

tion, p. 320.

Fontaine de Héron multiple, p. 703.

Fonte convertie rapidement en acier,

p. 400.

Force musculaire des insectes, p. 36;

forces électromotrices, p. 623;

magnétiques, p. 589; — moléculaires,

p. 556.

Forêts de l'État, (aliénation des), p. 304;

— et sources, p. 134.

Formation de la pluie, p. 672; — de

l'acétylène dans les combustions in-

complètes, p. -131; — des fleuves,

p. 234.

Fossiles (animaux) d'Athènes, p. 305;—

de l'Himalaya, p. 481.

Foudre, p. 366; 723.

Fouilles de Pikormi, p. 326.

Foyer fumivore de M. Pindray, p. 166.

Frottement des liquides, p. 322.

Fusées de mine, p. 83.

G

Galvanomètre astatique à réflexion,

p. 519.

Gamme (théorie géométrique de la),

p. 564; — sa théorie, p. 705.

Gastrite dans l'alcoolisme, p. 116.

Gaz contenus dans l'eau de mer, p. 100;

— dans les vaisseaux des plantes,

p. 586; — irrespirables des cuves

vinaires. p. 438.

Géodésie astronomique de France

p. 585.

Géologie de la Californie, p. 418.

Géométrie supérieure, p. 15.

Gisement fossilifère du Coupet, p. 360,

365; — gisements de phosphate de

chaux, p. 321.

Glace obtenue par l'éther méthylique,

p. 584.

Glacière domestique, p. 331; — nouvelle,

à vapeur d'eau, p. 668.

Globe-lens perfectionné, p. 533.

Gotre endémique, p. 321.

Gomme du pistacia lentiscus, p. 226.

Goutte guérie par la fleur de soufre, p. 640.
 Grandes usines de France, p. 303.
 Graphotypie, p. 449.
 Gravure graphotypique, p. 519; — à l'acide fluorhydrique, p. 520; — gravures mates sur verre, p. 231; 239, p. 648.
 Grêle observée dans le Caucase, p. 233.
 Groupe d'étoiles dans Persée, p. 344.
 Guano, p. 420.
 Guérison de la goutte, p. 640.
 Guide pratique de la culture du coton, p. 305; — de la fabrication des vernis, p. 654; — du vigneron, p. 655.

H

Habitations lacustres, p. 102.
 Histoire de l'acétate de soude, p. 631; — des crustacés fossiles, p. 673; — naturelle de la trichine, p. 549; — des animaux, p. 302; — physiologique des arbres, p. 460, 542.
 Histologie des corpuscules du sang, p. 239.
 Hocos, leur éducation, p. 687.
 Hommage rendu à un de nos illustres compatriotes, p. 14.
 Homœopathie (l') dans les hôpitaux, p. 653.
 Horloge de l'Hôtel de ville, p. 633.
 Huile de pétrole, p. 6; — huiles minérales, p. 127.
 Huitres d'Arcachon, p. 94.
 Hydrocyanure de rosaniline, p. 489.
 Hydrogène dégagé à l'électrode positif d'un voltamètre, p. 628.
 Hypertrophie chronique des amygdales, p. 633.

I

Illusions d'optique, p. 171; — à Polytechnic Institution, p. 243.
 Îlot Dacorognio, p. 547; — volcanique près de Santorin, p. 325; — volcanique, près de Santorin, p. 366; p. 459.
 Imitation des météorites, p. 368.
 Importation de fer en France, p. 420.
 Impression des médailles et des planches photographiques, p. 591.
 Indium, p. 640; — de la blende de Freiberg, p. 403.
 Indicateur du grison, p. 818.

Indication de la rupture des verres des signaux, p. 380; — indications (sur les) du baromètre, p. 260.
 Indice de réfraction des corps biréfringents, p. 624.
 Induction volta-électrique, p. 709.
 Industrie des eaux-mères des salines, p. 76.
 Inégatités du mouvement des taches du soleil, p. 324.
 Inflorescence des crucifères, p. 67.
 Influence de la lumière colorée sur le sirop de sorgho, p. 592; — sur l'enroulement des tiges, p. 411; — des divers rayons de la lumière blanche sur la végétation, p. 629; — de l'avenir sur les sociétés industrielles, p. 287; — des forêts sur les sources, p. 134; — des marées sur la rotation de la terre, p. 543; — du milieu sur le pouvoir émissif des corps, p. 627.
 Infusoires dans les matières purulentes, p. 231.
 Insolation et humidité dans les Indes, p. 101.
 Instruction publique en Russie, p. 296.
 Instruments d'optique, p. 558.
 Intersection de deux surfaces de second ordre, p. 526.
 Iode dans les plantes aquatiques, p. 322.
 Iodure de potassium, p. 230; — ses propriétés, p. 273.
 Iquique et les nitrrières naturelles, p. 378.
 Iridoscope, p. 587.
 Irrigations p. 216.

J

Jardin d'Acclimatation, p. 84.
 Ladrerie du porc dans l'antiquité, p. 633.
 Lait conservé, p. 46.
 Lampe électrique de M. Serrin, p. 517.
 Langue universelle, p. 21.
 Lanterne pour lire en voyage, p. 537.
 Larves des crustacés marins, p. 722.
 Laryngoscope, p. 584.
 Leçon sur la machine à vapeur, p. 509.
 Legs à l'Académie des sciences de Vienne, p. 482.
 Levés des plans à la stadia, p. 607.
 Limites entre l'espèce et la variété, p. 98.
 Locomotion des poissons, p. 633.
 Locomotive à roues horizontales, p. 847.

- Lois fondamentales du monde physique, p. 608, 611; — mathématiques de la réunion des corps simples, p. 585.
- Longitude (différence de) entre Greenwich et Glasgow, p. 257.
- Lumière colorée; son influence sur le sirop de sorgho, p. 592; — du magnésium, p. 67, 171, 241; — électrique dans les gaz très-raréfiés, p. 357; — électrique appliquée aux bouées, p. 689.
- Lune (action de la) sur les protubérances des marées, p. 323; — (influence de la) sur l'aiguille aimantée, p. 101; — (influence de la) sur la rotation de la terre, p. 487.
- Machine à air chaud, p. 684; — électrique rendue impuissante, p. 479; — de M. Moltz, p. 704; — élévatoire d'eau, p. 720; — (petite) à vapeur, p. 91; — pneumatique à piston libre, p. 43.
- Machines à traction sur les routes ordinaires, p. 597.
- Mackwiller (tumulus de la forêt de), p. 172.
- Magnésium (lumière du), p. 171.
- Magnétisme (faits nouveaux du), p. 93; — des navires en fer, p. 658; — et taches solaires, p. 175.
- Maladie des bestiaux traitée par des sulfites alcalins, p. 9; — des étoffes de coton, p. 169.
- Maladies de la vessie, p. 325.
- Manuel d'analyse chimique des vins, p. 651.
- Marais utilisés pour le castor et la zizanie aquatique, p. 686.
- Mars de raisin conservés par la dessiccation, p. 440.
- Marées (influence des) sur la rotation de la terre, p. 93, 177, 543.
- Marteaux en porphyre, p. 365.
- Masse d'or cristallisé, p. 417.
- Mastic de Chio, p. 226.
- Maternités, p. 320.
- Matière colorante des raisins rouges, p. 548.
- Mécanique et machines, p. 656.
- Médecine diagnostique du choléra, p. 231; — opératoire, p. 548.
- Membranes des anthères, p. 224.
- Mémoire sur la transformation des séries et sur quelques intégrales définies, p. 609.
- Mémoires de l'académie de Stanislas, p. 64; — sur le choléra, p. 547.
- Merle moqueur, p. 227.
- Merveilles (les) célestes, p. 606; — de l'art naval, p. 606; — du monde invisible, p. 606.
- Métamorphoses (les) des insectes, p. 607.
- Météores détonants de novembre, p. 252; — hydrologiques, p. 634.
- Météorites, p. 176, 183, 325, 500; — tombées près d'Annale, p. 238; — expériences synthétiques, p. 388.
- Micromètre, p. 599.
- Minerai riche en cérium, p. 9.
- Minéralisation du chardon végétal pour l'apprêt des lainages, p. 82.
- Mines d'or et d'argent de l'Amérique, p. 640.
- Monde de la mer, p. 323.
- Mont Cenis (percement du), p. 600.
- Morphogénie moléculaire, p. 367, 435.
- Mort de M. A. Oppel, p. 50; — de MM. Forchhammer et Eastlake, p. 50; — du capitaine Fowke, p. 50.
- Morts par la foudre, p. 688.
- Morne (pêche de la) à Terre-Neuve, p. 376.
- Moteur à gaz de M. Hugon, p. 390; — magnéto-électrique, p. 332, 590.
- Mouvement apparent d'une image réfléchie, p. 306; — brusque du baromètre au moment d'un coup de tonnerre, p. 508; — horticole, p. 303; — mécanique converti en chaleur, p. 418; — particulier des corps élastiques sur des tubes en vibration, p. 354; — (inégalités du) des taches du soleil, p. 324.
- Mouvements (les) de l'atmosphère et des mers étudiés pour la prévision du temps, p. 604.
- Moyen de préserver les fumeurs des effets de la nicotine, p. 476.
- Musée paléontologique de Meechers, p. 166.
- Musées nationaux et locaux de portraits photographiques, p. 465.
- Naufrages en 1864, p. 170.
- Navigation à vapeur; premiers essais, p. 654.
- Nébuleuses, p. 598.
- Nitrières naturelles du Pérou, p. 378.
- Nivellements barométriques, p. 235.
- Noctuelle des moissons, p. 684.
- Noix de coco, p. 172.
- Nombre des académiciens augmenté, p. 3.
- Notice sur les premiers essais de navigation à vapeur, p. 654.
- Nouvelles scientifiques de Vienne, p. 480.
- Objectif universel de M. Darlot, p. 533.

- Observations de la comète de Faye, p. 184; — de quelques nébuleuses, p. 234; — du satellite de Sirius, p. 233; — faites en ballon, p. 701; — météorologiques à Madrid, p. 103; — à Subiaco, p. 195; — internationales, p. 464; — de l'arrondissement de Montargis, p. 672.
- Observatoire de Cambridge (États-Unis), p. 464; — physique central de Russie, p. 598.
- Œuf de poisson revêtu d'un tissu soyeux, p. 365; — trouvé dans une masse de goémon, p. 367.
- Œuvres de Lavoisier, p. 329.
- Optique météorique, p. 646.
- Opuscules de physique, p. 608.
- Orages de la Hollande, p. 446.
- Orbite de la comète de Tempel, p. 417.
- Orchidées, p. 232.
- Organes femelles chez les kangaros, p. 459.
- Orge naturelle ou maltée; comparaison de leurs pouvoirs nutritifs, p. 599.
- Orgue pneumato-électrique, p. 409.
- Ornements retirés de tombes celtiques, p. 172.
- Osiose, p. 681.
- Ossements du dronte, p. 720.
- Ostréiculture (l') à Arcachon, p. 247.
- Oubli des traditions académiques, p. 2.
- Oxygène et ozone, p. 637; — extrait de l'acide sulfurique, p. 334; — (expériences sur l') et le bioxyde d'hydrogène, p. 630; — ozone et eau, p. 100.
- P**
- Panoramas photographiques, p. 499.
- Papier nouveau pour la photographie p. 92.
- Parallaxe de Sirius, p. 234.
- Parasite de l'abeille, p. 397.
- Parole visible et alphabet physiologique universel, p. 600.
- Pêche de la morue à Terre-Neuve, p. 376.
- Peintures du musée de South-Kensington, p. 421.
- Pepsine, p. 13.
- Percement du Mont Cenis, p. 600.
- Perfectionnement du baromètre anéroïde, p. 250.
- Période annuelle du baromètre, p. 101.
- Période décennale des variations magnétiques et des taches solaires, p. 101.
- Perturbation magnétique du 21 février 1866, p. 717; — Perturbations de la planète Pallas, p. 715.
- Peste des bestiaux, p. 380.
- Petites chroniques de la science, p. 304.
- Pétrole, p. 6; — en Angleterre, p. 374; — en Italie, p. 171, 249; — inodore, p. 374.
- Phénol, p. 497.
- Phénomènes calorifiques produits par des changements de volume, p. 358; — d'optique météorique, p. 646; — observés dans les trombes, p. 194; — volcaniques aux alentours de l'Etna p. 459.
- Philosophie de l'exercice, p. 335.
- Phosphate de chaux fossile, p. 351; — des dépôts jurassiques, p. 102; — gélatineux favorable à la putréfaction, p. 442.
- Phosphore (division du), p. 712.
- Phosphorescence, p. 117.
- Photographie, (nouvelle lumière artificielle pour la), p. 9; — appliquée à la géographie, p. 672; — en relief, p. 92; — photographies d'ouvrages d'art, p. 168; — du spectre, p. 263; — des taches solaires, p. 547.
- Photosphère solaire; sa profondeur, p. 671.
- Physiologie, p. 302; — de la voix et de la parole, p. 178; — des mouvements, p. 548.
- Physique moléculaire, p. 195.
- Piano-violon, p. 332.
- Pierre ponce volcanique des îles de Santorin, p. 720; — pierres météoriques, p. 380.
- Pile de Bunsen perfectionnée, p. 634; — thermo-électrique nouvelle, p. 103; — de M. Marcus, 519; — piles thermo-électriques, p. 724.
- Pisciculture sur le littoral de la Méditerranée, p. 657.
- Pistacia lentiscus, p. 226.
- Plan de la baie de Santorin, p. 583.
- Planchette perfectionnée, p. 528.
- Planète nouvelle, p. 252; 30. 417.
- Plantes à feuillage ornemental, p. 105.
- Poids du cerveau, p. 102.
- Point de rayonnement d'étoiles filantes, p. 257.
- Poisons épidémiques, p. 6.
- Polariscope nouveau, p. 40.
- Pôles des aimants, p. 231; — des barreaux aimantés, p. 589.
- Pomme de terre dite d'Australie, p. 423; — de Norvège, p. 424.

Pompe à incendie à vapeur, p. 642; — par combustion, p. 81.
 Pompes à vapeur, p. 690.
 Pont gigantesque, p. 598.
 Port-Saïd, p. 91.
 Potassium éthyl (danger de la préparation du), p. 45.
 Poule double, p. 478.
 Poulets (emploi des) pour la destruction du gribouri écrivain, p. 378.
 Pouvoir absorbant du charbon des coquilles de noix de coco, p. 172; — nutritif comparé de l'orge naturelle ou maltée, p. 599.
 Prédications de M. Mathieu de la Drôme, p. 67.
 Préparation de l'acide sulfurique sans chambres de plomb, p. 75; — de l'acier, nouveau procédé, p. 7.
 Pression atmosphérique en Autriche, p. 483.
 Prime d'honneur de l'agriculture, p. 165.
 Prisme polarisateur, p. 40; — prismes à réflexion, p. 103.
 Prix proposé, p. 248; — prix Barbier, p. 456; — Prix Godard, p. 456; — prix proposés, p. 457; — distribués aux sociétés savantes des départements, p. 593; — Lavisson, p. 512; — des arts insalubres, p. 454; — Breant, p. 455; — Jecker, p. 456; — de mathématiques, p. 413; — d'astronomie, p. 413; — de mécanique, p. 414; — de statistique, p. 411; — Bordin, p. 414; — de Laplace, p. 415; — des sciences physiques, p. 416; — proposé par la société industrielle d'Amiens, p. 375; de l'Académie des sciences, p. 330; — proposés par la Société batave de Rotterdam, p. 51; — pour une nouvelle application économique de la pile de Volta, p. 461; — de physiologie expérimentale, p. 451; — de médecine et de chirurgie, p. 452.
 Problème de géométrie, p. 691.
 Procédé Bessemer pour la production de l'acier, p. 481; — Leblanc, p. 350; — de fabrication des mosaïques en verre, p. 81; — de minéralisation du chardon végétal pour l'apprêt des lainages, p. 82; — nouveau de photographie en relief, p. 92; — pour étudier l'électricité atmosphérique, p. 530.
 Production artificielle du diabète, p. 111.
 Projectiles oblongs, p. 237.

Promenades scientifiques dans les environs de Paris, p. 682.
 Propulseur hydraulique, p. 682.
 Protection du fer contre la rouille, p. 46.
 Protubérances des marées, p. 323; — du soleil, p. 184.
 Puits artésien de Rochefort, p. 499; — artésiens de Chicago, p. 419.
 Purification du gaz de l'éclairage, p. 99.
 Putréfaction favorisée par le phosphate de chaux gélatineux, p. 442.
 Pyrénées (les) p. 335.

Q

Questions d'analyse indéterminée, p. 237.

R

Radiation et absorption dans leurs rapports avec les couleurs des corps, p. 617.
 Radicaux métalliques composés, p. 430.
 Rage en Algérie, p. 723.
 Raies du spectre, p. 172.
 Raifort sauvage, p. 316.
 Rapport de M. Hofmann, p. 718; — sur le grand prix de 50,000 francs, p. 515.
 Ravageurs des forêts, p. 26.
 Ravages occasionnés aux betteraves par la noctuelle des moissons, p. 684.
 Réactif nouveau de l'acide urique, p. 421.
 Réclamation, p. 691; — de M. Airy, p. 658.
 Récompenses honorifiques, p. 6. 593.
 Reconnaissance d'un nouveau genre, p. 45.
 Rectifications, p. 639.
 Réflexion totale, p. 625.
 Réfraction solaire, p. 341, 547, 671, — de la lumière appliquée à certains dosages qualitatifs, p. 624.
 Régélation, p. 699.
 Régénération des os par le périoste, p. 546.
 Régulateur gyrométrique, p. 519.
 Remède contre la maladie des vers à soie, p. 459; — de M. Worms contre la peste des bêtes à cornes, p. 421.
 Répertoire de chimie appliquée, p. 300.

Repertorium für physikalische Technik, p. 403.
 Reproduction photographique de sculptures du seizième siècle, p. 41.
 Réseau triangulaire havarois, p. 100.
 Résistance des limailles aux courants p. 241.
 Respect des corps, p. 2.
 Respiration chez les oiseaux, p. 695.
 Réunion des sociétés savantes, p. 89.
 Rivière des Amazones, p. 6.
 Roméine, minéral nouveau, p. 39.
 Rotation de la terre, p. 57, 383.
 Rubidium, p. 103.
 Rupture (cause de la) du câble transatlantique, p. 418.

S

Des verres des signaux, p. 380.
 Saint-Théodule, station météorologique, p. 191.
 Satellite de Sirius, p. 233.
 Science (la) populaire, p. 471; — des athées, p. 62.
 Sculptures du seizième siècle reproduites par la photographie, p. 9.
 Sels de l'acide hydantoïnique, p. 497.
 Semaines scientifiques, p. 230.
 Séparation de l'argent et du plomb, p. 600; — du cobalt d'avec le manganèse et le nickel, p. 40; — d'une lessive de potasse ou de soude pure, p. 711.
 Signal d'alarme pour les incendies, p. 249; — de l'abaissement de l'eau dans les machines à vapeur, p. 91.
 Société aéronautique de la Grande-Bretagne, p. 7; — de prévoyance, p. 381; — industrielle d'Amiens, p. 285; — météorologique de l'Angleterre, p. 248; — Royale d'Ecosse, p. 470.
 Sociétés savantes (réunion des), p. 89, 506.
 Soie (dissolution de la), p. 7.
 Soirée de la société Royale, p. 518; — de la société royale astronomique, p. 167.
 Soirées scientifiques de la Sorbonne, p. 242; — de province, p. 508.
 Solive hydrostatique, p. 80.
 Soude (composition de la) extraite du sel marin, p. 319.
 Souffle des océans, p. 234.
 Soufflerie de précision, p. 707.
 Soufflures de l'acier, p. 231, 274.

Soufre noir, p. 366.
 Soulèvement de la baie de Santorin, p. 672.
 Spectre des comètes, p. 182; — de la comète de M. Tempel, p. 175, 251; — solaire photographique et spectres stellaires, p. 364.
 Spectro-réfractomètre, p. 666.
 Sphéromètre, p. 350.
 Station météorologique sur le mont Théodule, p. 491.
 Statistique des chevaux en France, p. 170; — municipale, p. 303; — médicale des établissements d'aliénés, p. 232.
 Styrol, p. 673.
 Succédané des serpents de pharaon, p. 469.
 Sucre des îles Sandwich, p. 90; — fabriqué par le système Kessler, p. 78.
 Sulfate de fer mélangé de gélatine pour le développement, p. 591.
 Sulfures de calcium et de magnésium, p. 42.
 Surfaces réglées tétraédrales symétriques, p. 484.
 Système de clarification des eaux de la Durance, p. 633; — Kessler pour la fabrication du sucre, p. 78; — silurien de la Bohême, p. 482.

T

Table de mortalité, 175.
 Taches du soleil, p. 40, 231; — solaires photographiées, p. 547.
 Télégraphe autographique, p. 370.
 Télégraphe électrotypique à un fil, p. 332; — de l'Atlantique du nord, p. 47; — imprimant, p. 332; — russo-américain, p. 245; — transatlantique, p. 470.
 Télégraphie électrique, p. 47.
 Télescope à installer sur les Andes, p. 693.
 Température constante, moyen de la conserver, p. 271; — extraordinaire de janvier à Munster, p. 381; — en Autriche, p. 483.
 Températures constantes, p. 475; — élevées, produites par le gaz, p. 95.
 Tempête du 2 janvier, p. 90; — du 11 janvier à Cherbourg, p. 192.
 Tension électrique des pointes, p. 403.
 Têtes de saint Mansuy et de saint Gérard, p. 64.

Thé des pauvres, p. 314.
 Théine (couleurs extraites de la) p. 443.
 Théorie de la gamme, p. 703; — De la lune, p. 54, 181; — géométrique de la gamme, p. 564; — des résidus, p. 302; — Mécanique de la chaleur, p. 469; — Mécanique de l'électricité, p. 202; — véritable du procédé Leblanc, p. 350.
 Thermochimie, p. 73.
 Thèses de M. E. Duclaux, p. 610.
 Titres scientifiques de M. Jurien de la Gravière, p. 179.
 Tonneur de M. Ferd. Bouquié, p. 509.
 Traditions académiques, p. 165.
 Traité de médecine opératoire, p. 548; — des matières médicales, p. 673; — d'optique photographique, p. 655, 673; — élémentaire d'astronomie, p. 608; — élémentaire de botanique, p. 300; — Pratique d'analyse chimique, p. 303.
 Traitement curatif de l'épilepsie, p. 644; — de la maladie des bestiaux par des sulfites alcalins, p. 9; — des mélasses, p. 641; — du phosphate de chaux fossile, p. 351.
 Transformation des séries, p. 609.
 Transmission électrique du temps à Glasgow, p. 249.
 Transmutation des métaux, p. 554.
 Travaux des réservoirs des eaux de la Dhuy et de la Marne, p. 93; — sous-marins, p. 9
 Tremblement de terre à Spolète, p. 585.
 Trichine (la) au point de vue de l'hygiène publique, p. 551.
 Trichines, p. 584.
 Trichinose, p. 584.
 Trombes, p. 194.
 Tuberculose au point de vue de la contagion, p. 645.
 Truffières de Vacluse, p. 643.
 Turbine exceptionnelle, p. 683.
 Typhus contagieux et choléra, p. 300; — des bêtes à cornes, p. 169.

U

Urée dans le lait des herbivores, p. 94.
 Usines (grandes) de France, p. 303.
 Utilisation des marais pour le castor et la zizanie aquatique, p. 686.

V

Vaccine et cowpox, p. 344.
 Vaisseaux cuirassés altérés par la rouille, p. 90; — laticifères, p. 365.
 Valéraldéhyde, p. 235.
 Variabilité du jour sidéral, p. 364, 439.
 Variations du niveau de la Baltique, p. 236.
 Ventilation, p. 398.
 Ver marin phosphorescent, p. 395; — trouvé dans un œuf frais, p. 478.
 Vernis, p. 654.
 Vers à soie de l'ailante, p. 467.
 Viande (aspect de la) saine et de la viande malade, p. 243.
 Viande conservée, p. 673; — de cheval, p. 205.
 Vibrations des fils électriques, p. 171; — des tubes et des règles, p. 334.
 Vin (conservation du) par l'emploi de la chaleur, p. 167.
 Vinaigre conservé par la chaleur, p. 441.
 Vins conservés par la chaleur, p. 541; rouges naturels et colorés artificiellement, p. 513.
 Vision binoculaire, p. 102.
 Vitesse de la rotation de la terre, p. 637.
 Vœux de bonne année, p. 1.
 Vol des oiseaux, p. 29.
 Volière à Pinceloup, p. 687.
 Voyage de circumnavigation de la frégate *Novara*, p. 482; — du professeur Agassiz au Brésil, p. 683.
 Voyages en chemin de fer, p. 8.
 Vulgarisation à Londres, p. 45.

X

Xylote, p. 493.

Y

Yeux artificiels, p. 420.

Z

Zizanie aquatique, utile dans les marais, p. 686.
 Zônes d'orages à grêles, p. 319, p. 393.
 Zoologie, p. 302.

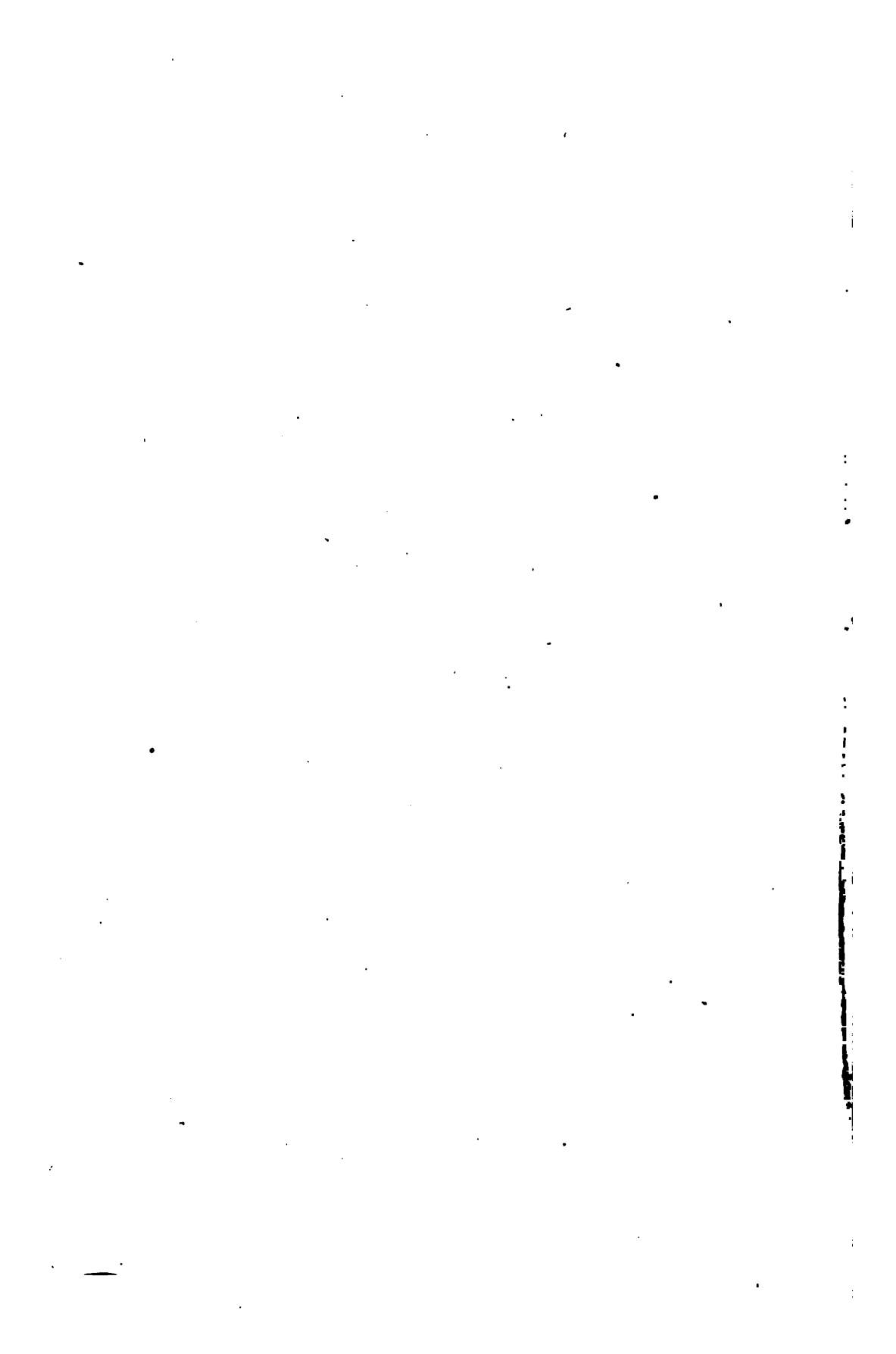


TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR NOMS D'AUTEURS

A

- Achard.** (Auguste). Prix des arts insalubres, p. 331, 454.
Adam. Chenevixite, p. 635.
Adams. Étoiles filantes de novembre, p. 255.
Agazzis. Poissons nouveaux, p. 6. — Voyage au Brésil, p. 683.
Airy. Boussole sur les navires en fer, p. 581. — Réclamation, p. 658.
Albrecht (l'Archiduc). Photographies d'ouvrages d'art, p. 168.
Alcan (Michel). De l'influence et de l'avenir des sociétés industrielles, p. 287.
Alexandre. Plumes en acier, p. 92.
Allégret. Théorie de la lune, p. 54. — 181. — Variabilité du jour sidéral, p. 364. — Réfutation des objections de M. Delaunay, p. 543.
Alphand. Plantes à feuillage ornemental, p. 108.
Alvarez. Lettre au P. Secchi, p. 195.
Andræ (Victor). Vaccine et cowpox, p. 345.
André (Ed). Plantes à feuillage ornemental, p. 108. — Le mouvement horricole, p. 303.
Anix (Edmond). Réclamation, p. 459.
Ansel. Baromètre Anéroïde indicateur du grison, p. 518.
Aquaconne (Paul), Éducation des hocos, p. 687.
Arbois (d') de Jubainville. Chevalier de la Légion d'honneur, p. 596.
Archereau. Production de l'oxygène par l'acide sulfurique, p. 331.

- Arthur** (le capitaine). Boussole indicative automatique, p. 519.
Ashe (E.-D.) Constitution physique du soleil, p. 343. — Projet d'installation d'un télescope sur les Andes, p. 693.
Asselin. Dictionnaire des sciences médicales, p. 673.
Auclair. Diagnostic du choléra, p. 282.
Auxiron (Claude d'). Premiers essais de navigation à vapeur, p. 655.
Auzoux. Anatomie plastique, p. 89.
Aveling. Machines à traction sur les routes ordinaires, p. 597.

B

- Babington,** p. 468.
Baillet. Prix Barbier, p. 456. — Médaille d'argent, p. 596.
Baillou. Candidat, p. 459, 546.
Balard. p. 2. État actuel de l'industrie des eaux mères des salines, p. 76.
Baud. Mosaïques en verre, p. 81.
Barh (J.) Sur les oxydes d'erbium et de terbium, p. 714.
Barker. Orgue pneumatique - électrique, p. 409. — Observations de cas de foudre, p. 723.
Barker (G.-H.) Destruction des odeurs et désinfection, p. 174.
Barrande (Joaquim). Système silurien de la Bohême, 482, 483.
Barreswil (Ch.). Répertoire de chimie appliquée, p. 300.
Bateman (G.). p. 468.
Baudelot. Mention honorable, p. 416.
Baudrimont. Expériences sur l'oxy-

- gène et le bioxyde d'hydrogène, p. 629.
- Baumgartner** (le baron de). Legs à l'Académie des sciences de Vienne, p. 482.
- Baxendell**. Peste des bestiaux, p. 380.
- Bazin** (Charles). Ravages occasionnés aux betteraves par la noctuelle, p. 684.
- Beardslee** (G.-W.). Agent puissant de destruction, p. 91.
- Beade-Moulin**. Destruction des charçons, p. 169.
- Beaujeu** (le R. P.). Composition des battitures de fer, p. 279.
- Beckly** (Miss), Astronome photographe, p. 417.
- Becquerel**, p. 4. — Zone d'orages à grêle, p. 319, 393. — Allocation pour instruments météorologiques, p. 629. — Formation de la pluie, p. 672.
- Beetz** (W.). Dégagement d'hydrogène à l'électrode positif d'un voltamètre, p. 628.
- Beilstein** (F.). Sur la non-identité des chlorures de toluol et de benzine, p. 492.
- Bell** (Alexandre). Parole visible et alphabet physiologique universel, p. 600.
- Belou**. Machines à air chaud, p. 682.
- Bence-Jones** (Henry). Production artificielle du diabète, p. 111.
- Bennett** (G.-G.), p. 468.
- Bernard** (Claude). Diabète, p. 2, 112.
- Bert**, p. 242. Prix de physiologie expérimentale, p. 451.
- Berthelot**. Recherches de thermo-chimie, p. 73, 459. — Formation de l'acétylène dans les combustions incomplètes, p. 131. — Formation de l'acétylène, p. 366. — Métaux unis avec l'acétylène, p. 366. — Nouvelle note sur l'acétylène, p. 673. — Action de la chaleur sur l'acétylène, p. 724. — Nouvelle classe de radicaux métalliques composés, p. 430.
- Berthoud** (Henry). Les petites chroniques de la science, p. 304.
- Bertillon** Prolongation de la vie humaine, p. 724.
- Bertin** (A.). Nouveaux opuscules de physique, p. 608.
- Bertrand**. Influence des marées sur la rotation de la terre, p. 95, 177, 506.
- Bertrand de Lom**. Roméine, p. 39. — Gisements de phosphate de chaux 321. — Curiosité entomologique, p. 328.
- p. 321 — Gisement fossilifère du Compt, p. 365.
- Besnier**. Concrétions des voies respiratoires, p. 115.
- Bessemer**. Préparation de l'acier, p. 7.
- Béard de Wouves**. Médecine diagnostique du choléra, p. 281.
- Billot**. Éducation des cardinaux gris à tête rouge, p. 86.
- Bischoff**. Poids spécifique du cerveau, p. 102, 482.
- Blanchard**. Assainissement des villes, p. 367. — Rapport sur les travaux scientifiques, p. 595. — Ravages occasionnés aux betteraves par la noctuelle, p. 684.
- Blanchère** (de la). Les ravageurs des forêts, p. 26.
- Blandfort**. Restes fossiles de l'Himalaya, p. 481.
- Blazek** (Gabriel). Géométrie, p. 102.
- Blume**. Moyen de reconnaître les vins colorés artificiellement, p. 513.
- Boblique**. Nouveau mode de traitement du phosphate de chaux fossile, p. 341.
- Bobœuf** (P.-A.-F.). De l'alcool phénique, p. 304.
- Boileau**. Nommé officier de la Légion d'honneur, p. 593.
- Boillot** (A.). Trait élémentaire d'astronomie, p. 605.
- Bolley**. Calorimètre à vapeur, p. 444.
- Bonelli**. Télégraphe électrotypique, p. 332.
- Bonnet** (J.-B.). Turbine exceptionnelle, p. 683.
- Bouniakowsky**. Questions d'analyse indéterminée, p. 237.
- Borelli**. Vol des oiseaux, p. 29.
- Bortschof**. Prix Demidoff, p. 236.
- Borodin**. Action du sodium sur la valéraldéhyde, p. 235.
- Bossange**. Échanges internationaux, p. 373.
- Boettger**. Pierres météoriques, p. 380.
- Bouchon**. Prix proposé, p. 248.
- Bouchotte**. Conductibilité électrique dans les solutions, p. 724.
- Boudet**. Piano violon, p. 332. — Conférences scientifiques au bénéfice de la Société de secours des amis des sciences, p. 505.
- Boudin**. Sur les cas de mort par la foudre, p. 687.
- Bouley** (Henry), p. 632.
- Bouquis** (Ferdinand). *Touneur la Ville-de-Charleroi*, p. 509.

- Beur (Edmond).** Cours de mécanique, p. 656.
- Beur (Edmond).** Mort, p. 474.
- Bourget.** Médaille d'or, p. 595.
- Boutan,** p. 242.
- Bowditch.** Perfectionnement de l'éclairage au gaz, p. 470.
- Brandes (Thomas).** Mort, p. 472.
- Brandt (G.-E.).** Elasmotherium, p. 234.
- Brandt (F.).** p. 234.
- Breton (Philippe).** Rotation de la terre, p. 57, 383.
- Brewster (Sir David).** Les brevets d'invention, p. 68. — Pierres des fées, p. 470. — Parole visible, p. 602.
- Brinkoff.** Nouveau papier pour la photographie, p. 92.
- Brodie (Sir B.-C.).** Nouvel état du carbone; acide gras liq. p. 503.
- Brongniart.** Exposé des procédés de décortication perfectionnée, p. 304.
- Brongniart (Adolphe).** Discours sur la tombe de M. Montagne, p. 47.
- Brouardel.** Mention honorable, p. 457.
- Broughton (G.).** Sur quelques propriétés des bulles de savon, p. 697.
- Brown.** Calorimètre à vapeur, p. 444.
- Browning (John).** Baromètre, p. 262.
- Buckton.** Méthyl-mercure, p. 19.
- Buckland.** Acclimatation en Angleterre, p. 162.
- Buff (H.).** Recherches expérimentales sur l'induction volta-électrique, p. 709.
- Buhl,** p. 101.
- Bukley (Charles-S.).** Télégraphe russo-américain, p. 245.
- Bunsen,** p. 482; — Sur les oxydes d'erbium et de terbium, p. 714,
- Bureau,** p. 242; 546.
- Burg (Von).** Manivelles multiples, p. 102.
- Burg.** Action prophylactique du cuivre à distance dans le choléra, p. 362.
- Burr (T.-W.).** Note sur lettre grecque d'Hercule, p. 237.
- Calligny (de).** Frottement des liquides, p. 322.
- Camden.** L'art de voler les embarcations, p. 609.
- Candolle (A. de).** Congrès botanique, p. 468.
- Canning.** Câble transatlantique, p. 602.
- Carius (L.).** Sur un corps sucré extrait de la benzine, p. 713.
- Carl (Ph.).** Repertorium für physikalische Technik, p. 103.
- Caron** p. 633; — Soufflures de l'acier, p. 231, 274.
- Carpenter.** Vulgarisation, p. 45; — Sur l'équation personnelle, p. 236; — Observations de longitude, 258.
- Carrey Lea.** Développement par le sulfate de fer, p. 591.
- Carrington (R.-C.).** Sur un groupe d'étoiles dans Persée, p. 344.
- Catalan (E.).** Mémoire sur la transformation des Séries, etc., p. 609.
- Cauchy.** Brevet d'invention donné en gage, p. 379.
- Gauderay.** Faits nouveaux de magnétisme, p. 93,
- Cavaillé-Coll (A.).** Soufflerie perfectionnée, p. 707.
- Cavalleri (le P.).** Phénomènes observés dans les trombes, p. 194.
- Cazin (Achille).** Expériences sur le moteur à gaz de M. Hugon, p. 390. — Sur la détente des vapeurs sursaturées, p. 425.
- Champouillon.** Hypertrophie chronique des amygdales, p. 633.
- Chanrau.** Récompense, p. 454.
- Charton.** Assurances sur la vie, p. 322.
- Charles.** Médaille Copley, p. 14. — Caractéristiques d'un système de courbes quelconques, p. 320. — Caractéristiques de surfaces d'ordre quelconque, p. 365, 459.
- Chateau.** Assainissement des villes, p. 367.
- Chatel (Victor).** Assainissement des étables, p. 173. — Bon exemple à suivre, 376.
- Chatin (Ad.),** p. 44. — Existence d'une troisième membrane dans les anthères, p. 224. — Iode dans les plantes aquatiques, p. 322, 546. — Le cresson, p. 609.
- Chautard (Jules).** Recherches sur différents acides, p. 66. — Lumière du magnésium, p. 67.
- Chauveau.** Prix de médecine et de chirurgie, p. 452.

C

- Caffin d'Origny.** Guérison de la goutte, p. 640.
- Cahours.** Densité de l'acide acétique, p. 266.
- Cailletet (L.).** Dissociation des gaz des hauts fourneaux, p. 672, 676.
- Calandrelli (l'abbé).** Mort, p. 474.

- Chauvin.** Dessiccation des sucres en pain, p. 422.
- Chenu.** Prix de statistique, p. 331, 414.
- Chevalier.** Remède contre la maladie des vers à soie, p. 459.
- Chevrenl.** Élu vice-président de l'Académie des sciences, p. 2.
- Chiapella (C.).** Le merle moqueur p. 227.
- Chrétien.** Cas de régénération des os par le périoste, p. 546.
- Church.** Minerai riche en cérium, p. 9.
- Civiale (Aimé).** Applications de la photographie à la géographie, p. 672. — Panoramas et album photographiques, p. 499.
- Clausen (Th.),** p. 233; Comètes de Biéla, p. 236.
- Cloez.** Prix Jecker, p. 456.
- Clauzard.** Appareil photographique pour opérer en pleine campagne, p. 534.
- Coignard.** Machines à air chaud, p. 682.
- Collas (Cl.).** Phosphate de chaux gélatineux et putréfaction, p. 442.
- Collins (P.-M.-D.).** Télégraphe russo-américain, p. 245.
- Combes,** p. 248.
- Communes (de) de Marsilly.** Lois fondamentales du monde physique, p. 608.
- Comte.** Fusées de mine, p. 83.
- Gonnay (E.).** Télégraphe russo-américain, p. 245.
- Cook (Henry-Fitz).** Sur la graphotypie, p. 449.
- Cooke.** Perfectionnement du baromètre anéroïde, p. 250.
- Coquerel (Charles).** Sur le dronte, p. 720.
- Corenwinder (B.).** Fonction des feuilles dans la végétation, p. 320
- Corneillan (M^{me} de)** Faits observés sur le bombyx cynthia, p. 87.
- Coste.** Culture des huîtres, p. 94. — Cours d'embryogénie comparée, p. 646.
- Coulvier - Gravier.** Étoiles filantes, p. 497.
- Cramer (Émile).** Sur les éléments de la soie, p. 493.
- Crampon (Ernest).** Culture du pistacia lentiscus, p. 226.
- Grépin-Deslinsel.** Betteraves ravagées par la noctuelle, p. 685.
- Criswick.** Observations de longitude, p. 257. — Sur l'équation personnelle, p. 256.
- Crookes (William).** Procédé d'amalgamation, p. 9.
- Crum-Brown (A.).** Classification chimique, p. 470.
- Cybils.** Viande conservée, p. 673.

D

- Dallmeyer.** Lentilles à grand angle, p. 381.
- Damour.** Roméine, p. 39.
- Darest.** Candidat, p. 3.
- Darker.** Kaldéoscope, p. 243.
- Darlot.** Objectif universel, p. 534.
- Darwin (Charles),** p. 468.
- Daubeny,** p. 468.
- Daubrée.** Météorites, p. 176, 325. — Expériences synthétiques relatives aux météorites, p. 185, 388, 500. — Aéro-lithe d'Orgueil, p. 233. — Météorites tombés près d'Aumale, p. 258.
- Davaine.** Prix Bréant, p. 455. — Histoire naturelle de la trichine, p. 549.
- Davanne.** Annuaire photographique pour 1866, p. 533. — Eclairage des ateliers photographiques, p. 533.
- Decaisne.** Acclimatation de l'arbre à quinquina, p. 546.
- Decemelandt (G.).** Xylole, p. 493.
- Decharme.** Sur la simplicité et la généralité des lois du monde physique, p. 611.
- Decroix.** Usage alimentaire de la viande de cheval, p. 205; — Parallèle entre le choléra et le typhus contagieux, p. 300.
- Degoussé.** Puits artésien à Rochefort, p. 499.
- Deherain.** Annuaire scientifique, p. 299.
- Deherain (Pierre-Paul).** Prix Bordin, p. 455.
- Delaunay,** p. 4. — Théorie de la lune, p. 54. — Influence des marées sur la rotation de la terre, p. 177. — Distance du soleil à la terre, p. 299. — Réponse à M. Allégret, p. 459. — Variabilité du jour sidéral, p. 364. — Action des marées sur la lune, p. 323, 506, 546. — Conférence au conservatoire de musique, p. 637.
- Delbœuf.** Nouvelles illusions d'optique, p. 171.
- Delcominète.** Nouvel agent anesthésique, p. 645.
- Deleuil.** Machine pneumatique à piston libre, p. 41. 242. — Catalogue des

- instruments de physique, etc., p. 300.
 — Transport de gaz liquéfié, p. 508.
- Delpech.** Dernière épidémie de trichine en Allemagne, p. 551.
- Demarquay.** Action de l'air dans la respiration, p. 40. — Sur l'avant-bras et sur le bec de lièvre, p. 325.
- Demiente.** Fabrication du sucre, p. 78.
- Des Cloiseaux.** Arséniure de zinc hydraté, p. 500.
- Des Coraux.** Appareil pour décharger les vaisseaux, p. 420. — Chemin de fer fluvial et maritime, p. 510.
- Deshayes,** p. 482.
- Désir (Mlle).** Du rôle des sciences dans l'éducation des filles, p. 5.
- Deslonchamps (Eugène-Eudes).** Médaille d'argent, p. 596.
- Desmartis (Louis et Téléphe, père et fils).** Application thérapeutique de l'extincteur de M. Carlier, p. 349.
- Desormeaux.** Mention honorable, p. 452.
- Deville (Charles-Sainte-Claire).** Îlot volcanique près de Santorin, p. 325. — p. 459. — Îlot Dacorognio, p. 547.
- Deville (Henry-Sainte-Claire),** p. 95. — Dissociation des gaz composés, p. 676.
- Didion (le général).** Calcul des pensions dans les Sociétés de prévoyance, p. 381.
- Didiot.** Mémoire sur le choléra, p. 548.
- Dietrich.** Nouveau réactif de l'acide urique, p. 421.
- Dieulafoy.** Médaille d'argent, p. 596.
- Delfuss-Ausset.** Station météorologique sur le col Saint-Théodule, p. 191. — Ermites du Mont Saint-Théodule, p. 469.
- Donné.** Mémoire sur la contagion, p. 365.
- Douvillé.** Prix fondé par Mme la marquise de Laplace, p. 415.
- Dressier.** Fonctions des cellules aériennes chez les oiseaux, p. 695.
- Dubois.** Sur le mouvement apparent déterminé par l'image réfléchié d'un point lumineux, p. 306. — Critique sur le mémoire de M. Delaunay, p. 460. — Baisse barométrique extraordinaire observée à Brest, p. 325, 327. — Influence de la lune sur la rotation de la terre, p. 487. — Réplique à M. Delaunay, p. 543.
- Duboscq.** Spectroscope vertical, p. 403.
- Dubrunfaut.** Mare de la soude brute, p. 319; — Osmose, p. 681.
- Duchartre.** Tubercules de certaines orchidées, p. 232. — Influence de la lumière sur l'enroulement des tiges p. 411; — Accroissement diurne et nocturne des plantes, p. 632.
- Duchemin (Émile).** Ver marin phosphorescent, p. 393. — Aearus du sucre dans le miel, p. 499.
- Duchenne (de Boulogne).** Physiologie des mouvements, p. 548.
- Duclaux (E.).** Thèses pour le doctorat ès sciences physiques, p. 610.
- Dufour (L.).** Perturbation magnétique du 21 février 1866, p. 717.
- Dumas.** Densité de l'acide acétique, p. 266. — Mare de la soude brute, p. 319. — Œuvres de Lavoisier, p. 329. — Rapport au Sénat sur le prix de 50,000 francs pour une nouvelle application économique de la pile de Volta, p. 461. — Rapport sur le grand prix de 50,000 francs, p. 515.
- Dumast (baron G. de).** Viande de cheval, p. 210.
- Duméril (A.).** Annuaire scientifique, p. 299.
- Dumont (Aristide).** Alimentation en eaux de la ville de Nîmes, p. 460. — p. 542.
- Dumoulin.** Appareil pour mesurer la vitesse de la lumière, p. 500.
- Duncan (J.-Matthews).** Lois de la fécondité humaine, p. 470.
- Dunkin.** Sur quelques exemples particuliers d'équation personnelle, p. 256. — Observations de longitude, p. 257.
- Dupré.** Prix Bordin, mention très-honorable, p. 497. — Réclamation, p. 583. — Lois qui président à la réunion des corps simples, p. 568.
- Dupuis.** Nouvelle machine élévatoire d'eau, p. 720.
- Dupuis de Lome.** Candidat, p. 459.
- Dupuy de Lome.** Propulseur hydraulique, p. 682.
- Duruy.** Discours à la distribution des prix des Sociétés savantes, p. 593.
- Dutirou (le R. P.).** Spectro-réfractomètre, p. 668.
- Duvillers.** Quelques faits d'histoire naturelle, p. 478.

E

Eastalke. Mort, p. 50.

Edlund (E.). Phénomène calorifique et

X

équivalent mécanique de la chaleur, p. 358.
Effenberger (A.). Eaux minérales de Mullaken; p. 103.
Elliott. Galvanomètre astatique de M. Thomson, p. 519.
Ellis. Equation personnelle, p. 236.
Ellis (Alex. John). Parole visible, p. 602.
Enslie. Charbons et bois au Japon, p. 466.
Esterhazy (le prince). Photographies d'ouvrages d'art, p. 168.
Esterno (le comte d'). Le vol des oiseaux, p. 29.
Eyber. Travaux sous-marins, p. 9.

F

Faa de Bruno. Réclamation, p. 691.
Fabre. Médaille d'or, p. 595.
Fairman. Pétrole en Italie, p. 249.
Faivre. Gaz dans les plantes, p. 586.
Famintzin. Action de la lumière sur la croissance du cresson alénois, p. 238.
Favre. Pouvoirs calorifiques des gaz, p. 392.
Favre. (Henry). Transmutation des métaux, p. 554.
Faye. Taches du soleil, p. 40. — Mouvement des taches du soleil, p. 231. — Inégalités du mouvement des taches du soleil, p. 324. — Réfraction solaire, p. 547. — Images photographiques des taches solaires, p. 547. — Profondeur des taches du soleil, p. 102.
Felgel (Robert). Planète Galathée, p. 102.
Fergusson. Créé baron, p. 6.
Ferrère. Benzine, p. 682.
Figuier (Louis). Année scientifique de 1865. p. 95; p. 718.
Filhol. Prix Barbier, p. 456.
Fitzcook. Gravure graphotypique, p. 519.
Flammarion (Camille). Les merveilles célestes, p. 606.
Flaud. Pompe à incendie à vapeur, p. 642. — 690.
Fletcher. Sur z d'Hercule, p. 257.
Fleury-Lacoste. Guide pratique du vigneron, p. 655.
Foissac. Les trois fléaux: le choléra, la fièvre-jaune et la peste, p. 607.
Ferchhammer. Mort, p. 50.
Fosters. Feuilles minces de fer, p. 46.

Foucault (Léon). Rotation de la terre, p. 57.
Fouqué, p. 326. — Mission, p. 366. — Plan de la baie de Santorin, p. 583. — Soulèvement de la baie de Santorin, p. 672.
Fournié (Edouard). Physiologie de la voix et de la parole, p. 178.
Fowke (le capitaine). Mort, p. 50.
Fowler. Chemin de fer du détroit, p. 509.
Franken (Von). Phosphate de chaux des dépôts jurassiques, p. 102.
Frankland. Accusé faussement, p. 19.
Franz (J.). Transmutation des métaux, p. 554.
Frémy, p. 3, 506; — Conférence au Conservatoire de musique, p. 637.
Frésenius. Sur les procédés employés pour dessécher les gaz, p. 715.
Frickenhaus. Emploi de l'acide fluorhydrique dans la fabrication du sucre, p. 421.
Friedel. Prix Jecker, p. 456. — Arséniure de zinc hydraté, p. 500.
Frier. Concréteur, p. 681.
Fritzsche. Bronze d'aluminium, p. 234. — Sel double d'oxalate et de chlorure de sodium, p. 236.
Froment. Vibration des fils électriques, p. 17.
Fryer. L'air de l'Atlantique et l'air de quelques salles de tribunaux de Londres, p. 467.
Fullerton, p. 519.

G

Gaiffe. Fusées de mine, p. 83.
Galbati. Vaccine et cowpox, p. 345.
Galibert. Encouragement, p. 331, p. 454. — Remerciements à l'Académie et demande de concourir pour 1866, p. 499. — Nouvel appareil respiratoire, p. 649.
Gallavardin. Vaccine et cowpox, p. 345.
Galton (F.). Secrétaire de l'Association britannique, p. 681.
Galy-Calazat. Conversion rapide de la fonte en acier, p. 400.
Gangneux. Musée paléontologique de Meechers, p. 166.
Gatellier (Emile). Prix proposé, p. 248.

- Gauckler.** Expériences hydrauliques, p. 475.
- Gaudin (Marc-Antoine).** Morphogénie moléculaire, p. 367 ; — 435.
- Gaudry (Albert).** Animaux fossiles d'Athènes, p. 305. — Géologie de l'Attique, p. 610. — Fouilles de Pikermi, p. 326.
- Gaugain (J. M.).** Décharge électrique, p. 178. — Sur la décharge disruptive, p. 200.
- Gauley.** Moteurs électriques, p. 590.
- Gaumé (Dominique).** Reproduction photographique de sculptures du seizième siècle, p. 11.
- Gauthier.** Auto-souleveur, p. 317.
- Geinitz,** p. 482.
- Gervais (Paul).** Candidat, p. 3. — Zoologie, p. 303. — Sur le dronte, p. 720.
- Gerbe (Z.).** Mémoire d'embriogénie comparée, p. 722.
- Geuther (A.).** Acides carbonés monobasiques, p. 490.
- Gilbert.** Mémoire d'analyse algébrique, p. 320.
- Gill (G.).** Sur la régulation, p. 699.
- Girard (Maurice).** Les métamorphoses des insectes, p. 607.
- Giraud (Léopold).** La science des athées, p. 62. — Action des marées sur la lune, p. 322.
- Giroud.** Températures constantes, p. 475.
- Gisborne.** Fer préservé dans l'eau de mer, p. 7.
- Glaisher (James).** Deuxième ascension nocturne en ballon, p. 8. — Société aéronautique, p. 7. — p. 168, 232. — Étoiles filantes de novembre, p. 233. — Sur les indications du baromètre, p. 260. — Observations faites en ballon, p. 701.
- Gobin.** Minéralisation du chardon pour l'apprêt des lainages, p. 82.
- Godde.** Evoluogouvernaïl, p. 514.
- Godron (D.-A.).** Têtes de saint Mansuy et de St-Gérard, p. 64. — Castor en Lorraine, p. 66. — Inflorescence et fleurs des crucifères, p. 67.
- Goebel,** p. 233.
- Goubeau.** Viande de cheval, p. 213.
- Goullon.** Saut brusque du baromètre au moment d'un coup de tonnerre, p. 508.
- Goupillière (Hatton de la).** Leçon sur la machine à vapeur, p. 509.
- Gournerie (de la),** p. 459. — Surfaces réglées tétraédrales symétriques, p. 484. — Intersection de deux surfaces du second ordre, p. 526.
- Grandeau.** Traité pratique d'analyse chimique, p. 303.
- Grant.** Transmission électrique à Glasgow, p. 249. — Différence de longitude entre Greenwich et Glasgow, p. 257.
- Graux.** Pomme de terre d'Australie, p. 423.
- Gray.** p. 468.
- Greaver.** Cônes du second ordre, p. 16.
- Greely.** Ressources minérales de l'Amérique, p. 640.
- Grenade.** Météorites tombés près d'Aumale, p. 239.
- Grenier.** Médaille d'argent, p. 596.
- Greville Williams.** Action de l'acide sulfurique sur la benzine, p. 326.
- Griess (P.).** Acide oxybenzamique, p. 489.
- Griffith (G.).** Secrétaire de l'association britannique, p. 681.
- Grimaud (de Caux).** Indemnité, p. 453.
- Gris (Arthur).** Amidon des arbres, p. 367. — Histoire physiologique des arbres p. 459, 542, 546.
- Grosch (Louis).** Eclipse totale du 23 avril 1863, p. 71.
- Grove (W.).** Président de l'Association britannique, p. 681.
- Gruner (L.).** Agglomération des combustibles minéraux, p. 83.
- Guardia.** Laderie du porc dans l'antiquité, p. 633.
- Guérin.** Couteaux en obsidienne d'Auvergne, p. 321.
- Guibout.** De la tuberculose au point de vue de la contagion, p. 645.
- Guillemin (A.).** Annuaire scientifique, p. 299; — Le ciel, p. 633.
- Guinier.** Expérience avec le laryngoscope, p. 584.
- Gumbel.** p. 100.
- Gylden (H.).** Parallaxe de Sirius, p. 234.

H

- Hallam.** Feuilles minces de fer, p. 46.
- Hankel (W.).** Théorie mécanique de l'électricité, p. 202.
- Harding (A.).** Étoiles filantes de novembre, p. 233.

Harrison. Globe-lens, p. 533.
Hartnaek. Nouveau polariscope, p. 40.
Hartnup. Tempête du 2 janvier, p. 90.
Hausmann. Bulletin de statistique municipale, p. 303, p. 611.
Havrincoart (le marquis d'). Engrais chimique, p. 681.
Hébert. Soirée scientifique à Caen, p. 508.
Heer, p. 482.
Heintz (W.). Acides glycolamiques, p. 490.
Hélie. Prix Godard, p. 436.
Helmersen, p. 237.
Helmholtz, p. 671.
Hermagis. Globe-lens de M. Harrison perfectionné, p. 533.
Herschell (Sir John). Aérolithe du Cap, p. 233. — Spectroscope, p. 403. — Rectification, p. 639.
Herschel (A. S.). Sur les météores détonnants de novembre, p. 252. — Etoiles filantes de novembre, p. 255. — Point de rayonnement d'étoiles filantes, p. 257.
Herzog (G.). Sels de l'acide hydantoinique, p. 497.
Heulhard-Darcy. Fièvres paludéennes et choléra, p. 176.
Hipp. Télégraphe électrotypique, p. 332.
Hirn. Chevalier de la légion d'honneur, 596.
Hitchcock. Gravure graphotypique, p. 549.
Hofmann. Un mot d'explication aux jeunes chimistes, p. 18; — Nouveaux alcalis organiques, p. 548.
Hoffmann (F.-A.) Influence de la lumière colorée sur le sirop de sorgho, p. 592.
Hoffmann (A.-E.). Créosote et phénol, p. 407. — Rapport sur les produits chimiques industriels, p. 718.
Hoek. Recherches sur les comètes, p. 522.
Hogg, p. 468.
Holland. Mention honorable, p. 416. — Encéphale des poissons, p. 545.
Holloway. Echanges internationaux, p. 373.
Holtz. Machine électrique, p. 704.
Hoorweg (J. L.). Détermination de forces électromotrices, p. 623.
Houdin (Robert). L'iridoscopa, p. 587.
Huggins (William). Sur les étoiles de l'intérieur du trapèze de la nébuleuse d'Orion, p. 694; — Spectre de la comète de Tempel, 251.

Hunter (John). Pouvoir absorbant du charbon des coquilles de noix de coco, p. 172.
Huxley. Batraciens fossiles, p. 45. — Vulgarisation, p. 45.

I

Icilius (G.). Influence du milieu sur le pouvoir émissif, p. 627.

J

Jacini. Percement du mont Cenis, p. 600.
Jackson. Viande conservée, p. 673.
Jacobi. Alcomètres du système Alkins p. 235.
Jacobi (H.). Compteur liquide, p. 234.
Jahns. Planchette perfectionnée, p. 528.
Jamin, p. 242, p. 506.
Janssen. Spectroscope, p. 103. — Prix Bordin, p. 331. — Récompense, p. 415.
Jaworsky, p. 237.
Jeannel. Histoire de l'acétate de soude, p. 631.
Jellincks. Température et pression atmosphérique en Autriche, p. 483.
Johnson. Boussole sur les navires en fer, p. 581.
Joly (Alphonse). Télégraphe imprimant, p. 832.
Jones (E.) Etoiles filantes de novembre p. 255.
Jones. (R.-A.). Moyen d'indiquer la rupture des verres dans les signaux, p. 380.
Jonquières (de). Propriétés des systèmes de surface d'ordre quelconque, p. 229.
Jouanne (C.). Machines à air chaud, p. 681.
Jurian de la Gravière (vice-amiral). Elu membre de l'Académie, p. 176. — Ses titres scientifiques, p. 179.
Justin. Signal de la baisse de l'eau des chaudières à vapeur, p. 91.

K

Kachler. Le métal indium, p. 640.
Kaemtz. Directeur de l'Observatoire physique central de Russie, p. 598.

- Kericouff** (H. de). Nouveau télégraphe autographique, p. 370.
- Kessler**. Fabrication du sucre, p. 78. — Gravure à l'acide fluorhydrique, p. 520. — Gravure mate sur verre, p. 648.
- Khanikoff** (N. de.). Etude sur sur l'instruction publique en Russie, p. 298.
- Kirchhoff**. Spectre, p. 264.
- Knapp** (F.). Dosage quantitatif de l'acide phosphorique, p. 712.
- Kobell**. p. 100.
- Kolb** (G.). Etude théorique de la fabrication de la soude, p. 716.
- Kopp** (E.). Examen chimique, d'ornements retirés de tombes celtiques, p. 472.
- Kreoke** (F. W. C.). Electricité atmosphérique et orages en Hollande, p. 466.
- Krueger**. Sur un groupe d'étoiles dans Persée, p. 344.
- Kundt** (A.). Mouvement des corps élastiques posés sur des tubes ou des règles en vibration, p. 354.
- L**
- Lacaze-Duthiers**. Candidat, p. 3; — Erreurs des observations sur les animaux, p. 746.
- Ladd**. Pile thermo-électrique de M. Marcus, p. 519.
- Lamont**, p. 100. — Prismes à réflexion, p. 103. — Sur la période annuelle du baromètre, p. 401. — Influence de la lune sur l'aiguille aimantée, p. 101.
- Landolt** (H.). Analyse des mélanges par les indices de réfraction, p. 625.
- Lanfrey**. Mosaïques en verre, p. 81.
- Langlois**. Acide trithionique, p. 33.
- Lannoix**. Vaccine et cowpox, p. 345.
- Laparront** (de). Médaille d'argent, p. 596.
- La Tour du Pin** (le comte L. de). Moyen de préserver des effets de la nicotine, p. 476. (Voyez Tour.)
- Laugier**. Turbine exceptionnelle, p. 683.
- Laurent**. Puits artésien à Rochefort, p. 499.
- Laurent** (H.). Théorie des résidus, p. 302.
- Laussedat**. p. 242.
- Lawes**. Pouvoir nutritif comparé de l'orge naturelle ou maltée, p. 599
- Lebel**, p. 632.
- Leblanc**. Typhus contagieux des bêtes à cornes, p. 654.
- Legolle** (Léon). Traité de botanique, p. 300.
- Lee** (John). Mort, p. 473.
- Leeland**. Microscope binoculaire, p. 520.
- Lefort**. Urée dans le lait, p. 94.
- Lefort** (Léon). Les maternités, p. 320.
- Legal**. Dessiccation des sucres en pains p. 422.
- Legrand du Saulle**. Mention honorable, p. 452.
- Lemaire**. Effets réels de l'acide phénique, p. 460.
- Lemkès**. Sur la pepsine, p. 13.
- Lenormand** (François). Ilot volcanique près de Santorin, p. 325. — Lettre sur l'ilot volcanique de Santorin, p. 366. — Soulèvement de la baie de Santorin, p. 672.
- Lepaute** (Henri). Horloge de l'Hôtel de ville, p. 633.
- Le Roux**. Réclamation, p. 241.
- Lespès**. p. 242.
- Lethaby**. Typhus des bêtes à cornes, p. 169. — Aspect de la viande saine et de la viande malade, p. 243.
- Leuchtenberg** (le duc Nicolas de). Pyrite magnétique de Bodenmais, p. 234.
- Levavasseur**. Viande conservée, p. 673.
- Leven**. Prix Barbier, p. 456.
- Le Verrier**. Observation des taches du soleil, p. 326. — Association scientifique. p. 506. — Annales de l'Observatoire, p. 548.
- Liebig**. Ventilation, p. 598.
- Liès-Bodard**. Analyse des cires, p. 516.
- Lindelof**. Problème de géométrie, p. 691.
- Linton** (Thomas-J.). Pompe par combustion, p. 81.
- Lippemann**. Accident arrivé au laboratoire de la Faculté de médecine, p. 373.
- Lissajous**. p. 242. — Vibrations des fils électriques, p. 171. — Soufflerie perfectionnée, p. 707.
- Littrow** (Otto de). Spectromètre, p. 103. — Lettre au P. Secchi, p. 184.
- Lloyds**. Feuilles minces de fer, p. 46.
- Lobatto**. Mort, p. 689.
- Loiseau**. Brevet d'invention donné en en gage, 379.
- Louis**. Sur la foudre, p. 366.
- Lubbock** (sir J.). Vulgarisation, p. 45.
- Lucas** (Félix). La phosphorescence, p. 117. — Les essieux actuels et leurs

- ruptures, p. 290. — Paquet cacheté, p. 584.
- Luynes.** Prix Jecker, p. 456.
- Luys.** Prix de médecine et de chirurgie, p. 452.
- Lyell (Charles).** Vulgarisation, p. 45. — p. 482.
- Lynn.** Sur l'équation personnelle, p. 256.
- M**
- Machaffier.** Protection du fer contre la rouille, p. 46.
- Machlachan.** Musée de portraits photographiques, p. 465.
- Maiche.** Dorure et argenteure de l'aluminium et de l'étain, p. 332.
- Maistre (Jules).** Influence des forêts sur les sources. — Des irrigations; p. 216. — Appareil pour conserver une température constante, p. 271.
- Majeswki.** Mouvement des projectiles oblongs des canons rayés, p. 237.
- Malaguti.** Cristaux dans une tuile, p. 367.
- Maly (Rich.-L.).** Recherches sur l'acide abiétinique, p. 495.
- Maxhelm.** Don de huit mémoires de Lagrange, Dalemert, etc., p. 629.
- Marchand.** Mémoire de statistique, p. 723.
- Marcus.** Nouvelle pile thermo-électrique, 103.
- Mardigny (de).** Médaille d'argent, p. 595.
- Maréchal.** Gravures mates sur verre, p. 231, 239, 648. — Gravure chimique, p. 620.
- Marès.** Médaille d'argent, p. 596. — Prix des vins de l'Hérault, p. 671.
- Marey.** Annuaire scientifique, p. 299.
- Margollé.** Annuaire scientifique, p. 299.
- Mariage.** Betteraves ravagées par la noctuelle, p. 685.
- Marié-Davy (H.).** Les mouvements de l'atmosphère et des mers, considérés au point de vue de la prévision du temps, p. 604.
- Marion Simm's.** Maladies de la vessie, p. 325.
- Marrès.** Nommé correspondant, p. 632.
- Marschall (le comte).** Nouvelles scientifiques de Vienne, p. 480.
- Martius.** Acide phosphorique des coprolythes, p. 101.
- Masson.** Éclairage au pétrole des chemins de fer, etc., p. 535. — Petite lanterne pour lire en voyage, p. 537. — Dictionnaire des sciences médicales, p. 673.
- Mayer.** Action des marées sur la rotation de la terre, p. 323. — Mention honorable, p. 416.
- Méhay.** Sur la chaleur latente des corps, 265.
- Melde (F.).** Absorption de la lumière par les liquides colorés, p. 491.
- Mène (Ch.).** Composition des battitures de fer, p. 279.
- Menschutkian (N.).** Action de l'alcool sur le protochlorure de phosphore, p. 712.
- Menu de Saint-Mesmin.** Annuaire scientifique, p. 299.
- Merian.** p. 482.
- Mesnet.** Mémoire sur le choléra, p. 547.
- Meunier (Victor).** P. 3, 176. — Générations spontanées, p. 99.
- Meyen.** p. 324.
- Meyersten.** Sphéromètre, p. 359.
- Meynet.** Prix de médecine et de chirurgie, p. 452.
- Michel.** Théorie géométrique de la gamme, p. 561.
- Miers (G.).** p. 468.
- Millot-Brulé.** Le thé des pauvres, p. 314. — Le raifort sauvage, p. 316.
- Milne-Edwards (Alphonse).** Crustacés fossiles, p. 367. — Grand prix des sciences physiques, p. 416. — Histoire des crustacés fossiles, p. 673. — Sur le dronte, p. 721.
- Minet.** Procédé pour étudier l'électricité atmosphérique, p. 530.
- Miroude.** Appareil de lumière électrique appliqué aux bobées, p. 689.
- Moeller.** p. 233.
- Moesta.** Eclipse totale du 23 avril 1865, p. 71.
- Moinet.** Levés des plans à la stadia, p. 607.
- Molin (le général comte de).** Moteur magnéto-électrique, p. 332, 590.
- Monchowen (D.-V.).** Traité d'optique photographique, p. 656. — Optique photographique, p. 673.
- Monover.** Locomotion des poissons, p. 633.
- Moncel (du).** Réclamation, p. 241.
- Monin-Japy.** Chauffage au gaz des creusets de verrerie, p. 93.

Montagne. Discours prononcé sur sa tombe, p. 47.
Montigny. Tension électrique des pointes, p. 403.
Moor. p. 100.
Moor (Dr.). p. 468.
Moor (S.). p. 468.
Moquin-Tandon. Monde de la mer, p. 323.
Morawitz (A.). p. 235.
Morgan. Parole visible, p. 602.
Morin (E.). Annuaire scientifique, p. 299.
Morlaud (Samuel). Machine à calculer, p. 519.
Morpin. Application thérapeutique de l'extincteur, p. 365.
Moura. Citation très-honorable, p. 454.
Mourier. Médaille d'argent, p. 595.
Muhry. Atmomètre, p. 104.
Muller (Hugo). Sur l'hydrocyanure de de rosaniline, p. 489.
Müller (J.). Photographies du spectre, p. 263.
Murchison (sir Roderik), créé baron, p. 6, — p. 482.
Murray (A.). p. 468.
Musy. Clarification des eaux de la Du-rance, p. 653.

N

Nash (W.-C.). Étoiles filantes de novembre, p. 255.
Naumann. p. 482.
Navier. Vol des oiseaux, p. 29.
Nawrocki (F.). Principes organiques des muscles, p. 496.
Negri. Vaccine et cowpox, p. 345.
Netto (Ladislaw). Apontamentos, etc., p. 654.
Neuhoff. Sur l'alcool naphthalique, p. 714.
Névil (Dorothee). Vers à soie de l'ailante, p. 467.
Newman (G.). Atmomètre, 104.
Nicklès. Soufre noir, p. 366. — Nouveaux dissolvants de l'or, p. 448.
Nögeli, p. 101.
Nöschel (A.). Grêle observée dans le Caucase, p. 233.
Nojine. p. 237.
Nylander. Sur l'acide hypoazotique, p. 713.

O

Odling. Accusé fausement, p. 19.
Oppel (A.). Mort, p. 50.
Oppenheim. Accident arrivé au laboratoire de la Faculté de médecine, p. 374.
Oppolzer. Orbite de la comète I, 18CG, p. 251.
Ozanam. Vaccine et cowpox, p. 344.

P

Page. Télégraphie, p. 45.
Pages (31^{me} la baronne de). Faits observés sur le bombyx cynthia, p. 87.
Paradan (le R. P.). Constitution intime des corps, p. 195.
Paravey (de). Expérience d'électricité en Chine, p. 583. — Etymologie du nom de l'aconite, p. 720.
Parchappe. Statistique médicale des établissements d'aliénés, p. 232.
Parry. Feuilles minces de fer, p. 46.
Parville (de). Causeries scientifiques, p. 231. — Exposition universelle de 1867, p. 232.
Pasteur. Oubli des traditions académiques, p. 2. — Rectification, p. 165. — Emploi de la chaleur pour conserver le vin, p. 267, 341.
Pastorelli. Baromètre, p. 262.
Patin. Bains électriques, p. 370.
Pattinson. Séparation de l'argent et du plomb, p. 600.
Paulsen, p. 237.
Payen. Viande de cheval, p. 206. — Iodure de potassium, p. 231; — Propriétés de l'iodure de potassium, p. 273.
Péchulé. Orbite de la comète de Tempel, p. 417.
Péligot. P. 242. — Traitement des mélasses, p. 641.
Pélikan. Empoisonnement par le laurier-rose, p. 176.
Pelouze. Sulfure de calcium et de magnésium, p. 41. — Composition de la soude extraite du sel marin, p. 329. — Véritable théorie du procédé Leblanc pour la fabrication de la soude, p. 350.
Penard. Mort, 513.
Pennel. Mosaiques en verre, p. 81.
Pennetier (G.). De la gastrite dans l'alcoolisme, p. 116.

- Penot. Souvenir de reconnaissance, p. 641.
- Penrose (F.-C.). Météore, p. 253.
- Pepper. Illusion d'optique à Polytechnic Institution, p. 243.
- Peret. Fabrication de l'acide citrique par le citrate de magnésie, p. 443.
- Perrot. Nouvelles expériences d'électricité statique, p. 401. — Tension électrique des pointes, p. 403.
- Person. Contraction de certains corps solides, p. 95.
- Peters. Planète 30, p. 417. — p. 252.
- Pétréquin. Supériorité du chloroforme sur l'éther, p. 364.
- Pettenkofer, p. 104.
- Petzval. Instruments d'optique, p. 559.
- Pfaff (F.). Mesure de l'indice de réfraction des corps biréfringents, p. 624.
- Phipson. Avis aux jeunes chimistes, p. 18.
- Pietra-Santa (de). La trichine, au point de vue de l'hygiène, etc., p. 551.
- Pignat. Eruption du Vésuve, p. 547.
- Pindray (de). Foyer fumivore, p. 266.
- Pisani. Chenevixite, p. 635.
- Planchon. (G.-E.). Médaille d'or, p. 595.
- Plateau (Félix). Force musculaire des insectes, p. 37.
- Plummer. Observations de longitude, p. 258.
- Poelman. Réclamation, p. 459.
- Poincaré. Médaille d'argent, p. 595.
- Poinsot. Polhodie, p. 527.
- Poiré. 242,
- Poiré. Blocs artificiels, p. 586.
- Poissant. Décortication perfectionnée, p. 304.
- Poitevin. Impression des médailles et des planches photographiques, p. 591.
- Porter. Machines à traction sur les routes ordinaires, p. 597.
- Potex. Aide chauffeur, p. 538.
- Potrasson (le R. P.). Impuissance des machines électriques, p. 479.
- Potter (J.-Henry). Petite machine à vapeur, p. 91.
- Pouchet. Expériences sur la congélation des animaux, p. 412.
- Poudra. Passage des propriétés de la sphère à celles de l'ellipsoïde, p. 723.
- Pouillet. Pôle des aimants, p. 231. — Pôles des barreaux aimantés et mesures des forces magnétiques, p. 589.
- Poulain. Les cités ouvrières, p. 286.
- Poulain (César). Foyer fumivore de M. de Pindray, p. 266.
- Poulet. Mention honorable, p. 414.
- Powell. Microscope binoculaire, p. 520.
- Prazmowski. Nouveau polariscope, p. 40.
- Price. Signal des trains sur les chemins de fer, p. 518.
- Prillieux. p. 546. — Matière colorante des raisins rouges, p. 548.
- Prior. p. 468.
- Pritchard (le R. P. Charles). Président de la Société royale d'astronomie, p. 376.
- Prouet. Prime d'honneur de l'agriculture, p. 265.
- Pujo (l'abbé). Fontaine de Héron multiple, p. 703.
- Purgoire. Destruction du gribouri écrivain, p. 378.
- Purkinje. p. 224.
- Puzirewaki, p. 235.

Q

Quincke (G.). Réflexion totale, p. 625.

R

- Radloff. Voyage dans l'Altaï, p. 236.
- Rambosson (G.). La science populaire, p. 471. — Alliances consanguines, p. 675.
- Ramsay. Prix Neil, p. 6.
- Rayet. Baisse barométrique observée à Brest, p. 525, 548.
- Rayet. Dépression barométrique du 11 janvier, p. 474.
- Razet (G.). Annuaire scientifique, p. 299.
- Raynal. Dernière épidémie de trichine en Allemagne, p. 552.
- Rectop (A.). Annuaire scientifique, p. 299.
- Redfenbacher. Rubidium et cerium, p. 103.
- Reed, p. 519.
- Reichet (E.). Application de la réfraction à certains dosages qualificatifs, p. 624.
- Reinsch (H.). p. 495.
- Renard (Léon). Les merveilles de l'art naval, p. 606.

- Renier (L.).** Rapport sur les travaux scientifiques, p. 595.
- Rennie.** Théorie mécanique de la chaleur, p. 469.
- Rennie (George).** Mort, p. 640.
- Renou.** Candidat, p. 547. — Théorie des météores hydrologiques, p. 634.
- Reveil.** Mention très-honorable, p. 451.
- Rey.** Médaille d'argent, p. 596.
- Reynal.** Viande de cheval, p. 212.
- Richard - Maly.** Acide formique, p. 102.
- Richet.** Accident arrivé au laboratoire de la Faculté de médecine, p. 374.
- Rieckher.** p. 495.
- Rikatcheff.** Étoiles filantes de novembre, p. 255.
- Riocreux.** p. 110.
- Robert (Eugène).** Archéologie rurale, p. 337.
- Robin.** L'acoustique au théâtre, p. 603.
- Robin (Charles).** Élu membre de l'Académie, p. 3.
- Robin (Édouard).** Combustion dans le système circulatoire, p. 323.
- Robinet (Edouard).** Manuel d'analyse chimique des vins, p. 651.
- Roemer (F.).** p. 482.
- Rogatis (de).** Action du cuivre à distance dans le choléra, p. 362.
- Roman.** Chaine hydraulique pendante, p. 612.
- Roncière - le - Nourry (vice - amiral - dela).** Tempête du 11 janvier à Cherbourg, p. 192.
- Rose (G.).** p. 482.
- Ross (sir G.).** Boussole sur les navires en fer, p. 581.
- Rothschild.** L'atiénation des forêts de l'État, p. 304.
- Roulin.** Couteau mexicain en obsidienne, p. 320.
- Rousseau.** Truffières de Vaucluse, p. 643.
- Roux (F.-J.).** Études sur la fabrication et la pose des câbles sous-marins, p. 608.
- Rozé.** Théorie de la gamme, p. 705.
- Roxonoff.** Influence des divers rayons sur la végétation, p. 629.
- Ruffler.** Sur une volière établie à Pinceloup, p. 687.
- Rufz - de - Lavison.** Prix proposé, p. 512.
- Rümker (Georges).** Catalogues des nébuleuses, p. 598.
- Ruprecht.** p. 235.
- Russel-Killough.** Les Pyrénées, les ascensions et la philosophie de l'exercice, p. 335.
- Rutherford.** Photographie du spectre, p. 263.

S

- Sabine (le général).** Discours à la société royale de Londres, p. 14; — Soirées de la Société royale, p. 518; — Boussole sur les navires en fer, p. 581.
- Sacc.** Utilisation des marais par le castor et la zizanie acquatique, p. 685.
- Sacc (le docteur).** Animaux utiles du jardin (l'acclimation), p. 84.
- Saint-Edme (E.).** Annuaire scientifique, p. 299.
- Saint-Lager.** Crétinisme et goltre endémiques, p. 321.
- Saint-Pierre (Camille).** Sur les gaz irrespirables des cuves vinaires, p. 438. — Formation de l'acide trithionique, p. 542. — Conservation du vinaigre par la chaleur, p. 441. — Conservation des marcs de raisin par la dessiccation, p. 440. — Mention honorable, p. 414.
- Salisbury.** Découverte de l'agent producteur des fièvres intermittentes, p. 511.
- Sallandrouze (Ch.).** Langue universelle, Code commercial de signaux, p. 21.
- Salleron.** Essai des huiles minérales, p. 127.
- Saller.** Restes fossiles de l'Himalaya, p. 481.
- Samuda.** Modèle d'un vaisseau à coupole, p. 518.
- Sanson (André).** Économie du bétail, p. 230.
- Sarti.** Ferme modèle, p. 159.
- Sass (baron de).** Variations du niveau de la Baltique, p. 238.
- Saunier.** Miel loqueux, p. 499.
- Sawitsch.** Nivellements barométriques, p. 231, 235.
- Soyer.** Nouvelle lumière artificielle pour la photographie, p. 9.
- Saytzeffs (A.).** Nouvelle série de composés organiques sulfurés, p. 712.
- Schaffner.** Télégraphe de l'Atlantique du nord, p. 47.
- Scheibler.** Pourquoi les abeilles travaillent dans l'obscurité, p. 468.
- Schepper (de).** Préparation de l'acide

- toluylique au moyen du xylol, p. 493.
- Scherzer** (Ch. de). Voyage de circumnavigation de la frégate *Novara*, p. 482.
- Scheures-Ketzner**. Marc de la soude brute, p. 319.
- Schiff**, p. 367.
- Schiff** (J.). Sur la division du phosphore, p. 712.
- Schleiden**, p. 224.
- Schæsing**. Température élevée par la combustion du gaz dans l'industrie, p. 93.
- Schœnbein**. Ozone et eau, p. 100, 101.
- Schröter**. Traitement des mélasses, p. 641.
- Schweitzer**. Prix Demidof, p. 236.
- Schlagintweit** (Von). Humidité et insolation, p. 101.
- Scoutetten**. Trichine et trichinose, p. 384, p. 718
- Secchi** (le R. P.). Observations magnétiques, p. 175. — Analyse spectrale de la lumière des comètes, p. 182. — Bulletin météorologique, p. 189. — Frottement des liquides, p. 322. — La réfraction solaire, p. 341. — Tremblement de terre près de Spolète, p. 585. — Voiles roses des taches solaires, 671.
- Sedillot**. Supériorité du chloroforme sur l'éther, p. 175. — Traité de médecine opératoire, p. 548.
- Séguier** (le baron Armand). Locomotives à roues horizontales, p. 547.
- Seguin**. Mémoire sur les causes et les effets de la chaleur, etc., p. 303.
- Selwyn** (le R. W.). Héliographe, p. 519.
- Semenon**, p. 233.
- Séré** (E. de). Couteau galvano-caustique, p. 229. — Baignoire en ciment romain, p. 366. — Bains électriques, p. 368.
- Séré** (de). Couteau galvano-caustique à chaleur graduée, p. 406.
- Serrat** (C.-J.). Mémoire sur les perturbations de la planète Pallas, p. 715.
- Serrin**. Lampes électriques des phares de la Hève, p. 517.
- Sestier**. Sur la foudre, p. 366.
- Setchenof**, p. 237.
- Shaw**. Signal de la baisse de l'eau des chaudières à vapeur, p. 91.
- Shrimpton**. Mémoire sur le choléra, p. 547.
- Sicard**. Guide pratique de la culture du coton, p. 305.
- Sichel**. Fixation des limites entre l'espèce et la variété, p. 98. — Note sur l'amaurose des fumeurs, p. 673. — Note sur les bourdons et les scolytes, p. 724.
- Sidebotam**. Lentilles de Dallmeyer, p. 380.
- Siebold** (Von). Habitations lacustres; p. 102.
- Siemens**. Régulateur, p. 519.
- Silbermann**. Pouvoirs calorifiques des gaz, p. 392.
- Silvestri**. Phénomènes volcaniques aux alentours de l'Etna, p. 459. — Eruption boueuse des salses de Paterno, en Sicile, p. 586.
- Simon** (Charles). Leçons de mécanique élémentaire, p. 301.
- Simon** (Robert). Porismes, p. 16.
- Simonin** (J.-B.). Examen des prédictions de Mathieu de la Drôme, p. 67.
- Simonin** (Edmond). Action de l'éther et du chloroforme, p. 65.
- Siry**. Traitement curatif de l'épilepsie, p. 644.
- Sisigaglia**. Fragment de la pierre ponce volcanique des flots de Santorin, p. 720.
- Sistach**. Mention honorable, p. 414.
- Sloper** (T.). Victime du méthylmercure, p. 18.
- Smidt**. Prix Demidof, p. 236
- Smith** (A.). Désinfectants contre le typhus des bêtes à cornes, p. 467. — L'air de l'Atlantique et l'air de quelques salles de tribunaux de Londres, p. 467. — Sur la déviation de la boussole dans les navires en fer, p. 574.
- Smyslof**. Prix Demidof, p. 236.
- Sokolof**, p. 235.
- Soleil** (H.). Récompense, p. 415. — Direction de l'axe optique dans le cristal de roche, p. 662.
- Sorel**. Production artificielle de blocs, de pierres, etc., p. 331.
- Soubesiran** (J.-L.). L'ostréiculture à Arcachon, p. 247.
- Splitgerber** (D.-L.). Coloration du verre, p. 322.
- Spoerer**. Taches du soleil, p. 324.
- Stephan** (S.). Éléments thermo-électriques puissants, p. 103.
- Stephenson** (H.-P.). Purification du gaz de l'éclairage, p. 90.

- Stevens.** Échanges internationaux, p. 373.
Stöber. Citation très-honorable, p. 454.
Stoliczka (F.). Exploration géologique des Indes britanniques, p. 490.
Stone (E.-J.). Sur l'équation personnelle dans les observations micrométriques, p. 256. — Sur les disques des étoiles dans les télescopes, p. 886.
Strachey (le colonel R.). Restes fossiles de l'Himalaya, p. 481.
Struve (Otto). Observation du satellite de Sirius, p. 233. — De quelques nébuleuses, p. 234.
Sucquet. Mention honorable, p. 452.
Sykes (le colonel). Observations météorologiques internationales, p. 464.

T

- Tabourin.** Traité des matières médicales, p. 673.
Tait. Mémoires de physique et de géométrie, p. 470.
Tacchini. Protubérances du soleil, p. 184.
Tartanson. Turbine exceptionnelle, p. 683.
Tellier (Ch.). Appareil pour la fabrication de la glace, p. 584.
Tempel. Nouvelle comète, p. 231; — Comète I, 1866, p. 417.
Terreil. Séparation du cobalt avec le manganèse et le nickel, p. 40; — Acides antimoniés, p. 231.
Tessié du Mothay. Gravures mates sur verre p. 231, p. 239, p. 648, — Gravure chimique, p. 520.
Thénard (Arnould). Mémoire sur les piles thermo-électriques, p. 724.
Thénard (le baron). Situation faite à l'agriculture, p. 632.
Thibault. Alimentateur automate, p. 538.
Thomson. Galvanomètre à statique à réflexion, p. 519; — Câble transatlantique, p. 602.
Tietjen (F.). Nouvelle planète, p. 252.
Tigri. Nouveaux infusoires, p. 231.
Tissandier (G.). Annuaire scientifique, p. 299.
Tomlinson. Pourquoi les abeilles travaillent-elles dans l'obscurité? p. 468.
Torregiani. Pile formée de plomb et de charbon, p. 632.
Toselli. Glacière domestique, p. 331.

- Évaporateur mécanique, p. 381.
 — Glacière nouvelle à vapeur d'eau, p. 668.
Tour du Pin (Ludovic de la). Quantité d'azote exhalée par le fumier, p. 647.
Tourdes. Citation très-honorable, p. 454.
Trapaud (F.). Étoiles filantes de novembre, p. 235.
Travers. Consommation du sucre, p. 466.
Trécul Vaisseaux lactifères, p. 365. — Élu membre de l'Académie, p. 546.
Trélat (U.). Annuaire scientifique, p. 299.
Tresca. p. 248. — Moteur Lenoir, p. 391.
Trevelyan (sir Walter). Présence de l'acide carbonique dans l'air, p. 375.
Tripier. Coqueluche, p. 229.
Troost. Traité pratique d'analyse chimique, p. 303.
Turgan. Les grandes usines de France, p. 303.
Tuttschef, p. 236.
Tyndall. Action des marées sur la rotation de la terre, p. 323. — L'eau, p. 556. — Sur la radiation et l'absorption dans leurs rapports avec l'état des corps, p. 617.

U, V, W

- Ulrich (G.).** Victime du méthylmercure, p. 18.
Urbain (V.). Essais des huiles minérales, p. 127.
Vaillant (le maréchal). Procédé de M. Hooibronk, p. 584.
Vallés. Influence des forêts, p. 150.
Vals. Spectroscope, p. 103.
Vanzetti. Prix de médecine et de chirurgie, p. 442.
Vargiu (Giuseppe). Chaleur spécifique, p. 267.
Varley. Câble transatlantique, p. 602.
Vassilief. Prix Demi-lof, p. 236.
Vatonne. Météorites tombés près d'Aumale, p. 260.
Vayre. Auto-souleveur, p. 317.
Vée. Prix Barbier, p. 456.
Velpeau. Présentation d'ouvrages de médecine, p. 673.
Vergnette-Lamotte (de). Conservation du vin par la chaleur, p. 267, 541.
Vestraet. Préparation de l'acide sulfurique sans chambre de plomb, p. 75.
Vidal (Léon). Pisciculture sur le littoral de la Méditerranée, p. 637.

- Viennois. Prix de médecine et de chirurgie, p. 452.
- Viennot (Th.-G.) Acclimatation en Angleterre, p. 126.
- Vignes. Annuaire scientifique, p. 299.
- Villarceau. Géodésie astronomique de France, p. 585.
- Ville. Métoérites tombés près d'Aumale, p. 259.
- Ville (Georges). Conférence à la Sorbonne, p. 638. — Engrais chimiques, p. 684.
- Vincent (A.-J.-H.). Recherches sur l'année égyptienne, p. 71.
- Violette (Henri). Guide pratique de la fabrication des vernis, p. 654.
- Vivenot (R. de). Nouvel atmomètre, p. 103.
- Vogel, p. 100, 101.
- Voigtlaender (Frédérie-Guillaume de). Notice biographique, p. 558.
- Voit. Analyse spectrale, p. 103.
- Volbort, p. 237.
- Von Baer (E.), p. 234.
- Von Fuss. Comète III de 1861, p. 236.
- Von Kokscharow. Lépidolithe, p. 235.
- Von Mercklin, p. 234.
- Wrignault. Le brome de Schrader, p. 314.
- Wagner. Prix Demidof, p. 236.
- Wagner (H.), p. 101.
- Wahu. Sur la foudre, p. 366.
- Waltenhofen (A. de). De la lumière électrique dans les gaz très-raréfiés, p. 337.
- Walter Weldon. Nouveau procédé de fabrication de la soude, p. 603.
- Wanklyn. Dangers du potassium éthyl et du potassium méthyl, p. 45.
- Warren de la Rue. Carte de la lune, p. 47, 331. — Prix d'astronomie, p. 413.
- Waterston. (J.-J.). Expérience de conduction voltaïque, p. 531.
- Weber. Mouvement communiqué par des tubes ou des règles en vibration, p. 354.
- Weeler (G.). Dosage de l'azote, de l'acide carbonique et de l'hydrogène, p. 714.
- Weisse, p. 237.
- Wele (J.-F.). Diatomacées du lac Ladoga, p. 236.
- Weltzien, p. 494.
- Welwitsch, p. 463.
- Werner. Projet d'expédition au pôle nord, p. 336.
- Weselki. Indium de la blende, p. 103.
- Westcar (H.-E.), p. 168.
- Weyl. Dosage du carbone dans l'acier, p. 339.
- Wheatstone. Télégraphie électrique, p. 47.
- Whewell (Rév. docteur). Mort, p. 472.
- Wilde (de). Ciment à base de plâtre, p. 423.
- Wilde (P. de). Formation d'acétylène par combustion incomplète, p. 366.
- Wielfried de Fonvielle. Les merveilles du monde invisible, p. 616.
- Wight, p. 458.
- Williamson. Conservation du lait, p. 46.
- Willich (Charles). L'angle de la grande pyramide, p. 479.
- Willman. Traitement des mélasses, p. 641.
- Willoughby-Smith. Câble transatlantique, p. 602.
- Wilson (J.-M.). Remarques sur une observation de M. Glaisher, p. 701.
- Winloch. Directeur de l'observatoire de Cambridge, États-Unis, p. 464.
- Witt (de). Graphotypie, p. 449.
- Woehler (F.). Traité pratique d'analyse chimique, p. 303, 494.
- Woopke, p. 233.
- Woodbury. Photographie en relief, p. 92.
- Worms (Jules). Annuaire scientifique, p. 299.
- Worms. Remède contre la peste des bêtes à cornes, p. 421.
- Wreden. Prix Demidof, p. 236.
- Wright (E.-P.). Batraciens fossiles, p. 45.
- Wright (T.). Étoiles filantes de novembre, p. 235.
- Wurtz. Nommé doyen de la Faculté de médecine, p. 89, p. 367. — Accident arrivé au laboratoire de la Faculté de médecine, p. 373. — Nouvelle classe d'urées, p. 723.

Y Z

- Yan Dargent Lowe, p. 110.
- Yvon-Villareau. Candidat, p. 546. — Attractions locales, p. 548. — Limites des erreurs dans les opérations géodésiques, p. 633.
- Zaliski Mieczki. Perfectionnement de la pile Bunsen, p. 634.
- Zambra. Baromètre, p. 262.
- Zimine, p. 237.
- Zurcher. Annuaire scientifique, p. 299.
- Zwenger, p. 494.



